

# КИМИЁ

## Олами мўъцизаҳо

Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфи  
7-уми мактабҳои таълими миёнаи умумӣ

*Вазорати таълими халқи Ҷумҳурии  
Ўзбекистон ба нашр тавсия кардааст*

*Нашри нав*

# 7



ТОШКАНД – 2022

УЎК 54(075.3)  
КБК 24я72  
К 48

**Таҳиягарон:**

*И. Р. Асқаров, К. Ғафуров, Д. С. Азаматова, Ш. М. Ганиева*

**Муқарризон:**

- Ш. Кадирова** – профессори кафедраи кимиёи ғайриорганикии факултаи кимиёи ДМ Ўзбекистон ба номи Мирзо Улуғбек, доктори илмҳои кимиё;
- И. Худойназаров** – мудир кафедраи кимиёи амалии синтези органикии факултаи кимиёи ДМ Ўзбекистон ба номи Мирзо Улуғбек, дотсент;
- А. Искандаров** – дотсенти кафедраи кимиё ва омӯзондани факултаи фанҳои табиӣи ДОДТ ба номи Низомӣ;
- И. Шерназаров** – дотсенти кафедраи кимиё ва омӯзондани факултаи фанҳои табиӣи ДОДТ ба номи Низомӣ, ДфП;
- С. Бабаева** – муаллими фанни кимиёи мактаби таълими миёнаи умумии рақами 5-уми шаҳри Учқўрғони вилояти Намангон;
- О. Норқулова** – муаллими фанни кимиёи мактаби таълими миёнаи умумии рақами 126-уми ноҳияи Чилонзори шаҳри Тошканд;
- Д. Ҳасанова** – муаллими фанни кимиёи мактаби таълими миёнаи умумии рақами 20-уми шаҳри Бухорои вилояти Бухоро.

Кимиё [Матн]: китоби дарсӣ барои синфи 7-ум / И. Р. Асқаров [ва дигарон.]. – Тошканд: Маркази таълими Ҷумҳурий, 2022. – 176 саҳ.

ISBN 978-9943-8374-3-0

УЎК 54(075.3)  
КБК 24я72

Аз ҳисоби маблағҳои Бунёди мақсадноки китоби республика чоп шудааст

Макети оригиналӣ ва концепсияи дизайнӣ аз тарафи Маркази таълими Ҷумҳурий коркард шудааст

## МУНДАРИҶА

### БОБИ I. МОДДАҶО

|  |    |
|--|----|
| 1.1. Фанни кимиё ва вазифаҳои он .....   | 7  |
| 1.2. Модда ва хосиятҳои он .....   | 12 |
| 1.3. Шиносой бо қоидаҳои бехатарии меҳнат ҳангоми кор бо ҷиҳозҳои коргоҳи кимиё .....                        | 14 |
| 1.4. Машғулияти амалӣ. Кор бо штативи лабораторӣ, лампаи спирти, горелкаҳои газӣ, гармкунаки барқӣ .....     | 16 |
| 1.5. Моддаи соф ва омехтаҳо .....  | 20 |
| 1.6. Машғулияти амалӣ. Ҷудо кардани моддаи соф аз таркиби омехтаҳо (тоза кардани намаки оши олудашуда).....  | 24 |
| 1.7. Тағйирёбии ҳолати агрегатии моддаҳо .....   | 26 |
| 1.8. Ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвӣ .....   | 28 |
| 1.9. Машғулияти амалӣ. Мушоҳида ва тавсифи ҷараёнҳои кимиёвии дар ҳаёти ҳаррӯза, дар хоҷагӣ рӯйдиханда ..... | 31 |
| 1.10. Дарси мустақамкунӣ .....   | 34 |

### БОБИ II. ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ, АЛОМАТИ КИМИЁВӢ

|  |    |
|--|----|
| 2.1. Атом .....  | 37 |
| 2.2. Атом ва сохти он, протон, нейтрон ва электронҳо .....                       | 41 |
| 2.3. Элементи кимиёвӣ. Аломати кимиёвӣ .....                                     | 44 |
| 2.4. Массай нисбии атоми элементҳои кимиёвӣ .....                                | 47 |
| 2.5. Изотопҳо. Изобарҳо. Изотонҳо .....  | 49 |
| 2.6. Формулаи кимиёвӣ. Валентӣ .....   | 51 |
| 2.7. Молекула. Массай молекулавии нисбӣ .....                                    | 54 |
| 2.8. Моддаҳои содда ва мураккаб .....  | 56 |
| 2.9. Миқдори модда. Адади Авогадро. Массай молярии модда .....                   | 60 |
| 2.10. Ҳалли машқҳо оиди валентӣ .....  | 63 |
| 2.11. Машғулияти амалӣ. Ҳалли масъалаҳои ҳисобкунӣ оиди формулаҳои кимиёвӣ ..... | 65 |
| 2.12. Сохтани муодилаҳои реаксияҳои кимиёвӣ .....                                | 67 |
| 2.13. Иҷрои машқҳо оиди сохтани муодилаҳои реаксияҳои кимиёвӣ.....               | 71 |
| 2.14. Дарси мустақамкунӣ .....   | 72 |

### БОБИ III. ҶАДВАЛИ ДАВРӢ

|  |    |
|--|----|
| 3.1. Тавсифи элементҳои кимиёвӣ .....        | 75 |
| 3.2. Оилаҳои табиӣ элементҳои кимиёвӣ .....  | 79 |
| 3.3. Ҷадвали даврии элементҳои кимиёвӣ ..... | 81 |
| 3.4. Дарси мустақамкунӣ .....                | 83 |

### БОБИ IV. ҲАВО. СӢЗИШ

|   |    |
|---|----|
| 4.1. Ҳаво ва таркиби он .....                 | 85 |
| 4.2. Омилҳои ифлоскунандаи таркиби ҳаво ..... | 87 |



|   |     |
|---|-----|
| 4.3. Тавсифи умумии оксиген.....  | 90  |
| 4.4. Хосиятҳои физикӣ, ҳосилкунӣ ва истеъмоли оксиген .....             | 92  |
| 4.5. Хосиятҳои кимиёвии оксиген .....                                   | 95  |
| 4.6. Сӯзиш.....   | 97  |
| 4.7. Машғулияти амалӣ. Сохти шӯъла ва сӯхтани моддаҳо дар оксиген ..... | 100 |
| 4.8. Озон ва истеъмоли он .....   | 102 |
| 4.9. Аҳамияти биологии оксиген ва озон.....                             | 104 |
| 4.10. Оксидҳо .....   | 106 |
| 4.11. Дарси мустақамкунӣ.....   | 109 |

## БОБИ V. ГИДРОГЕН

|  |     |
|--|-----|
| 5.1. Гидроген .....  | 112 |
| 5.2. Машғулияти амалӣ. Ҳосилкунии гидроген ва санчиши хосиятҳои он ..... | 115 |
| 5.3. Хосиятҳо ва истеъмоли гидроген .....                                | 117 |
| 5.4. Кислотаҳо (Тезобҳо) .....   | 119 |
| 5.5. Машғулияти амалӣ. Ҳосилкунӣ ва хосиятҳои кислотаҳо.....             | 122 |
| 5.6. Машғулияти амалӣ. Таъсири мутақобилаи кислотаҳо бо металлҳо .....   | 124 |
| 5.7. Боронҳои кислотагӣ .....  | 126 |
| 5.8. Дарси мустақамкунӣ .....  | 129 |

## БОБИ VI. ОБ

|  |     |
|--|-----|
| 6.1. Таркиби об .....  | 131 |
| 6.2. Ҳолатҳои агрегатӣ ва гардиши об дар табиат .....          | 133 |
| 6.3. Машғулияти амалӣ. Хосиятҳои физикии об .....              | 135 |
| 6.4. Хосиятҳои кимиёвии об .....                               | 138 |
| 6.5. Машғулияти амалӣ. Таъсири мутақобилаи об бо оксидҳо ..... | 140 |
| 6.6. Реаксияҳои нейтралшавӣ .....                              | 142 |
| 6.7. Ифлосшавии об ва усулҳои тозакунии он.....                | 144 |
| 6.8. Ҳалли масъалаҳо .....                                     | 147 |
| 6.9. Дарси мустақамкунӣ .....                                  | 149 |

## БОБИ VII. ЭЛЕМЕНТҲОИ КИМИЁВӢ ВА ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИЗМИ ИНСОН

|  |     |
|--|-----|
| 7.1. Элементҳои кимиёвии организмҳои зинда ва аҳамияти онҳо..... | 151 |
| 7.2. Сафедаҳо. Чарбҳо. Карбогидратҳо.....                        | 153 |
| 7.3. Витаминҳо .....   | 157 |
| 7.4. Аҳамияти минералҳо дар ҳаёти инсон .....                    | 159 |
| 7.5. Машғулияти амалӣ. Муайян кардани таркиби себ .....          | 162 |

## БОБИ VIII. КАНДАНИҲОИ ФОИДАНОК

|   |     |
|---|-----|
| 8.1. Пайваستاҳои кимиёвии геологӣ .....                       | 164 |
| 8.2. Канданиҳои фойданок ва конҳо дар Ўзбекистон.....         | 167 |
| 8.3. Аспектҳои экологии истеҳсолоти канданиҳои фойданок ..... | 170 |
| 8.4. Машғулияти амалӣ. Кам кардани нақши экологӣ .....        | 173 |

## ХОНАНДАИ АЗИЗ!

Дар ин соли хониш Шумо аввалин маротиба бо фанни аҷоиб – кимиё шинос шуданро сар мекунад. Кимиё “саноати тағйиротҳои муъҷизавӣ” ҳам номида мешавад. Ин имконияти ҳосил кардани материалҳои дар табиат мавҷуд набударо медиҳад, онҳо дар истеҳсоли ҳамаи намудҳои мошинаҳо ва дастгоҳҳо, дар сохтани хонаву ҷой, сару либос ва истеҳсоли пойафзол истифода бурда мешаванд.

Кимиё дар гирду атрофи мо ҳаст: ҷӣ қор қунем ҳам, дар дастамон чизе набошад, дар ҳама ҷой тағйирёбии моддаҳои гуногун, яъне реаксияҳои кимиёвӣ ҳамроҳ мешавад.

Китоби дарсии дар дастатон буда барои азхудкунии боақлонаи мафҳумҳои асосӣ, қонунҳо, назарияҳо ва фактҳои зинаи кимиёи мактабӣ ёрӣ мерасонад; дар асоси азхудкунии формулаҳои кимиёвӣ, сохтани муодилаҳои реаксияҳои кимиёвӣ, ҳосил кардани малақаҳои ҳалли масъалаҳои кимиёвӣ шумо фаҳмидани моҳияти тағйиротҳои моддаҳои кимиёвиро ёд мегиред, ҳатто натиҷаҳои таҷрибаҳои кимиёвиро аз пеш гуфта метавонед.

Баъд аз омӯختани китоби дарсии мазкур таърихи кашф карда шудани элементҳои кимиёвии муҳимтарин ва номҳои онҳо, афсонаҳои вобаста ба онҳоро доништа мегиред. Бо саҳифаҳои ҳаёт ва кашфиётҳои кимиёгарони номдор шинос мешавед.

Як қисми маълумотҳои материалҳои омӯхтаистодаро дар ҳаёт дидаед ва кам бошад ҳам дар бораи онҳо медонед, баъзеашонро бошад, аввалин маротиба хонда меомӯzed. Супоришҳои додашуда барои хондани адабиётҳои махсус, барои мурочиат кардани маълумотҳо ва луғатҳои энциклопедикӣ даъват мекунад, эҳтимол касби бо соҳаи кимиё вобастаро интихоб мекунад!

Агар доим, бо тарзи муайян ва бо завқу шавқ калони омӯзиши донишҳои нав кимиёро омӯzed, дар он вақт шумо асосҳои ин фанни ниҳоят шавқовар, мафтункорро босамар аз худ мекунад.

Ҳамин хел карда, Шумо аввалин саҳифаи китобро мекушоед.

Омад!



# БОБИ I

## МОДДАҲО

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

Таърих, вазифаҳои фанни кимиё. Модда, хосиятҳои моддаҳо. Қоидаҳои беҳатари мекнат ҳангоми кор бо ҷиҳозҳои коргоҳи кимиё. Моддаи соф ва омехтаҳо. Ҳолатҳои агрегатии моддаҳо. Ҳодисаҳои физикӣ, ҳодисаҳои кимиёвӣ.

### ЧИРО МЕОМУЗЕД?

Таърих, вазифаҳои фанни кимиё. Кор бо штативи лабораторӣ, лампаи спиртӣ, гармкунаки барқӣ. Фарқ кардани моддаҳои соф ва омехтаҳо. Тоza кардани намаки оши ифлосшуда. Мушоҳидаи тағйирёбии ҳолатҳои агрегатии об. Хосиятҳои физикии моддаҳо, мушоҳида ва тавсифи ҷараёнҳои кимиёвии дар хоҷагӣ рӯйдиханда. Ҳалли масъалаҳо.



## БОБИ I. МАВЗЀИ 1

### Фанни кимиё ва вазифаҳои он

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Таърихи фанни кимиё
- Вазифаҳои фанни кимиё
- Мероси илми алломаҳои шарқ

### Калимаи "кимиё" чӣ маъно дорад?

Тибқи фикри баъзе муҳаққиқон баромади калимаи **кимиё** ба калимаи қадимии юнонии *металл* ва калимаи хитоии *ҳим-ким* вобаста аст. Баъзеҳо бошанд ба Мисри қадим вобаста карда, *фанни Миср* меноманд. Ҳамин хел карда, мувофиқи ҳамин таҳмин, калимаи **кимиё** санъати истеҳсолоти моддаҳои зарурӣ, аз ҷумла, санъати табдил додани металлҳои оддӣ ба тилло ва нуқра ё омехтаи онҳоро мефаҳмонад, гуфта хулоса карда буданд.

### Зинаҳои инкишофи фанни кимиё

**1. Давраи пеш аз алкимиё:** то асри III-и пеш аз милод.

Дар давраи пеш аз алкимиё донишҳои дар бораи моддаҳо, аз ҷумла, ҷиҳатҳои назарӣ ва амалӣ аз яқдигар мустақил инкишоф ёфта, ҳунармандӣ тараққӣ карда буд.

**2. Давраи алкимиё** – давраи аз асри III-и пеш аз милод то асри XVII-и милодӣ. Алкимиёгарони ин давра бо санги фалсафа, эликсири умри дароз دیدан, ҷустуҷӯи алкагест (ҳалқунандаи универсалӣ), табдил додани металлҳои арзон ба тилло машғул буданд. Ҳамзамонҳои ба ин тарафдор набуда алкимиёро танқид карда буданд. Абӯалӣ ибни Сино: “Ман инро беимкон гуфта ҳисоб мекунам, чунки роҳҳои табдил додани як металл ба металли дигар нест”, – гуфта хитоб карда буд.

**3. Давраи пайдоиши кимиёи илмӣ** (асрҳои XVI–XVIII). Дар ин зина хизматҳои Параселс (Филипп Ауреол Теофраст Бомбаст фон Гогенгейм), Р. Бойл, Г. Кавендиш, Г. Штал, А. Лавуазье бузург буд. Дар ин давра кимиё дар сифати фан пурра такмил ёфт.

**4. Давраи кашф кардани қонуниятҳои асосии кимиё** солҳои 1789–1860-ро дар бар мегирад ва корҳои Далтон, Авогадро, Берселиус барои ташаккул ёфтани мафҳумҳои асосии кимиё аҳамияти алоҳида дорад.

**5. Давраи кимиёи классикӣ** (соли 1860 – охири асри XIX).

Давраи кимиёи классикӣ бо инкишофи босуръати фан хусусияти хос дорад: системаи даврии элементҳо, назарияи валентӣ ва сохти кимиёвии молекулаҳо, стереокимиё, термодинамикаи кимиёвӣ ва кинетикаи кимиёвӣ офарида шуд; кимиёи амалии ғайриорганикӣ ва синтези органикӣ ба муваффақиятҳо ноил гашт.

**6. Давраи замонавӣ:** аз сари асри XX то рӯзҳои ҳозира аст. Ба муваффақиятҳои ба ҷашм намоёни кимиёи биологӣ дар нимаи асри XX – омӯзиши сохти сафедаҳо ва КДН (ДНК), механизмҳои кори ҳуҷайраҳои организмҳои зинда ва бисёр кашфиётҳои мисол шуда метавонад.

### Мафҳумҳои асосӣ

**Фанни кимиё** таркиб, сохт, хосиятҳо ва тағйиротҳои моддаҳо, аз ҷумла, ҳодиса-ҷараёнҳои дар ин тағйиротҳо рӯйдихандаро меомӯзад.

**Вазифаҳои кимиё** – ҳосил кардани модда ё материалҳои соҳиби хусусиятҳои фоиданок, – истифодаи энергияи дар таркиби моддаҳои кимиёвӣ ва энергияи ҳориҷшавандаи дар вақти тағйиротҳои кимиёвӣ.

**Модда** – маҷмӯи заррачаҳо бо таркиби муайяни кимиёвӣ мебошад.



Оҳангудозони Форс



Шисапуфкунандагони Миср

## Дар бораи алломаҳои шарқ чӣ хел маълумотхоро медонед?

Қорҳои илми алломаҳои шарқ ва Академияи Маъмун барои рушди фанни кимиё дар вақти ҳозира ҳам аҳамияти муҳим дорад.

**Абӯюсуф ибни Исҳоқ ал-Киндӣ** (800–870) – файласуфи машҳури араб, математик, ситорашинос ва табиби машҳури араб, ӯ дар Басра таваллуд шуда, дар шаҳри Бағдод вафот кардааст. Ал-Киндӣ аввалин аристотелчиҳои араб буда, асосгузори аристотелизми шарқ ба шумор меравад. Ба асарҳои Аристотел (Арасту), Евклид, Птолемей барин файласуфони Юнони қадим аз 40 зиёд рисола ва шарҳҳо навиштааст. Аввалин олими алкимиёро танқид карда ҳам Ал – Киндӣ мебошад. Асарҳои ӯ дар асрҳои миёна дар Европаи Ғарбӣ тарҷума карда шуда, боиси эътироф гардидааст. Дар асарҳои бо номи “Дар бораи намудҳои гуногуни ханҷар ва кордҳои оҳанини номдор”, “Дар бораи Фармакопия”, “Дар бораи гармкунак ва кимиёи дистиллонӣ (тақтир)” оиди кимиё маълумотҳо оварда шудааст.



Сокини Ҳирот **Абӯмансур Муваффақ ал-Ҳаравӣ**, ки дар асри X зиндагӣ кардааст, дорушинос ва кимиёгари бонуфуз буд. Абӯмансур Муваффақ дар “Асосҳои ҳосиятҳои асли табобат” ном асари худ 585 - то доруҳо тасвир карда додааст. Дар ҳудудҳои наздик ба сабаби норасоии об хусусиятҳои обро омӯхтааст ва барои истеъмол кардани оби баҳр усули тақтир (дистиллонӣ)-ро таъриф карда додааст.

Ба Хоразм, Каспий ва Лабиорол саёҳат кардааст. Ӯ, асосан, бо бобҳои оиди фармакология (дорушиносӣ) ва кимиё ба устодони Абӯрайҳони Берунӣ ва асарҳои ӯ таъсири қалон расондааст ва боиси илҳоми онҳо гардидааст. Дастанависҳои ӯ алоҳида арзиш дорад ва қадимтарин дастхати ба забони форсӣ ба мо расидаомада ба шумор меравад. Дар бораи пайдоиши дастанависҳои маълумотҳо нест. Ӯ то соли 1820 дар китобхонаи императории Вена (ҳозира китобхонаи миллии Австрия) нигоҳ дошта шудааст.

Дар рисолаи “Дар бораи тарозуҳои донишмандӣ”-и **Абдураҳмони Ҳазинӣ** ки соли 1121 навишта шудааст, соҳти конструксионии тарозуҳои гуногун (ҳатто тарозуҳои гидростатикӣ ҳам тавсиф карда шудааст) ва усулҳои ченкунӣ батафсил баён карда шудааст, усулҳои муайян кардани таркиби ҳулаҳои аз ду металли гуногун таркибёфта нишон дода шудааст. Дар ин асар олим ғайр аз гудохтан ва ҷудо кардани ҳула, ба воситаи муайян кардани зичии онҳо ҳам ба ин натиҷаҳо ноил гардида ро батафсил эзоҳ додааст.



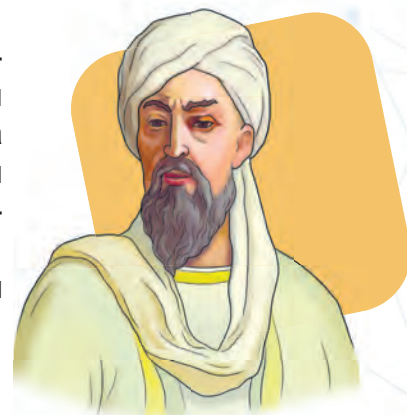
Астроном-олим, математик, механик ва шифокори машҳури асри IX **Собит ибни Қурраҳ** дар рисолаи “Китоб дар бораи Қарастун” дар бораи қарастун – тарозуи римӣ маълумот додааст.

**Абӯбакр Муҳаммад ибни Закариё ар-Розӣ** (865–925) дар Аврупо бо номи Разес машҳур аст. Дар таърихи кимиё аввалин маротиба ар-Розӣ моддаҳоро ба се қисм тақсим мекунад: моддаҳои минералӣ, моддаҳои наботот, моддаҳои ҳайвонот. Ар-Розӣ оиди табобат 56- то, оиди табиӣёт 93 -то, оиди кимиё 22 -то, оиди фалсафа 17- то, оиди математика ва ихтисоркунӣ 10 -то, оиди мантиқ 7-то, оиди шарҳи асарҳо ва ихтисори онҳо 7 -то, оиди илоҳиёт 14 -то, оиди метафизика 6 -то, оиди фанҳои дигар 10 -то – **ҳ а м а г ӣ** 182 - то асар навишта мондааст.



**Абӯмусо Ҷобир ибни Хайён** (721–815) дар шаҳри Тус зиндагӣ кардааст, алкимиёгари араб, бо математика, табобат, кимиё ҳам машғул шудааст. Ин аллома дар Аврупо бо номи Гебер машҳур буда, дар асоси таълимоти дар бораи чор унсур – стихияҳои Аристотел “назарияи” симоб-сулфур асоси ҳамаи элементҳоро офарид.

**Абӯалӣ ибни Сино** (980–1037) барои тайёр кардани доруҳо ғайр аз олами наботот ва ҳайвонот аз бисёр моддаҳои ғайриорганикӣ ҳам истифода бурдааст. Ба ин мисол карда металл, минерал ва пайвастаҳои кимиёвии зеринро нишон додан мумкин аст: тилло, нуқра, мис, қалъагӣ, сурб(қурғошин), оҳан, пӯлод, исфидоч (ранги сурбӣ), куприт(сулфур), зарних (пигменти тиллогӣ), буроқ (бура ва сода), магнитсий (маъдани манган), тӯтиё (галмей), заъфарон, занҷар, зоди, натрун, новшадил.



**Абӯрайҳон Муҳаммад ибн Аҳмад ал-Берунӣ** (973–1048.) дар Осиёи Миёна аввалин глобусро сохт. Дар Академияи Маъмун то соли 1017 фаъолияти худро давом дод. Яке аз асарҳои муҳимтарини Берунӣ “Китоб оиди маълумоти доништа гирифтани сангҳои гаронбаҳо” (“Китобул-ҷамоҳир фи маърифатул-ҷавоҳир”), яъне дар Ғарб асари машҳури “Минералогия” мебошад. Ин китоб соли 1048 дар Ғазна навишта шуда, олим дар ин китоб аввалин маротиба вазни муқоисавии (зичии) сангҳои гаронбаҳоро муайян кардааст. Барои ин дар сифати эталон (яъне “қутб”) тилло интихоб карда шудааст.

## Кимиё дар ҳаёти шумо чӣ хел мавқе дорад?



Аз маҳсулотҳои замонавӣ кадомҳояшонро медонед ва онҳо бо кадом мақсадҳо истифода бурда мешаванд?

Маҳсулотҳои замонавӣ (масалан, модаҳои пайваस्तкунанда) имкониятҳои нави техникиро мекушояд.



Ҳаёти ҳаррӯзаро бе сару либос, воситаҳои шахсии парваришкунӣ, фармасевтика, пластмасса, рангҳо, масолеҳи сохтмонӣ, шиша, металл ва сӯзишворӣ тасаввур карда намешавад. Маҳсулотҳои мазкур дар корхонаҳои саноати кимиё истеҳсол карда мешаванд.

Доруҳо фойданоканд, агар маҳсулот дар ҷойи худ бо масъулият истифода бурда шавад. Онҳо барои сабук гардондани бемориҳо ва бартараф кардани эпидемияҳо ёри мерасонанд.

Дар ҳудуди истиқомати шумо чӣ хел корхонаҳои истеҳсоли ҳастанд? Ин корхонаҳо чӣ хел маҳсулотҳоро истеҳсол мекунанд?

Агар атрофро бодикқат мушоҳида кунед, дар ҳама ҷой ҷараёнҳои кимиёвӣ ва натиҷаҳои онҳоро диданатон мумкин аст.

Ҷараёнҳои кимиёвӣ нафақат вақти мушакбозӣ рӯй медиҳад, ба бахти ҳиссиёти бадани шумо ҳискардаистода ҳам ҷараёнҳои кимиёвӣ асос мебошад.

Барои растанӣҳо кимиё чӣ хел аҳамият дорад?

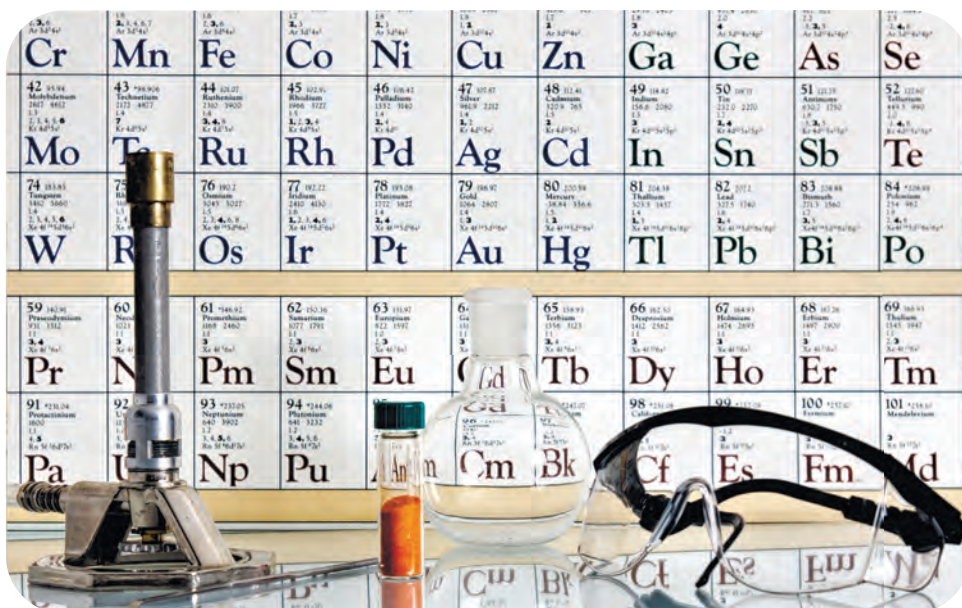


Растанӣҳо аз муҳити атроф об, гази карбонат ангидридо азхуд мекунанд ва аз онҳо барои инкишофи худ истифода мебаранд.



## Хуб, модда худаш чист?

**Кимиё** – таркиб, сохт, хосиятҳо ва тағйиротҳои моддаҳоро, инчунин, ҷараёнҳои ин тағйиротҳоро меомӯзад



Модда

Молекула  
(аз 2 миллион  
зиёд)

Атом  
(118 намуд)

Модда – маҷмӯи заррачаҳо бо таркиби муайяни кимиёвӣ мебошад. Модда дар ҳолати газ, моеъ, сахт шуданаш мумкин.

Дар дарсҳои физика аз молекула ё атом иборат будани моддаҳоро омӯхта будед. Атомҳо ҳамон қадар хурданд, ки дар нӯги сӯзан якчанд миллиард атом ҷойгир шуданаш мумкин аст. Ба ҳамин нигоҳ накарда, 118 хел намуди атом фарқ карда мешавад.



Дуто вазифаи асосии кимиё ҳаст:

- Ҳосил кардани модда ё материалҳои дорои хусусиятҳои фойданок;
- Истифода бурдани энергияи дар таркиби модда мавҷуд ва энергияи ғангоми ҷараёнҳои тағйиротҳои кимиёвӣ хориҷшаванда.

Аҳамияти калон доштани фанни кимиё дар ҳамин намоён аст. Якчанд равияҳои ин фан мавҷуд буда, онҳо ҳам мақсад ва вазифаҳои алоҳида доранд.

## Супоришҳо

1. Кимиё дар ҳаёти мо чӣ хел мавқе дорад?
2. Дар ҳудуди шумо олимони кимиёгар ё корхонаҳои кимиёвӣ ҳастанд-мӣ? Агар мавҷуд Агар бошад, дар бораи онҳо чиҳоро медонед?



## БОБИ I. МАВЗЌИ 2

### Модда ва хосиятҳои он

#### Ҷисм ва модда чӣ хел фарқ карда мешавад?

Ҷисмҳои атрофро аз назар гузаронед:

1. Номи ҷисмҳоро гӯед.
2. Барои муайян кардани ҷисмҳо аз чӣ хел меъёрҳо истифода бурдед?
3. Оё ин ҷисмҳоро “моддаҳо” гуфтан мумкин аст?

Даставвал мафҳумҳои “модда” ва “ҷисм”-ро аз якдигар фарқ кардан лозим аст. Барои ин ба атроф назар мондан кифоя аст. “Дар рӯзгор ҳар рӯз истифодабаранда корд, сӯян, дос, каланд, мех, теша, табар, мошина, баъзе қисмҳои тракторҳо, трубаҳо, арматура ва ҳоказоҳои дар сохтмон ва саноат истифодабаранда аз чӣ сохта шудааст” гуфта пурсанд, ҳамон замон “аз оҳан” гуфта ҷавоб додан мумкин. Ашъёе, ки номашон зикр шуд, ҷисмҳо буда, таркиби онҳо аз моддаи оҳан иборат аст. Хулоса, ҷисмҳо аз моддаҳо ташкил меёбанд.

#### Ёддошти таърихӣ

Дар замонҳои қадим одамҳо сохтани шиша, собун, бронза (биринҷӣ), зарфҳои сафолӣ ва бисёр дигар ҷисмҳои фойданокро омӯхтанд. Донишҳои оиди ҳунармандчигӣ паҳн гардид ва ин имконияти боз ҳам васеъ гардондани доираи корро дод. Кимиё ҳамчун фан то асри XVII тан гирифта нашудааст.

Лавуазе фалсафаи нави кимиёро, системаи нави мафҳумҳоро офарид. Ӯ дар охири асри XVIII дар лабораторияҳои бо охири навигариҳои илму фан ва технология ҷиҳозонида таҷрибаҳо гузаронда буд.

#### Модда чист?

Дар шароити муайян шакли дорои хусусиятҳои доимии физикӣ “модда” номида мешавад. Масалан, об модда аст, он соҳиби хосиятҳои доимии пайдокунандаи ранг, бӯй, таъм мебошад.

#### Муҳокима кунед ва хулосаҳои худро гӯед.

1. Намаки ошро аз шакар (а), оби спиртдор(б) чӣ хел фарқ кардан мумкин?
2. Як варақ коғаз гиред ва ба он тавсиф диҳед.
3. Агар гугирдро дар гиронда, онро ба коғаз наздик кунем, коғаз месӯзад. Сӯхтани коғаз хусусияти физикӣ аст ё кимиёвӣ?



#### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Ҷисм, ҷисми физикӣ
- Модда
- Хосияти моддаҳо

#### Мафҳумҳои асосӣ

Ҷисм объекти дорои масса, шакл ва ҳаҷм мебошад.

Ҷисмҳои физикӣ аз тарафи инсон офаридашуда ашъёҳо (предметҳо) номида мешавад.

Модда – маҷмӯи зарраҳои (молекула, атом ё ион) дорои хусусиятҳои хоси физикӣ ва кимиёвӣ мебошад.



## Хосиятҳои моддаҳоро чӣ ҳел тақсим кардан мумкин аст?

**Хосият** ин нишондиҳандаи ба худ хосии модда, хусусияти имконияти онро аз дигар моддаҳо фарқ кардан ба шумор меравад. Кимёгарон ду намуд хусусиятҳоро ба инобат гирифта моддаҳоро меомӯзанд: хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ.

**Хосиятҳои физикӣ** – аз тарафи узвҳои ҳисси одам идрок карда мешавад ё ба воситаи ягон асбоб, ҷиҳоз чен карда мешавад. Ба хосиятҳои физикӣ ранг, бӯй, зичӣ, ҳалшавӣ, ҷӯшиш, гузарондани барқ баринҳо дохил мешавад.

**Хосиятҳои кимиёвӣ** – хусусияти тавсифкунандаи қобилияти моддаи нав ҳосил кардани модда мебошад. Ба хосияти кимиёвӣ сӯхтани моддаҳо, зангзании оҳан, ҳангоми пӯст кандан сиёҳ шудани картошкаро мисол овардан мумкин аст.

## Хосиятҳои физикии модда

Моддаҳои ошхона: аз намаки ош, шакар, кислотаи лимон, крахмал, об, рағани растанӣ 2–3 - тоашро интихоб кунед ва бо ёрии ҷадвали зерин ба хусусиятҳои физикии онҳо тавсиф диҳед.

| Модда | Ҳолати агрегатӣ (сахт, моеъ, газ) | Ранг | Бӯй | Ҳалшавӣ |
|-------|-----------------------------------|------|-----|---------|
|       |                                   |      |     |         |
|       |                                   |      |     |         |
|       |                                   |      |     |         |

## Хосиятҳои кимиёвии модда

Ҷиҳоз ва моддаҳо:



коғаз



мӯйқалам



дискҳои пахтагӣ



йод

маҳлули йод



об



крахмал ё орд

### Равиши таҷриба:

Ба крахмал камтар об илова карда клейстер тайёр карда мешавад.

Мӯйқаламро ба клейстер тар карда, ба коғаз “хабари махфӣ” навишта мешавад.

То хушкидани хат нигоҳ мекунем.

Диски пахтагиро ба маҳлули йод тар карда, ба коғаз мешакем.

Ба ранги кабуд даромадани ҳарфҳои крахмалиро мебинем.

Хулоса: зери таъсири йод ба ранги кабуд даромадани крахмал натиҷаи хосияти кимиёвии он мебошад



## Супоришҳо

1. Аз хосиятҳои физикӣ кадомаш ҳарорат барин арзиш дорад?
2. Кадом хосияти физикии моддаро бевосита бо узвҳои ҳисси эҳсос кардан мумкин аст?
3. Дар дорухонаҳо ангишти фаъол фурухта мешавад. Ба намуди он эътибор диҳед ва хосиятҳои физикии онро гӯед. Он бо кадом мақсадҳо истифода бурда мешавад?
4. Зарфи яхдор ба синф дароварда шавад, чӣ мешавад?



## БОБИ I. МАВЗЌИ 3

**Машғулияти амалӣ. Шиносой бо қоидаҳои бехатарии меҳнат ҳангоми кор бо ҷиҳозҳои коргоҳи кимиё**

Кимиёгарон дар тадқиқот ва коркардҳо, назорати сифатӣ, истеҳсолот, муҳофизати муҳити атроф, консалтинг ва ҳуқуқ барин соҳаҳои гуногун кор мекунанд, дар мактаб ва донишгоҳҳо дарс медиҳанд.

Дар тадқиқот ва коркардҳои саноатӣ кимиёгарон аз донишҳои илмӣ барои истеҳсоли маҳсулот ё ҷараён, тақмили он истифода мекунанд. Масалан, кимиёгарони соҳаи хӯроқворӣ сифат, бехатарӣ, ниғаҳдорӣ ва таъмиро беҳтар мегардонанд; кимиёгарони фармасевт воситаҳои дору ва дигар формулаҳои тиббиро истеҳсол мекунанд ва таҳлил мекунанд; кимиёгарони хоҷагии қишлоқ барои растаниҳо зарури нуриҳо, инсексидҳо ва гербитсидҳо истеҳсол мекунанд. Қатъи назар аз кадом соҳа, олимони кимиёгар бо ёрии моддаҳои кимиёии махсус, ҷиҳозҳо таҷриба ва мушоҳидаҳоро мегузаронанд.

Мо ҳам олимони кимиёгар барин таҷрибаҳо мегузаронем, мушоҳида мекунем, натиҷаҳоро муқоиса менамоем ва дар асоси онҳо хулосаҳо мекорем. Барои дуруст иҷро кардани таҷрибаҳо вақти кор дар коргоҳи кимиё ба қоидаҳои махсус амал кардан ва онҳоро дар ёд нигоҳ доштан лозим аст.

### **Дар коргоҳи кимиё ба қоидаҳои асосии зерин амал кунед:**

1. Тартиби иҷрои корро пухта наомӯхта ва ба кор тайёр будани асбобҳои таҷрибагузаронӣ бовар накарда таҷрибаро сар накунад.
2. Моддаҳоро бевосита бӯй кардан, доштан, таъмашро чашидан мутлақо мумкин нест.
3. Таҷрибаҳоро аз рӯи имкон дар шкафи мӯридор гузарондан лозим аст.
4. Дар давоми таҷриба термометр шиканад, симоби рехтаро бо зудӣ бо ёрии усулҳои махсус ҷаъм кардан ва ба ҷойи рехтагии симоб хокаи сулфур пошидан лозим аст.
5. Металли натрийро дар даруни керосин нигоҳ доштан ва порчаҳои боқимондаро дар спирт ҳал карда, бартараф кардан лозим аст.
6. Моддаҳои сӯзанда ва зудбухоршавандаро дар мизи таҷриба ба миқдори зиёд нигоҳ надоштан, онҳоро аз плитаи барқӣ ва манбаҳои оташ дур нигоҳ доштан лозим аст.
7. Барои гарм кардан аз рӯи имкон аз асбобҳои гармкунандаи сарпӯшида истифода бурдан лозим.
8. Ҳангоми пайдоиши сӯхтор, даставвал, манбаи ба оташ сабабшуда хомӯш карда мешавад, баъд рег мерезанд ё болояшро бо ягон чиз мепӯшанд. Хавфи паҳн гардидани оташ пайдо шавад, аз оташхомӯшқунак истифода бурдан лозим аст.
9. Пробирка ва дигар зарфҳои шишагинро эҳтиёт шуда гарм кардан ва даҳони онҳо ба тарафи одам набуда нигаронида шуданаш лозим.
10. Дар вақти гарм кардани маҳлулҳои кислота ва ишқорҳо пӯшидани воситаҳои муҳофизат, аз айнаки махсус истифода бурдан зарур аст.
11. Ба зарфҳои реаксия гузаштаистода ва гармкардаистода ҳам шуда нигоҳ кардан мумкин нест.
12. Барои дар об ҳал кардани кислотаҳо онҳоро кам-кам бо девори зарф рехтан лозим аст.

### **Натиҷаҳои омӯхташаванда**

- Таҷриба
- Мушоҳида
- Қоидаҳои бехатарӣ



### **Мафҳумҳои асосӣ**

**Мушоҳида** – бо мақсади омӯзиш ҷалб кардани диққат ба объекти муайян мебошад.

**Таҷриба** – тадқиқи ҳодиса, дар шароити муайян бо мақсади санҷиш ва аз нав коркарди илмӣ аст.

**Қоидаҳои бехатарӣ** – нишондодҳо барои таъминоти бехатарӣ ҳангоми таҷриба аст.

13. Барои чен кардани кислота ва ишқорҳои концентронида аз пипеткаҳо истифода бурдан манъ карда мешавад. Онҳоро фақат бо ёрии чаконакҳои дараҷадор чен карда гирифтани лозим.

14. Зарфҳои кислотадорро нарезанда ва пош нахӯранда карда доштан зарур аст.
















15. Дар вақти кор бо моддаҳои омехтаи тарканда ҳосилкунанда чораҳои алоҳидаи эҳтиётро дидан лозим аст.

16. Беэҳтиётӣ ба сару либос зарар расонданаш, ба чашм, пӯст ҷароҳат доданаш мумкин. Барои ҳамин ҳаракатҳои бечо накардан, бо моддаҳои кимиёвӣ ҳазлу шӯҳи накардан лозим.

17. Таҷриба ба охир расад, манбаъҳои газ, электр ва обро маҳкам кардан, асбобҳоро хомӯш кардан лозим.

18. Қойи корро ҳама вақт тоза ва озода нигоҳ доштан лозим.

19. Моддаҳои боқимондаи зарфҳоро ба раковина нарезед.

| Эҳтиёт шавед!   | Манъ карда мешавад!   | Диққат!   |
|---|---|---|
|    |    |    |
| Хавфи сӯхтан  | Бо даст гирифтани   | Моддаҳоро миқдори лозима гирифтани  |
|   |   |   |
| Моддаҳои тарканда   | Реактиви зиёдатири ба склянка рехтан  | Моддаро бо даст шамол дода бӯй кардан   |
|  |  |  |
| Моддаи захрнок  | Ба раковина рехтани реактивҳо   | Боқимондаҳоро ба зарфи махсус партофтани  |
|  |  |  |
| Моддаи резанда  | Иваз кардани сарпӯши зарф   | Дар зарурӣ мондани айнак  |
|  |  |  |
| Моддаи радиоактивӣ  | Хӯрок хӯрдани дар коргоҳи кимиё   | Дар вақти зарурӣ пӯшидани дастпӯшак   |

Пеш аз сар кардани кори мустақилона дар бораи ҷиҳозҳоро ҷӣ хел ҷойгир кардан ва мушоҳидаи таҷриба фикр кунед. Бо реактивҳо ва ҷиҳозҳо кор кардани дигар ҳамсинфонатонро ҳам фаромӯш накунад – ҷойи коратонро тоза ва ботартиб нигоҳ доред, аз моддаҳо оқилона истифода баред, ҷиҳозҳоро эҳтиёт кунед!

### Супоришҳо

Барои истифода бурдани худатон ва ҳамсинфонатон аз қоидаҳои шиносшудаатон ёддошти расмдор тайёр кунед.



## БОБИ I. МАВЗЌИ 4

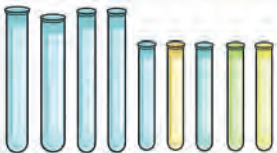









**Машғулияти амалӣ. Кор бо штативи лабораторӣ, лампаи спиртӣ, горелкаҳои газӣ, гармкунаки барқӣ**

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Штативи лабораторӣ
- Лампаи спиртӣ
- Горелкаи газӣ
- Гармкунаки барқӣ

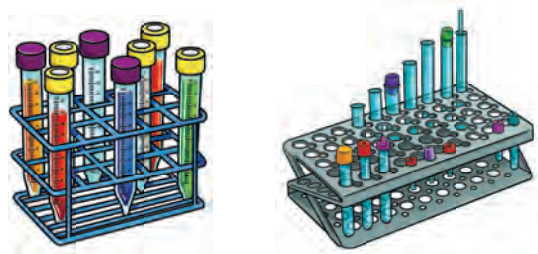
### Дар ошхона аз чӣ хел зарфҳо ва ҷиҳозҳо истифода бурда мешавад?

Дар мактаб барои гузарондани таҷрибаҳои кимиёвӣ аз зарфҳои махсуси лабораторӣ ва ҷиҳозҳои гармкунӣ истифода мебаранд. Биёед, ҳамаи намудҳои ашёро батафсил дида бароем. Зарфҳои лабораторӣ вобаста аз чӣ хел материал сохта шуданшон ба намудҳои шишагин ва чиннигӣ тақсим мешаванд.

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Зарфҳои шишагин.</b> Пробиркаҳо дар таҷрибаҳо бо маҳлулҳо, газҳо ва моддаҳои сахт лозиманд.</p>              | <p><b>Зарфҳои чиннигӣ.</b> Ҳавонча ва дастаи ӯ барои майда кардани моддаҳои сахт истифода бурда мешавад.</p> |
|                                   |                           |
| <p>Таги колбаҳо ҳамвор ва конусшакл буда, онҳо пробирка барин истифода бурда мешаванд.</p>                         | <p>Тигел барои гарм кардани моддаҳо ва калсинондан истифода бурда мешавад.</p>                               |
|                                 |                          |
| <p>Аз стаканҳои шишаган ҳам ҳамин тавр истифода мебаранд.</p>  | <p>Қошук, шпател барои андохтани моддаҳои кимиёвӣ ба дигар зарфҳои лабораторӣ лозиманд.</p>                  |
|                                 |                          |
| <p>Воронка(қиф)-ҳо ба рехтани маҳлулҳо ба зарфҳои дахонаш танг ва филтронидани моеъҳо истифода бурда мешаванд.</p> | <p>Косачаҳои чиннигӣ барои бухор кардани маҳлулҳои гуногун истифода бурда мешаванд.</p>                      |
|                                 |                          |
| <p>Пипеткаҳо барои аз колба гирифтани моеъҳои ҳаҷми муайян истифода мешаванд.</p>                                  | <p>Воронкаи Бюхнер барои филтри вакуум истифода бурда мешавад</p>  |
|                                 |                         |

**Штатив барои пробиркаҳо ҳангоми таҷриба барои ҷойгиркунии пробиркаҳо лозим аст.**

### Кор бо штативи лабораторӣ

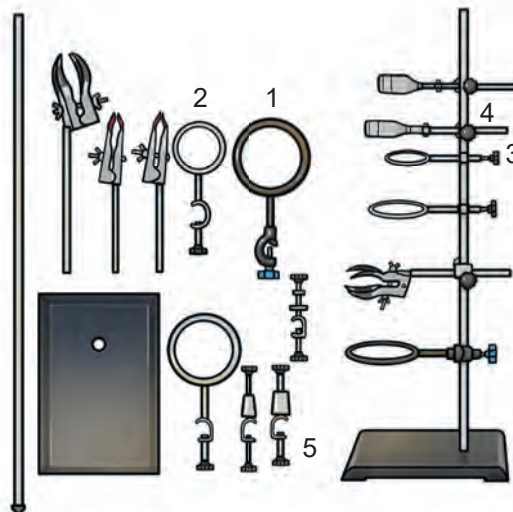


#### 1. Сохти штативи лабораторӣ.

Штатив – асбоби муҳимтарини барои гузарондани таҷрибаҳои кимиёвӣ лозима мебошад. Ӯ аз тағ(тақягоҳ) ва асос иборат буда, бо асос ба воситаи чангақҳо ҳалқаҳои гуногун, қапак ва дигар ҷиҳозҳо пайваस्त карда мешаванд.

Ба сӯрохии махсуси тақягоҳ асос тоб дода гузаронда мешавад. Асос ба сӯрохии махсус то охир гузаронда ва мустаҳкам шуданаш лозим.

Дар расм 5 ҷиҳози барои штатив пешбинишуда тасвир карда шудааст. Дар ин 1 – ҳаммоми рег ё об, он барои рондани моеъҳои ҳарорати ҷӯшиши гуногун, гузарондани реаксияҳои бо ҳарорати гуногун; 2 – қапаки ҳалқадор, он барои дошта истодани колбаҳои қаъраш лӯнда бо ҳаҷми гуногун ва косачаҳои чиннӣ; 3 – тақягоҳи тӯри асбестдор, он барои гарм кардани колбаҳои қаъраш ҳамвор, конусшакл, стаканҳо, косачаҳои чиннӣ; 4 – қапак, он барои дошта истодани пробиркаҳо, хунуккунакҳо; 5 – овозак, он барои овехтани шлангҳои резинагӣ ё дигар қисмҳои ёрирасон пешбинӣ карда шудааст.



Ҷиҳозҳоро бо дарозии асос ба боло ё поён ҳаракат кунондан, гирифта мондан, мувофиқи мақсад ба миқдори дилхоҳ ба асос шинондан мумкин аст. Маҳкам ё суст кардани қапақҳо ба воситаи винт иҷро карда мешавад.

#### 2. Истифодабарии штатив. Ҳангоми кор бо штативи лабораторӣ ба зеринҳо қатъӣ амал кардан лозим аст:

- Пробирка ва колбаҳо ба қапак маҳкам карда мешавад. Винтро саҳт наметобем, шикастанаш мумкин аст.
- Стаканҳоро ба болои тӯри асбестӣ мемонанд. Ин имкони як меъёр гарм шудани қаъри онро таъмин мекунад.
- Косачаҳои чиннӣ ва тигелҳо ба ҳалқа бе тӯр монда мешавад.

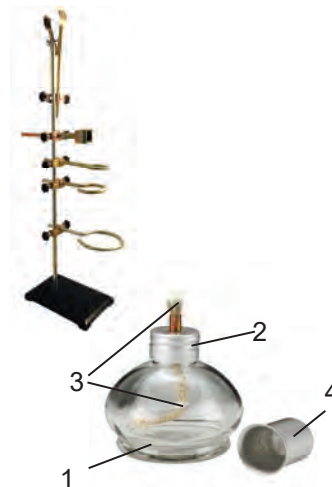
### Кор бо лампаи спиртӣ

#### 1 Сохти лампаи спиртӣ.

Лампаи спиртӣ аз зарфи спиртандозӣ (1), 1 диски металлӣ (2), пилик (3) ва кӯлоҳак (4) иборат аст.

#### 2. Ба гирондан тайёр кардани лампаи спиртӣ.

- Ба кор тайёр будани лампаи спиртӣ боварӣ ҳосил карда мешавад.
- Ба 1/2 қисми зарфи лампаи спиртӣ ба воситаи қиф(воронка) эҳтиёткорона спирт андохта мешавад.
- Пиликро ба найи диски металлӣ гузаронда, бо ёрии қайчӣ бурида ҳамвор мекунем ва бо спирт тар карда мешавад.
- Кӯлоҳаки лампаи спиртӣ маҳкам карда мешавад. Кӯлоҳаки лампаи спиртӣ ҳама вақт маҳкам буданашро фаромӯш накунед!



## Гарм кардани моддаҳо дар пробирка

Барои дар ҷараёни гармкунӣ пешгирӣ кардани пош хӯрда шикаст нарасондани моддаи пробирка онро дар болои оташи асбоби гармкунӣ қач шинонда, даҳони онро аз худатон ва ҳамсинфонатон дур карда гарм кунед. Дар ҷараён пробиркаро аз паст боло, баъд аз боло ба паст эҳтиёткорона гарм кунед. Инро якчанд маротиба такрор кунед. Дар охир қисми моддадори пробирка гарм карда мешавад.



**Соҳти умумии горелкаи газӣ.** Горелкаҳои газӣ аз найи металлӣ, омехтакунак, ҳалқаи танзимкунандаи ҳаво ё оксиген, аз винти ҳаракати газро меъёркунанда иборат аст.

**Гирондан ва хомӯш кардани горелкаи газӣ.** Бо ёрии ҳалқа ва винт ҳаракати газ ва ҳаво ба меъёр оварда мешавад. Барои гирондани горелка роҳи газро кушода чӯби гуғирд ё чӯби фурузон аз паҳлӯ ба даҳони горелка наздик карда мешавад. Агар рост биёрем, ҳаракати газ оташро хомӯш карданаш мумкин аст. Миқдори ҳаво барои пурра сӯхтани газ мувофиқ карда мешавад. Пурра сӯхтани газро аз шӯълаи ранги хира дониста гирифтани мумкин аст. Барои хомӯш кардани горелка винти газбарорро ба тарафи баръакс то охир тофтани лозим аст.

**Гарм кардан ба воситаи горелкаи газӣ.** Дар мобайни шӯълаи горелкаи газӣ ҳарорат хеле паст, дар канор ва қисми болояш бошад баланд мебошад. Барои ҳамин ҳам гармкунӣ айнан дар қисми болояш гузаронда мешавад. Ба воситаи оташи кушода фақат зарфҳои девораш тунук ва пробиркаҳоро гарм кардан мумкин аст. Барои ин даставвал ҳама ҷойи пробирка, баъд фақат қисми моддадорро гарм мекунанд. Стакан ва колбаҳоро ба болои симтӯр монда гарм мекунанд.

### Гармкунаки барқӣ барои колба.

Барои гарм кардани колбаҳои қаъраш лӯнда гармкунакҳои махсус мавҷуд мебошад. Баъзе моделҳо барои колбаҳои диаметраш муайян пешбинӣ карда шудааст. Зарфи гармкунӣ ба даруни зарфи чиннигӣ пурра гузошта мешавад.

Барои мувофиқи мақсад будани истифода дар аксарият ҳолҳо дар корпуси ҷиҳоз сӯроҳ барои штатив мавҷуд аст.



**Гармкунаки барқӣ барои пробирка.** Маҳсулот аз ҳалқаи якҷоякарда бо таъягоҳи пласт-массагӣ ва се пайвастунаки маҳкамкардашуда иборат аст. Экрани муҳофизати дар шакли цилиндри металлӣ тайёркардашуда ба таъягоҳ ва ҳалқа ҷойгир карда шудааст. Экрани муҳофизат қисми гармкунии маҳсулотро аз таъсирҳои тасодуфӣ муҳофизат мекунад. Пробирка бо моддаи санҷиш ба суроҳии марказии ҳалқа ҷойгир карда шуда, онро се пружина дошта мегардад. Маҳсулот барои пайваст карда шудан ба манбаи бо шиддати 42 V бо шнури вилкадори махсус таъмин карда шудааст.

Дар ҳалқаи маҳсулот барои ба дастгираки штатив маҳкам кардан сӯроҳӣ мавҷуд аст.

**Кор бо гармкунак.** Пробиркаи моддаи санҷидашавандаро ба гармкунак пурра ҷойгир мекунанд. Гармкунак ба манбаъ пайваст карда шуда, ҷараёнҳои гармкунии пробирка аз сӯроҳӣҳои экрани муҳофизат мушоҳида карда мешавад.

### Супоришҳо

1. Барои чӣ даставвал ҳама ҷойи пробиркаро гарм кардан лозим аст?
2. Даҳони пробиркаи бо моеъи гармкунанда ба кадом тараф нигаронида шуданаш лозим?
3. Ронандаи автомобил электролити аккумуляторро дигар карданаш лозим. Дар аккумулятор ба сифати электролит кислотаи сулфат ва оби дистиллониди истифода бурда мешавад. Пеш аз тайёр кардани электролит ронанда ба қоидаҳои беҳатарӣ амал кард: ба зарф якум об, баъд кислота рехт. Қоидаи ҳалкунии кислота дар расм ифода карда шуда буд, ронанда қоидаҳо фаҳмид, лекин расмро фаҳмонда дода натавонист. Дар расм чӣ нишон дода шудагашро фаҳмонед.



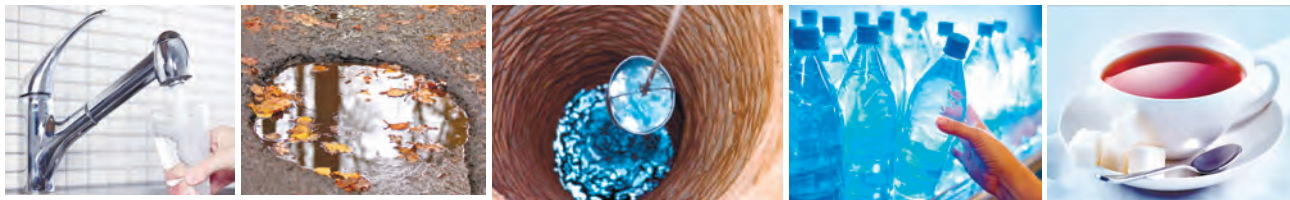
4. Дар арафаи иди Наврӯз халқамон аз қадим суманак тайёр кардаанд. Дар ин ҷараён ба дег санг ҳам андохта мешавад. Сабаби ин чист? Суманак чӣ хел аҳамият дорад?



## БОБИ I. МАВЗЌИ 5

### Моддаи соф ва омехтаҳо

Мо ҳар рӯз ба об дучор мешавем: оби крани хона, оби лойқаи кўлмакҳо, оби қудуқи деҳа, оби минералии дўкон, оби чойи ширин. Дар ин рӯихат кадом обро моддаи соф гуфтан мумкин аст?



### Моддаҳо чӣ хел тасниф карда мешаванд?

Олимони дунё моддаҳоро ба ҳолатҳои сахт, моеъ ва газӣ тасниф мекунад. Лекин боз як усули таснифоти он ҳаст. Моддаҳоро ба моддаҳои соф ва омехта ҳам тасниф кардан мумкин аст.

### Омехтаҳо

Дар табиат моддаи тоза мутлақ нест, ҳамаи моддаҳо дар ҳолати омехта воমেҳўранд. Омехта аз моддаи соф фарқ карда, ба таркиби доимӣ соҳиб нест. Дар омехта ҳар як модда хусусиятҳои худро нигоҳ медорад.

Мувофиқи хусусиятҳои визуалӣ (намуди беруна) омехтаҳо ба намудҳои гомогенӣ ва гетерогенӣ тақсим мешаванд. Дар омехтаҳои гетерогенӣ мо зарраҳои гуногунро ба чашм диданамон мумкин аст, лекин дар омехтаҳои гомогенӣ ин имкон надорад. Омехтаҳоро бо усулҳои физикӣ ба моддаҳои соф ҷудо кардан мумкин аст.



Моддаи соф



Намаки ош



Оби дистиллонида



Оксиген

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Моддаи соф
- Омехтаҳо
- Омехтаҳои гомогенӣ ва гетерогенӣ
- Моддаҳои соф дар табиат
- Моддаҳои таркиби гуногун

### Мафҳумҳои асосӣ

Таркиб ва ҳосиятҳояш ба ҳаҷми яклухт як хел моддаҳо **моддаҳои соф** номида мешавад. **Омехтаҳо** – моддаи бо усулҳои физикӣ ба моддаҳои соф ҷудошаванда аст. Дар **омехтаи гомогенӣ** ҷузъҳои ташкилкунанда як хел тақсим шудааст. **Омехтаи гетерогенӣ** – системаи таркиби гуногун мебошад.

### Моддаи соф

Дар кимиё моддаи соф гуфта намунаи моддаеро мефаҳманд, ки таркиби муайян ва доимӣ, ҳосиятҳои ба худ хос дорад.

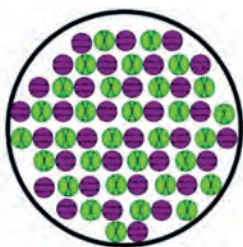
Намаки ош дар забони кимиёвӣ хлориди натрий номида мешавад. Он моддаи соф, чунки таркиби як хел ва муайян дорад. Ҳамаи намунаҳои хлориди натрий аз ҷиҳати кимиёвӣ як хеланд. Об ҳам моддаи соф аст. Намак дар об осон ҳал мешавад. Оби шўрро ҳамчун моддаи соф таъриф кардан мумкин нест, чунки таркиби он ҳархела аст. Миқдори муайяни намак дар об ҳал шуда, омехта ҳосил мекунад. Намак ҳангоми дар об ҳал шудан шаклаш тағйир меёбад, лекин таркиб ва хусусиятҳои худро нигоҳ медорад.



## Моддаҳои соф ва омехтаҳо дар табиат

Дар табиат мавҷуд будани омехтаҳои моеъ, сахт ва газшаклҳои дорои компонентҳои гаронбаҳоро ҳама медонад. Инсон дар давоми асрҳои бисёр аз омехтаҳои истифода мебарад. Моддаҳои соф нисбат ба омехтаҳо хеле кам мебошанд. Моддаҳои соф дар шакли элемент (гелий, аргон, волфрам) ё пайваста (намаки ош, содаи хӯрокворӣ, аммиак, оби дистиллонида) шуданаш мумкин аст. Моддаҳои соф барои омӯختани хосиятҳои физикӣ-кимиёвии онҳо, инчунин, барои гирифтани пайвастаҳои нав лозим аст. Мисолҳо ба омехтаҳои табиӣ: ҳаво, оби баҳр, нефт, ангишт. Онҳо манбаи гаронбаҳои пайвастаҳои кимиёвӣ мебошанд.

Оё дар мисоли оби баҳр хосиятҳои кимиёвии обро омӯختан мумкин аст?



Омехта



Намаки ош ва об

## Навъҳои омехтаҳо

Омехтаи гомогенӣ дар вақти ду модда ба якдигар нағз пайваस्त шудан ҳосил мешавад. Масалан, оби ширин ё шӯр, хӯлаи металлҳо.

Қисмҳои таркибии омехтаҳо як хел нест ва бо сабаби гум накардани хусусиятҳои худ онҳоро бо чашм дидан мумкин аст. Масалан, агар хокаи сулфур ва оҳанро омехта кунем, ҳар дуяшро алоҳида дидан мумкин аст. Ҳатто хокаи оҳанро ба воситаи магнит ҷудо карда гирифтани ҳам мумкин аст.



## Усулҳои ҷудокунии омехтаҳо

### Филтронӣ

Филтронӣ – ҷараёни ба воситаи монеаи филтрукунанда ҷудо кардани моеъ ё газҳо аз моддаҳои сахт аст. Кори чангфурӯбарак (пилесос), филтр кардани оби нӯшоқӣ, ниқоб зидди грипп, пӯшидани респиратор ба ин мисол шуда метавонад.

### Декантатсия

Декантатсия – ҷараёни ҷудо кардани омехтаҳо ба воситаи ҳосил кардани қабати моеъи ҳалшаванда аст. Ба ин бӯй кардани чинсҳои кӯҳӣ, ҷудо кардани нефт ё бензин аз об мисол шуда метавонад.

### Ҷудокунии ба воситаи магнит

Агар дар таркиби омехта металл бошад, онро ба воситаи магнит ҷудо кардан мумкин аст. Бо ин усул дар корхонаҳои аз нав коркарди металлҳо оҳанро аз дигар компонентҳо ҷудо мекунад.

### Хроматография

Хроматография – бо усули адсорбсионӣ ҷудо ва анализ кардани моеъ ё омехтаи моддаҳои ҳалшуда аст. Ҷудо кардани пигментҳои табиӣ, ферментҳо, аз маҳсулотҳои табиӣ гирифтани доруҳо ба ин мисол шуда метавонад.

### Рондан (тақтир)

Рондан, яъне дистиллятсия – барои тоза кардани моддаҳои моеъ аз омехтаҳо ё аз ҳамдигар ҷудо кардани моддаҳои моеъи бо ҳарорати ҷӯшиши гуногун истифода бурда мешавад. Дар ин ҷо бо усули рондан ба моддаҳои соф ҷудо кардани ҳаво ва нефт мисол шуда метавонад.

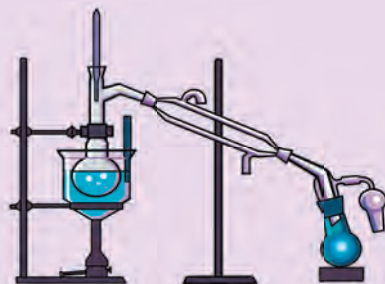
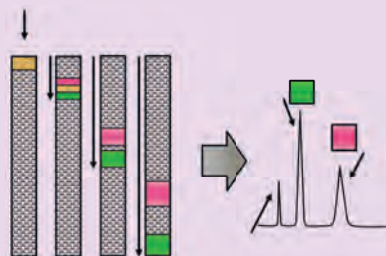
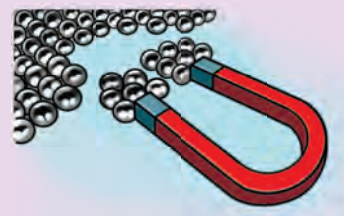
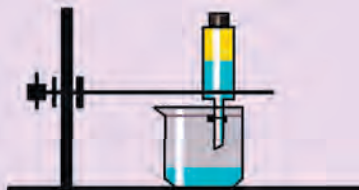
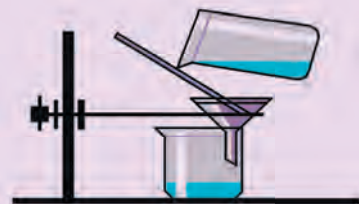
## Таҷриба

**Ҷиҳоз ва моддаҳои зарурӣ:** дастмоли қоғазӣ (салфеткаи) ё қоғазии филтрӣ, фломастер ё рангҳо, пипетка, об.

### Равиши кор:

1. Бо ёрии фломастерҳо ба қоғазии филтрӣ якчанд нуқтаҳои ҳар хел ранга монед.
2. Баъд ба воситаи пипеткаҳо ба мобайни нуқтаҳо об чаконед.
3. Баъд аз ҷаббида шудани об қатраи дигарро ба болои нуқта чаконед.

Ин усул усули хроматография аст. Об – фазаи ҳаракаткунонандаи моддаи санҷидашуда, қоғазии филтрӣ – сорбент, яъне ҷаббанда аст. Моддаҳои омехтаро ташкилкунанда дар қоғаз ҳар хел ниғаҳ дошта мешаванд: баъзеашон бо зудӣ, дигарашон бошад сустрар ҷаббида мешаванд ва якчанд вақт бо об якҷоя паҳншавиро давом мекунад. Дар натиҷа дар варақи қоғаз хроматографияи ҳақиқӣ ҳосил мешавад. Аз нуқтаҳо паҳн гардидани рангҳо барои муайян кардани ҳосияти



моддаҳо имкон медиҳад. Дар натиҷа дар вараки коғаз хроматографияи ҳақиқӣ ҳосил мешавад. Аз нуқтаҳо паҳн гардидани рангҳо барои муайян кардани хосияти моддаҳо имкон медиҳад.

### Таҷриба

**Ҷиҳоз ва моддаҳои зарурӣ:** таёқчаҳои ҷуворимакка, атир, зарфи шишагини сарпӯшдор.

### Равиши кор:

1. Таёқчаҳои ҷуворимаккаро ба зарфи шишагини атирпошида монед ва сарпӯшро маҳкам пӯшед.
2. Баъд аз 10 дақиқа сарпӯшро кушоед, бӯйро ҳис намекунед.

Бӯй кучо рафт? Моддаҳои ковоки таёқчаҳои ҷуворимакка бӯи атирро ба худ ҷаббиданд. Ин гуна ҷаббида шудани ранг ё бӯй **адсорбсия** номида мешавад.

### Ёддошти таърихӣ

Хроматография – омехтаи моддаҳоро ҷудо ва таҳлил кардан, инчунин, усули омӯзиши хусусиятҳои физикӣ-кимиёвӣ моддаҳо мебошад. Усули физикии мазкур ба кимиёгарон моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣро аз наздик мушоҳида кардан, имкони муайян кардани аз ҷиҳат иборат будани онҳоро медиҳад.

Ин усул соли 1903 аз тарафи тадқиқотчи машҳури рус Михаил Семёнович Свет таклиф карда шудааст. Даставвал ин усулро М. С. Свет **таҳлили адсорбсионӣ** номид (с. 1903) ва баъд аз се сол гузаштан **усули хроматографӣ** (с. 1906) гуфта ном дода шуд.

М. С. Свет барои ҷудо карда гирифтани пигменти растанӣ аз усули хроматография истифода бурдааст.



### Супоришҳо

1. Агар шӯрбо шӯр бошад, ба халтачаи хурди докагӣ 20–30 г биринҷ монда, 10–15 дақиқа ба шӯрбо андохта монанд, шӯриаш кам мегардад. Асоси ин ҳаракати “пурасрор” дар чист? Оё дигар усули ҳал кардани ин муамморо таклиф карда метавонед?
2. Пеш аз тайёр кардани хамир орд бехта мешавад. Оё ин ҷараёнро ба яке аз усулҳои ҷудо кардани моддаҳо вобаста кардан мумкин аст? Агар ҳамин хел бошад, ин усул ба ҷиҳат асос гузошта шудааст?
3. Дар афсонаҳои машҳур модарандар ё дигар қаҳрамони манфӣ қаҳрамони мусбатро ба ҷудо кардани компонентҳои алоҳидаи омехтаҳои муайян маҷбур кардааст. Оё ин афсонаҳо дар ёди шумо ҳаст? Онҳо ҷиҳат хел омехтаҳо буд ва дар асоси кадом усул ҷудо карда шудааст?



## БОБИ I. МАВЗЎИ 6

**Машғулияти амалӣ. Чудо кардани моддаи соф аз таркиби омехтаҳо (тоза кардани намаки оши олудашуда)**

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Ҳалкунӣ
- Тайёр кардани филтр
- Бухор кардани филтрат

### Ёддошти тарихӣ

Намаки ош – минерали бо роҳи табиӣ истеъмолкардаи одамон мебошад. Дар Ўзбекистон захираҳои калони он дар лаби баҳри Орол ҷойгир шудааст. Камаш 2000 сол пеш бо роҳи бухор кардани оби баҳр намаки ош гирифта шудааст. Ин усул даставвал дар мамлакатҳои бо иқлими хушк ва гарм аз ҳисоби бухоршавии об бо роҳи табиӣ рӯй додааст; дертар оби шӯрро гарм мекардагӣ шуданд.

Миқдори рӯзонаи барои одамони калонсол тавсифкардашудаи намаки ош 6 граммаст. Мо аз намаки тозакардашуда истифода мебарем ва бо сабаби дар таркиби намак бисёр будани моддаҳои иловагӣ он тоза карда мешавад.

### Тоза кардани намаки оши ифлосшуда

#### 1. Ҳал кардани намаки ош

Ба 20 мл оби дистиллонид ба воситаи таёқчайи шишагин омехта карда кам-кам намаки оши ифлосшуда илова карда мешавад. Баъд аз ҳал нашуда мондан илова кардани намак боздошта мешавад. Намуди маҳлул мушоҳида карда мешавад.

#### Тайёр кардани филтр

Коғазии филтри шакли квадрат чорқат карда шуда, канораҳояш бо шакли нимдоира, ба андозаҳои қиф мувофиқ карда бурида мешавад, баъд филтри конусшакли мувофиқи қиф ҳосил карда мешавад. Филтр аз канораҳои қиф 0,5 см пасттар шуданаш маъқул аст.

Филтрро ба қиф ҷойгир карда, маҳлули лойқайи намаки ош ба воситаи таёқчайи шишагин ба девораи филтр оҳиста-оҳиста рехта мешавад. Маҳлули тоза аз филтр гузашта **филтрат** номида мешавад.

### Мафҳумҳои асосӣ

**Филтркунӣ** – ҷараёни пешбиникардасуда барои ҷудо кардани омехтаҳои гетерогенӣ (намак ва рег, равған ва об) аст.

**Бухоркунӣ** – ҷараёни дар вақти ҷӯшондани маҳлулҳои моддаҳои сахти бухорнашаванда ё душвор бухоршаванда-берун кардани ҳалкунанда ва буғҳои он мебошад.

### Ҷиҳоз ва моддаҳои зарурӣ:

- штативи лабораторӣ;
- лампаи спиртӣ;
- воронка (қиф);
- таёқчайи шишагин;
- стаканҳои кимиёвӣ;
- оинаи ашёгузор;
- қапаки пробирка;
- коғазии филтрӣ;
- намаки оши ифлосшуда;
- оби соф.

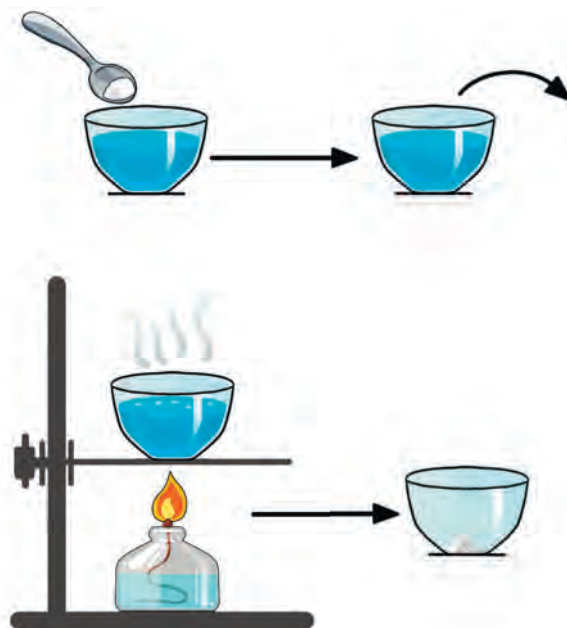


## 2. Бухор кардани филтрат

Филтратро ба косачаи чиннӣ рехта, ба ҳалқаи штатив ҷойгир карда мешавад. Ба тақягоҳи штатив ҷойгиршуда лампаи спиртӣ ё горелкаи газиро гиронда, таги косача гарм карда мешавад. Барои пош нахӯрдани маҳлул ба воситаи таёқчаи шишагин омехта карда меистем. Вақте ки дар таги косачаи чиннӣ кристаллҳои намак пайдо мешавад, гармкунӣ боздошта мешавад. Намуди берунаи намак аз назар гузаронда мешавад.

3. Ҳар як ҷараёни таҷриба алоҳида номбар шуда, ба таҷриба мухтасар эзоҳ дода мешавад, расми асбобҳои дар ҷараёни кор истифодашударо мекашанд. Аз рӯи ҳодисаҳои рӯйдода ҳулосаҳо бароварда мешавад.

4. Мувофиқи натиҷаҳои гирифташуда ҳулосаҳои ҷамъбасти баён карда мешавад.

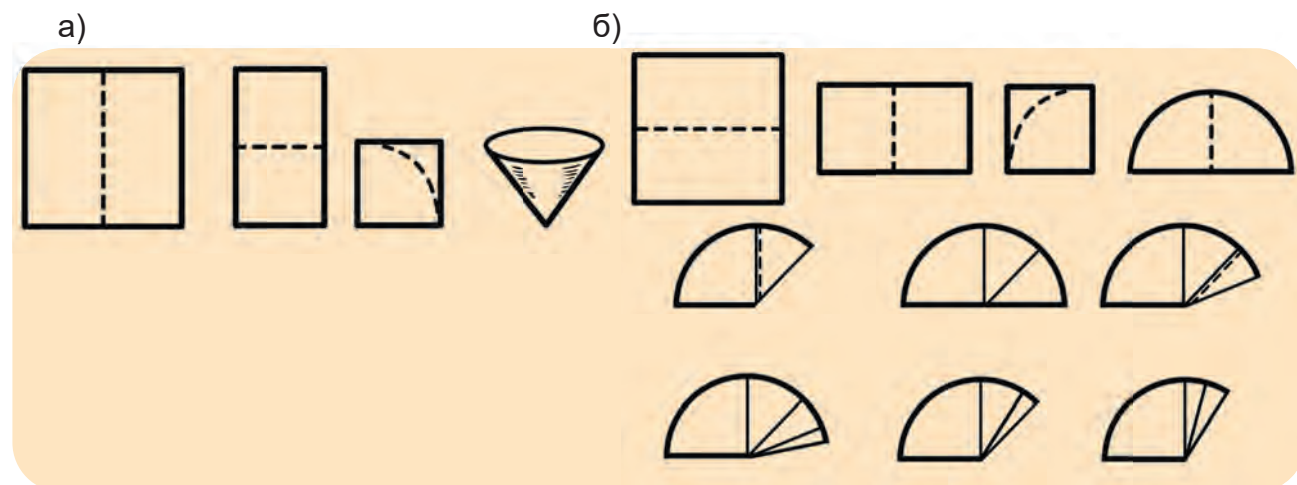


## Моҳияти филтркунӣ

Дар ҷараёни филтркунӣ моеъи зарраҳои саҳт дошта аз ҷудокунаки ковок мегузарад. Сӯрохиҳои ҷудокунак ҳамин қадар хурд аст, ки зарраҳои саҳт аз онҳо намегузарад, моеъ бошад осон мегузарад. Қисме, ки моддаҳои саҳтро боздошт, **филтр** номида мешавад. Филтрҳои дар амалиёти лаборатория истифодашударо ба ба ду намуд тақсим кардан мумкин: пошхӯранда ва ковок. Ба намуди яқум реҗи кварс, ба дуҷумаш коғазии филтр дохил мешавад. Коғазии филтрӣ аз коғазии оддӣ бо ширеш надоштаниш, аз ҷиҳати таркиби тоза ва наҳ доштаниш фарқ мекунад. Аввалин маротиба ин хел коғаз дар Хитой барои тоза кардани моеъҳо истифода бурда шудааст. Коғазҳои дар лаборатория истифодашуда ду хел мешавад: оддӣ ва қабатдор.

Барои тайёр кардани филтри оддӣ коғазии филтри шакли квадрат (мувофиқи калонии таҳшин ва андозаи қиф) ҷорқат карда шуда, ба воситаи қайчӣ бурида мешавад (а).

Ҷараёни филтркунӣ дар филтрҳои қабатдор ё ҳамвор тезтар мешавад, чунки масоҳати он нисбат ба филтри оддӣ ду маротиба зиёд аст (б).



## Супориш

Таҷрибаи гузарондашудаи тоза кардани намаки оши олудашударо дар асоси схемаҳо ё расмҳо ифода кунед.



## БОБИ I. МАВЗЌИ 7

### Тағйирёбии ҳолати агрегати моддаҳо

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Моддаи газ
- Моддаи моеъ
- Моддаи сахт

Барои чӣ дар тобистон либосҳои аз матои пахтаи табиӣ дӯхташударо мепӯшем?



Оё шумо фикр кардаед, барои чӣ ях дар вақти обшавӣ ба моеъ табдил меёбад? Оё шумо дар вақти ҷӯшидани об ба чӣ ҳосил шуданаш эътибор додаед?

Ба ҳамаи ин саволҳо ҷавоб оддӣ: ин – тағйирёбии ҳолати модда аст. Вақте, ки модда энергия ҷаббад ё гум кунад, вай ҳолати худро тағйир медиҳад. Сабаби ин тағйирот зиёд шудани энергияи кинетикӣ мебошад.



### Чӣ хел ҳолатҳои моддаҳоро медонед?

Се хел ҳолати модда мавҷуд аст: сахт, моеъ ва газ-шакл.

Дар ҳолати **сахт** зарраҳо ба якдигар наздик ҷойгир мешаванд ва соҳиби қувваи байнимолекулавӣ калон мебошанд.

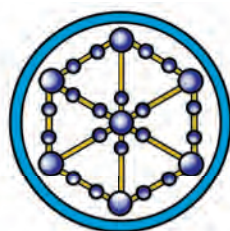
Дар ҳолати **моеъ** зарраҳо нисбати якдигар дуртар ҷойгир шуда, қувваи байнимолекулавӣ нисбат ба моддаҳои сахт камтар аст.

Дар ҳолати **газ** зарраҳо аз якдигар ниҳоят дур ҷойгир шуда, қувваи байнимолекулавӣ хеле суст мебошад.

### Мафҳумҳои асосӣ

**Сахт, моеъ, газ** – ҳолатҳои агрегати моддаҳо. Газ ҳаҷм ва шакли аниқ надорад. Он ба чӣ хел зарф андохта шавад, ҳаҷм ва шакли онро мегирад. Моеъ андозаи ҳаҷмӣ дорад, лекин шакл надорад. Ба чӣ хел зарф андохта шавад, шакли онро мегирад. Моддаи сахт аз газ ва моеъ фарқ карда, мустақамии механикӣ, ҳаҷм ва шакли аниқ дорад.

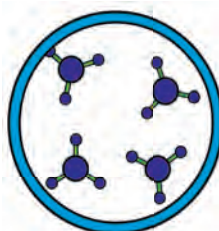
**Сублиматсия** – ҳодисаи гузаштани бевосита аз ҳолати сахт ба газ.



сахт

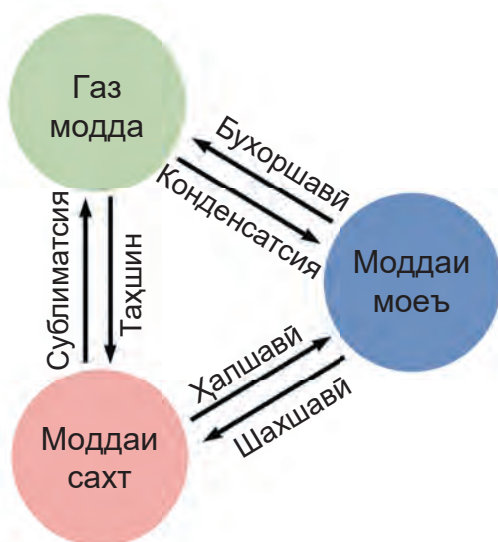


моеъ



газ





### Ҷараёнҳое, ки ба тағйирёбии ҳолати моддаҳо меорад

Дар тағйирёбии умумии моддаҳо якчанд ҷараёнҳо иштирок мекунанд. Ба онҳо ҳалшавӣ, яккунӣ, сублиматсия, тақшиншавӣ, конденсатсия ва бухоршавӣ дохил мешаванд.

Вақте, ки модда аз як ҳолат ба ҳолати дигар мегузарад, тағйирёбии ҳолат рӯй медиҳад. Тағйирёбии ҳолат тағйиротҳои физикӣ дар материя мебошад. Ин – тағйиротҳои такроршаванда буда, дар он таркиби кимиёвӣ ё хусусияти кимиёвӣ модда тағйир намеёбад. Ҳолати модда ба ҳарорат ва фишор вобаста аст

### Тадқиқот

Об дар фишори 101325 Па (760 мм. сутуни симоб) ва ҳарорати аз 100°C боло дар ҳолати газ (буғ), ҳарорати аз 0°C то 100°C – моеъ, аз 0°C паст ҳарорат дар ҳолати сахт (ях) буда метавонад.

### Мушоҳида ва омӯзиши тағйирёбии ҳолатҳои агрегатии об

**Ҷиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:** стаканҳо бо ҳаҷмҳои зарурӣ, косачаи чинӣ, лампаи спиртӣ, штатив, ях, об.



### Тариби равиши кор:

1. Об ба стакани 100 мл рехта мешавад. Пас оби зарфи 100 мл-ро ба стакани 50 мл мерезем. Чӣ рӯй дод? Оё об шакл дорад?
2. Ба штатив косачаи чиниро монда, ба он 50 мл об мерезем. Бо ёрии лампаи спиртӣ гарм мекунем. Чӣ мушоҳида карда мешавад?
3. Ба стакан 3-4 порча ях меандозем. Ях чӣ хел шакл дорад? Баъд аз 5 дақиқа ях дар чӣ хел ҳолат мешавад?

**Хулоса:** об дар ҳарорати хона моеъ, аз 100 °C боло дар ҳолати газ (буғ), ҳарорат аз 0°C паст бошад, дар ҳолати сахт (ях) буда метавонад. Ях дар ҳарорати хона об мешавад.

Одатан ба моддаҳо ҳарорат ва фишор барин омилҳо таъсир кунанд, пайдарҳамии ҳолатҳои газ ↔ моеъ ↔ сахт мушоҳида карда мешавад.

Лекин баъзе моддаҳо ҳолати мобайнӣ, яъне ба ҳолати моеъ нагузашта бо схемаи газ ↔ сахт амал мекунанд. Масалан, “яхи хушк” – гази карбонат ангидрид, йод, нафталин ҳамин хел хусусиятҳо доранд.

**Сублиматсия** – ҳодисаи аз ҳолати сахт бевосита ба ҳолати газ гузаштани модда мебошад.



газ → сахт

### Супоришҳо

1. Ҳолати агрегатии об бо гардиши он дар табиат чӣ хел вобастагӣ дорад?
2. Дар сохти газ ва моеъҳо чӣ хел умумият ҳаст?
3. Об ҷӯшида, ба буғ табдил меёбад. Оё молекулаҳои об тағйир ёфт?



## БОБИ I. МАВЗЌИ 8

### Ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвӣ

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Ҳодисаи физикӣ
- Ҳодисаи кимиёвӣ
- Аломатҳои ҳодисаҳо

### Моддаҳо ба чӣ ҳел тағйиротҳо дучор шуданашон мумкин?



### Мафҳумҳои асосӣ

Одатан, ҳодисаҳои тағйирёбии ҳолати агрегатии моддаҳо **ҳодисаи физикӣ** номида мешавад.

Ҳодисаи аз моддаи додашуда ҳосил шудани моддаи навро **ҳодисаи кимиёвӣ** меноманд.

**Аломатҳои ҳодисаҳои кимиёвӣ:** ҳосилшавии газ, ҷўкидани таҳшин, тағйирёбии ранг, ҷудошавии бӯй, ҷаббиш ё ихроҷи гармӣ.

Моддаҳо ба тағйиротҳои гуногун дучор мешаванд: оҳан занг мезанад, об меҷўшад, бухор мешавад, газ месўзад, шир турш шуда ба ҷурғот табдил меёбад. Дар фан ин тағйиротҳо ба ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвӣ ҷудо карда мешаванд.

### Тадқиқот

**Ҷиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:** штатив, пробирка, стакан, найи газгузаронӣ, пластинкаи шишагин, лампаи спиртӣ ё сўзишвории хушк, об.

#### Равиши кор:

1. Пробиркаро ба штатив маҳкам карда, ба дарунаш об мерезем.

2. Найи газгузаронӣ ба пробирка маҳкам карда мешавад.

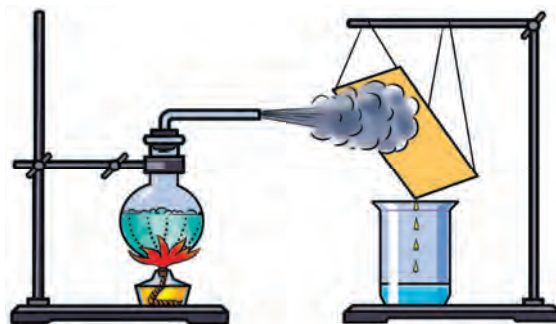
3. То ҷўшидани об пробиркаро гарм мекунем.

4. Дар вақти ҷўшидани об пластинкаи шишагинро ба найи газгузаронӣ наздик меорем.

5. Ба таги пластинкаи шишагин стакан монда мешавад.

6. Буғҳои об дар пластинкаи шишагин ба моеъ табдил ёфта, ба стакан мечакад.

Гузаштани молекулаҳо аз буғ ба моеъ **конденсатсия** номида мешавад. Ин **ҳодисаи физикӣ** ба шумор меравад.



### Оё дар табиат ҳодисаи конденсатсияро мушоҳида кардаед?

Ях кардани об, бухоршавии об, боришот – гардиши об дар табиат ҳодисаи физикӣ ҳисоб меёбад. Ин ҷараён барои ҳаёт дар Замин ниҳоят муҳим аст.

## Муҳокима карда хулосаҳои худро тақдим намоед

**Чиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:** колбаҳо, об, маҳлули содаи хӯрокворӣ, шарбати лимӯ, мураббои олуча.

### Равиши кор:

1. Миқдори ками мураббои олучаро дар об ҳал мекунем.
2. Онро ба се колба мерезем.
3. Ба колбаи 1-ум барои таҳлил ҳеҷ чиз илова намекунем.
4. Ба колбаи 2-юм барои таҳлил шарбати лимӯ, ба колбаи 3-юм барои таҳлил маҳлули содаи хӯрокворӣ илова карда мешавад.
5. Тағйироти дар колба рӯйдихандаро мушоҳида кунед.



Дар таҷриба мураббои олуча индикатор буда, дар маҳлули колбаи 1-ум муҳит кислотагӣ (сурх), дар колбаи 2-юм бошад, муҳит ишқорӣ (сабз) шуда намоён мегардад.

Дар таҷриба ҳодисаи кимиёвӣ рӯй дод.

## Шароитҳои зарурӣ барои рӯй додани ҳодисаҳои кимиёвӣ

Аксарияти моддаҳо байни ҳамдигар худ ба худ таъсир карда наметавонанд. Барои ин шароитҳои муайян ҳосил карда мешавад:

- барои бо ҳамдигар расида истодани зарраҳои модда онҳоро **майда кардан**;
- барои тезондани суръати ҳодисаҳои кимиёвӣ моддаҳоро дар об **ҳал кардан ё гарм кардан** лозим аст.

## Ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвиро чӣ хел фарқ кардан мумкин аст?



Газ хориҷ мешавад



Рӯшноӣ хориҷ мешавад



Таҳшин ҳосил мешавад



Газ хориҷ мешавад



Ранг тағйир меёбад



Бӯй пайдо мешавад



Гармӣ ҷаббида мешавад



## Оё ҳамаи моддаҳо дар об ҳал мешаванд?



Шакар дар об ҳал мешавад



Равған дар об ҳал намешавад

|                  | Тахмини шумо |               |
|------------------|--------------|---------------|
|                  | ҳал мешавад  | ҳал намешавад |
| 1. Об + рег      | –            | +             |
| 2. Об + лой      |              |               |
| 3. Об + қаҳва    |              |               |
| 4. Об + орд      |              |               |
| 5. Об + содаи ош |              |               |
| 6. Об + хок      |              |               |
| 7. Об + шакар    |              |               |
| 8. Об + бӯр      |              |               |

1. Як варақ коғазро ба 4–5 порча қайчӣ кардем, ин чӣ хел ҳодиса аст?
2. Дар ҳавончаи кимиёвӣ бӯрро майда кардем, оё таркибаш тағйир ёфт?
3. Ба чой камтар лимӯ илова карда шавад, чӣ хел тағйирот рӯй медиҳад?
4. Шакар дар оби гарм хуб ҳал мешавад ё дар оби хунук?

## Фермерҳо аз чӣ хел маҳсулотҳои кимиёвӣ истифода мебаранд?

Дар табиат ва ҳаёти инсон мавҷеи ҳодисаҳои кимиёвӣ қалон аст. Дар истеҳсоли металлҳо ва нуриҳои минералӣ, сӯзишворӣ, тайёркунии дору-дармонҳо, сару либос ва саноати хӯрокворӣ дар асоси ҳодисаҳои кимиёвӣ амал мекунанд. Гармии хориҷшуда аз сӯхтани сӯзишвориҳо барои истеҳсолот ва ҳаёти маишӣ истифода бурда мешавад.

Қараёнҳои ҳаётии дар организмҳо рӯйдиханда: нафаскашӣ, ҳазми хӯрок, фотосинтез ҳам ба ҳодисаҳои кимиёвӣ гуногун вобаста аст. Масалан, аз таҷзияи сафеда, равған, карбогидратҳои таркиби хӯрок, энергия ҳосил шуда, ин энергия барои таъмини қараёнҳои ҳаётӣ сарф мешавад.



Баъзан дар натиҷаи истеҳсолоти кимиёвӣ об, ҳаво ифлос мешавад. Дар вақти ҳозира олим ва тадқиқотчиҳо доир ба ёфтани усулҳои безарари истеҳсолоти кимиёвӣ барои табиат кор бурда истодаанд.

## Супоришҳо

1. Доир ба моддаҳои, ки дар натиҷаи таҷрибаҳои кимиёвӣ истеҳсол гардида, дар ҳаёти ҳаррӯза истифода мешаванд, камаш 5- то мисол нависед.
2. Дар бораи ифлосшавии ҳаво чӣҳоро медонед?
3. Фанни кимиё дар ҳудуди шумо барои таъмини аҳолии бо оби тоза чӣ хел ёрӣ расонда метавонад?

## БОБИ I. МАВЗЌИ 9

**Машғулияти амалӣ. Мушоҳида ва тавсифи ҷараёнҳои кимиёвии дар ҳаёти ҳаррӯза, дар хочагӣ рӯйдиханда**

### Доғи либос чӣ хел тоза карда мешавад?

Ручкаи шумо дар ҷайби куртаи сафед, ки дирӯз пӯшида будед, монда рафтааст. Пагоҳ нигоҳ кунед, ки сиёҳии он баромада, куртаатон доғ шудааст. Бо роҳи шустани оддӣ нарафтани доғро фикр карда, оҳиста ба модаратон гуфтед. Фикр кунед, модаратон бо кадом усул доғро равондана мумкин аст?

Барои равондани сиёҳӣ даставвал ба аз чӣ тайёр шудани он эътибор додан лозим аст.

Сиёҳ одатан аз 2 компонент иборат мешавад. Ба ҳосил шудани хат нигоҳ карда, пигмент аз зичии гуногун иборат мешавад.

| Намуди ручка | Намуди сиёҳ  |
|--------------|--|
| Шарикдор     | Пигменти зич бо рангҳои кабуд, сиёҳ, бунафш, сурхасоси равшанӣ |
| Гелдор       | Рангҳои гуногуни бо гел омехта                                 |

Дар асоси маълумотҳои қадвал, хулоса кардан мумкин аст, ки принципи равондани доғи сиёҳ ба ҳал кардани базаи пигменти сиёҳ вобаста аст.

#### Ҷиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:

- болишчаҳои пахтагӣ;
- ҷўткаи нодаркори тозаи дандон;
- хамираи дандон (усули1);
- спирт (усули 2 );
- об (гарм ва хунук).

#### Усули 1. Тоза кардан бо ёрии хамираи дандон

Ин восита дар давоми 5 дақиқа доғҳои сиёҳи навро меравонад. Барои ин хамираи дандони сафедрангро гирифтани лозим аст.

Либосро ба болои миз монед. Хамираи дандонро ба болои доғ гузоред. Онро баробар тақсим кунед.

Бо ҷўткаи кўҳнаи дандоншўйӣ, лекин тоза ба воситаи ҳаракатҳои доирашакл шакидани доғро сар кунед.

Агар матоъ тунук бошад, доғ бо зудӣ меравад. Дар матои ғафстар бошад, ҷараён сусттар меравад. Либоси тозакардашуда ҳаррӯза барин дар оби гарм шуста мешавад.

#### Усули 2. Тоза кардан ба воситаи спирт

Барои доғи сиёҳро равондан доғ бо спирт нам карда мешавад, якчанд сония интизор шуда, баъд матоъ шакида (мушмол) мешавад.

Доғи сиёҳ ба ҷойи калон паҳн шуда метавонад – ин ҳолати одатӣ аст. Баъд аз нест шудани доғ ҷойи коркардашуда ба воситаи собуни ҷомашўйӣ ё воситаи шустушўйӣ зарфҳо шуста мешавад.

### Натиҷаҳои омўхташаванда

- Нест кардани доғи либос
- Мушоҳидаи ҷараёнҳои кимиёвӣ дар ҳаёти ҳаррӯза
- Мушоҳидаи ҷараёнҳои кимиёвӣ дар табиат



## Равондани доғи занг аз либос

Доғи занги либосро бо ёрии перексиди гидроген ва аспирин равондан мумкин аст. Барои ин 3 таблеткаи аспирин майда карда шуда, тахминан дар 50 г перексиди гидроген ҳал карда мешавад. Барои таъсиrho боз ҳам зиёд кардан ба маҳлул 2 чумча сода илова кардан мумкин аст. Омехтаро ба ҷойи доғдор шакида, 3–4 соат ниғаҳ дошта, дар оби гарм шустан зарур аст.

## Равондани доғи хун аз либос

Барои нест кардани доғи сахтшудаи хун истифода бурдани пастаи аз намаки ош ва 10–15 қатра шарбати лимӯ тайёркардашуда самарабахш аст. Пастаро тайёр карда, ба ҷойи доғдор хуб молида ва якчанд соат ниғаҳ дошта мешавад. Баъд дар оби хунук шустан лозим аст.

## Мушоҳидаи сӯхтани ангишт

**Ҷиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:** косачаи чинӣ, лампаи спиртӣ, чумчаи оҳанин, пораи ангишт, гӯгирд.

### Тартиби равиши кор:

1. Пораи ангиштро дар андозаи нахӯд гирифта, то фурузон шудани он дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм мекунем.
2. Пораи ангишти фурузон ба косачаи чинӣ гузошта мешавад.
3. Сӯхтани пораи ангишт давом меёбад.
4. Натиҷаҳои мушоҳидаатонро нависед.

**Оё шумо дар хонаатон сӯхтани гази табириро мушоҳида кардаед, сӯхтани газ аз сӯхтани ангишт чӣ хел фарқ мекунад?**

## Мушоҳидаи зангзании оҳан

**Ҷиҳозҳои зарурӣ ва моддаҳо:** 4 -то меҳи оҳанин, 4 -то стакан, оби дистиллонида, пластинкаи мис, пластинкаи руҳ, намаки ош.

### Тартиби иҷрои кор:

- Ба стакани 1-ум об ва меҳи оҳанинро гузоред.  
Ба стакани 2-юм об, меҳи оҳанин ва намаки ош гузоред.  
Ба стакани 3-юм об, меҳи оҳанин ва пластинкаи мисро гузоред.  
Ба стакани 4-ум об, меҳи оҳанин ва пластинкаи руҳро гузоред.  
Ҷараёни ҳар як стаканро мушоҳида кунед ва хулосаҳои худро нависед.



## Мафҳумҳои асосӣ

**Ҷараёни кимиёвӣ** – аз моддаи мавҷуд ҳосил шудани моддаи нав аст.

**Равондани доғ** – ҷараёне, ки бо моддаҳои ҳалкунанда ва тозакунонда меравад.

**Шустан** – тоза кардани модда бо ёрии об мебошад.

**Сӯхтани ангишт** – ҷараёне, ки бо хориҷи гармӣ рӯй медиҳад.

**Зангзании меҳи оҳанин** – ҳурда шудани моддаи оҳан дар муҳити намӣ мебошад.



Ашёҳои аз оҳан сохташуда вақти дароз дар об ё дар ҷойи нам монанд, дар онҳо массаи қабатдори цигарранг-сурхтоби занг ҳосил мешавад. Зангзанӣ ҷараёни доимӣ буда, оҳиста-оҳиста чизҳоро хӯрда, ба ҳолати бефоида меорад. Омилҳои муҳити кистотагӣ ва оби шӯр ҷараёни зангзаниро оҳанро метезонад.



Ба ҷараёнҳои кимиёвии дар ҳаёти ҳаррӯза, дар хоҷагӣ рӯйдиханда тавсиф диҳед.



## Супориш

**Кори лойиҳа.** 1. Ҳодисаҳои кимиёвии дар боғ рӯйдихандаро мушоҳида кунед, маълумотҳо ҷаъм кунед ва дар дарси оянда тақдим намоед.

2. Шумо ҷараёнҳои кимиёвиро, ки дар майдонҳои сохтмон рӯй медиҳанд, дида бошед даркор. Ба ин ҷараёнҳо эзоҳ диҳед.



## БОБИ I. МАВЗЎИ 10

### Дарси мустақкамкунӣ

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Таърихи кимиё
- Модда, хосиятҳои модда
- Ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвӣ
- Қоидаҳои бехатарӣ ҳангоми кор бо ҷиҳозҳо
- Моддаҳои соф ва омехтаҳо

1. Ҷадвали оид ба зинаҳои инкишофи кимиёро пур кунед.

| Зинаҳои инкишофи кимиё | Комёбиҳои олимон |
|------------------------|------------------|
|                        |                  |
|                        |                  |
|                        |                  |
|                        |                  |
|                        |                  |

2. Шабакаҳои асосии кимиёро бо тарзи дарахт ё схема ифода кунед.

3. Алкимиё ва кимиёи замонавиро чӣ хел фарқ мекард? Барои чӣ?

4. Қадом олими файласуф ба алкимиё зид буд? Дар бораи ин олим чӣхоро медонед?

5. Ҷадвали дар бораи мутафаккирони Шарқе, ки барои ҳиссаи ба фан дохил кардашон дар Ғарб машҳур буданд, пур кунед.

| Мутафаккирони Шарқ | Номаш дар Ғарб |
|--------------------|----------------|
|                    |                |
|                    |                |
|                    |                |

### Модда, хосиятҳои моддаҳо, ҳодисаҳои физикӣ ва кимиёвӣ

1. Аз моддаҳои дар ҷадвал овардашуда чӣ хел маҳсулотҳо гирифтани мумкин аст, на-висед.

| Моддаҳо | Маҳсулотҳо (ҷисм) |    |    |
|---------|-------------------|----|----|
| 1. Мис  | 1.                | 2. | 3. |
| 2. Оҳан | 1.                | 2. | 3. |
| 3. Шиша | 1.                | 2. | 3. |

2. Дар байни моддаҳои зерин фарқи муайян дар чӣ аст, эзоҳ диҳед:

А) об ва карбонат ангидрид;

С) сирко ва бензин;

В) намаки ош ва шакар;

Д) мис ва алюминий.

3. Намаки ош ва шакарро аз рӯи қадом аломатҳояш фарқ карда наметавонем? Ду аломати имкондоштаи фарқунандаи осони онҳоро гуфта диҳед.

4. Аз ҳодисаҳои зерин қадомашон физикӣ ва қадомашон кимиёвӣ мебошад, муайян кунед.

1) обшавии ях;

2) тира шудани оҳақоб зери таъсири гази карбонат ангидрид;

3) занг задани сатили оҳанин;

4) пӯсидани барг;

5) ҷӯшидани об;

6) сӯхтани шаъм;

7) сиёҳшавии чумчаи нуқрагин;

8) ҳалшавии шакар дар об.

## Қоидаҳои бехатарии меҳнат ҳангоми кор дар лабораторияи кимиё

1. Дар хонаи кимиё ба зеринҳо рухсат дода мешавад: \_\_\_\_\_
2. Дар хонаи кимиё зеринҳо манъ карда мешавад: \_\_\_\_\_
3. Барои чӣ ба зарфҳои реаксия гузаштаистода ё гарм кардаистода ҳам шуда нигоҳ кардан мумкин нест?
4. Дар асоси қоидаҳои омӯхтаатон барои худатон ва ҳамсинфонатон қоидаҳои огоҳикунанда тайёр карда, эзоҳ диҳед.
5. Маҷмӯи зарфҳои шишагин ва пластикиро аз назар гузаронед, онҳоро муқоиса кунед. Афзалӣ ва камбудии зарфҳои шишагинро номбар кунед.
6. Пробиркаро ба штатив маҳкам кардан ва чӣ ҳел гарм кардани онро нишон дода, эзоҳ диҳед. Кадом қисми шӯъла гармтар буданаширо фаромӯш накунад.
7. Кадом ҷиҳоз барои гузарондани таҷрибаҳои ҳам физикӣ ва ҳам кимиёвӣ асос шуда метавонад?
8. Яке аз шартҳои пайдоиши реаксияҳои кимиёвӣ гармкунӣ мебошад. Барои ин аз чӣ ҳел ҷизозҳо истифода бурдан мумкин аст? Онҳо чӣ ҳел сохта шудаанд?



Оё дар гирду атроф аломатҳои дар боло бударо дидаед?  
Ҷавобатонро эзоҳ диҳед.



Ба либосҳои барои чӣ аломатҳои шартнок монда мешавад? Оё маънои онҳоро медонед?

## Моддаҳои соф ва омехтаҳо

1. Кадомаш моддаи соф: оби баҳр, азот, кислород, ҳаво, гранит, шир, шакар, мураббо, оҳан? Эзоҳ диҳед.
2. Ҳосил шудани аз дуд дуда, аз меғ шабнам, аз шир ҷудо шудани саршир ба ҷудо кардани чӣ ҳел омехтаҳо мисол шуда метавонад?
3. Оё рег, элак, докаи якчандқабата вазифаи филтрро иҷро карда метавонад?
4. Шумо ба кӯҳ ба сайр баромадед. Тасодуфан намаки ош аз дастатон ба замин рехт, нам кашида, бо хок омехта шуд. Дигар намак нест. Муамморо чӣ ҳел ҳал мекунад?



# БОБИ II

## ЭЛЕМЕНТИ КИМИЁВӢ, АЛОМАТИ КИМИЁВӢ

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

Атом ва сохти он. Элементи кимиёвӣ. Аломати кимиёвӣ. Массаи нисбии атомии элементи кимиёвӣ. Воҳиди массаи атомӣ.

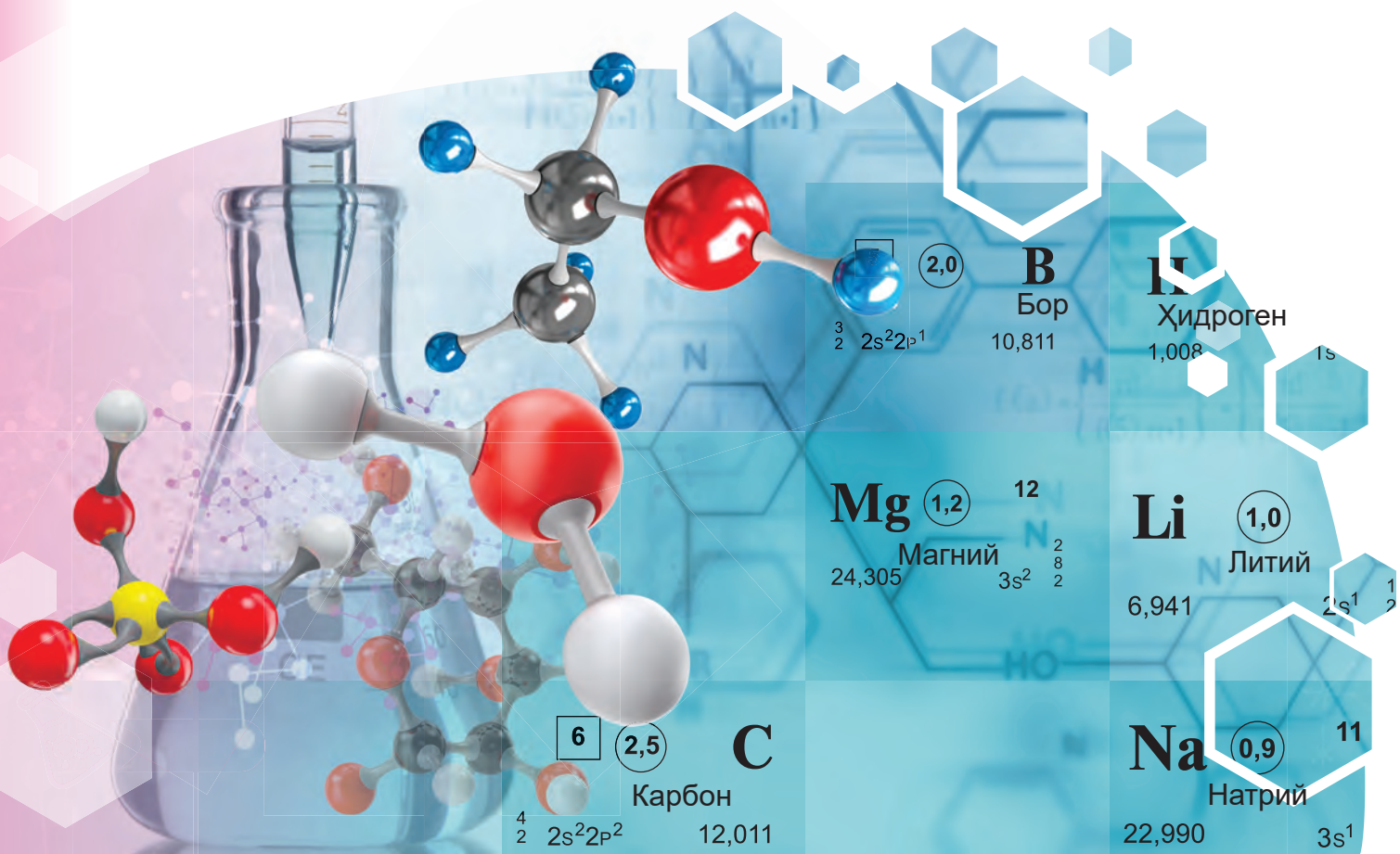
Формулаи кимиёвӣ. Валентӣ. Индекс. Молекула. Массаи нисбии молекулавӣ. Моддаҳои содда ва мураккаб. Мафҳуми мол. Адади Авогадро. Массаи молярии модда. Миқдори модда. Реаксияҳои кимиёвӣ.

### ЧИРО МЕОМУӢЗЕД?

Таърихи инкишофи донишҳо дар бораи сохти атом. Таълимотҳои Ч. Далтон, М. В. Ломоносов, Демокрит. Протон, нейтрон ва электронҳо. Элементи кимиёвӣ ва аломати он, номгузорӣ. Массаи нисбии атомии элементи кимиёвӣ. Воҳиди массаи атомӣ. Изотопҳо. Изобарҳо. Изотонҳо.

Формулаи кимиёвӣ. Валентӣ. Иҷрои машқҳо дар асоси валентӣ. Индекс. Молекула. Массаи нисбии молекулавӣ. Моддаҳои содда ва мураккаб. Мафҳуми мол. Адади Авогадро. Муайян кардани массаи молярии модда. Миқдори модда.

Ҳалли масъалаҳо оиди ҳисобкунӣ дар асоси формулаи кимиёвӣ. Тартиб додани муодилаҳои реаксияҳои кимиёвӣ, хондан ва баробар кардани муодила. Ҳалли масъалаҳо оиди ҳисобкунӣ.



## БОБИ II. МАВЗЌИ 1

### Атом



1. Аз кадом маҳсулотҳои расм заррачаҳоро бо чашми оддӣ дидан мумкин аст?

2. Ба фикри шумо, аз онҳо кадомаш аз ҷамъи зарраҳои хурд иборат нест?

3. Донҳои гандум тахминан аз 3 метр масофа чӣ хел менамояд? Он яклухт ё донадор менамояд? Аз 10 метр масофа-чӣ?

4. Об ба замин оҳиста рехта шавад, ба чӣ хел намуд соҳиб мешавад?

### Таърихи инкишофи донишҳо дар бораи сохти атом



Калимаи атом дар забони юнони қадим “*athomos*” – маънояш “тақсимнашаванда” буда, пайдоиши он ба фикрҳои зарраи хурдтарини тақсимнашавандаи моддаи файласуфони юнони қадим рафта мерасад. Левкипп (солҳои 500–200 пеш аз милод) “Дунё аз зарраҳои хурдтарин ва холигиҳо иборат аст”, гуфта таъкид карда буд.

Демокрит (Афлотун) (солҳои 460–370 пеш аз милод) чунон ҳисоб мекард, ки моддаҳо аз зарраҳои тақсимнашаванда иборатанд. Агар порчаи мис ба қисмҳои хурд тақсим карда шавад, охир ба нуқтаи тақсимнашаванда мерасад. Демокрит ҳамин зарраҳоро атомҳо номид. Ба фикри ӯ, материя абадӣ (дискрет) мавҷуд аст.

Ар-Розӣ назарияи дар бораи чор унсури Арасту бо назарияи дигари алхимия – ғояҳои атомистикӣ якҷоя кард. Асари “Китоби асрорҳо”-и ар-Розӣ аз тасаввурҳои пайдоиши олам сар мешавад. Ар-Розӣ таъкид карда буд: “Моддаҳо аз зарраҳои абадӣ ва тағйирнаёбанда (яъне атомҳо) ва аз холигии байни онҳо иборатанд, ин заррачаҳо, албатта, соҳиби андозаи худ мебошанд”.

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Таърихи инкишофи донишҳо дар бораи сохти атом.
- Таълимоти Демокрит
- Нуқтаи назарҳои мутафаккирони Шарқ
- Таълимотҳои Ҷ. Далтон, М. В. Ломоносов

### Мафҳумҳои асосӣ

Калимаи атом дар забони юнони қадим маънои “*atomos*” – “тақсимнашаванда”-ро мефаҳмонад.

Ба фикри Демокрит, материя дискрет аст. Ба фикри Арасту, материя беохир аст.

Атомҳо нест намешаванд, аз нав ҷойгир мешаванд.

Атомҳо аз **протонҳо, электронҳо ва нейтронҳо** ном заррачаҳои хурд иборатанд. Ҳамин хел карда, атомҳо тақсим мешаванд ва зарраҳои хурдтарини модда нестанд.



Аз дигар тараф, Арасту (солҳои 384–322 пеш аз милод) беохир будани материяро таъкид карда буд.





Ибни Сино фалсафаи табиати Арасту-ро ҳимоя карда буд. Берунӣ бошад ба Ибни Сино эътироз баён кард. Баҳси онҳо асосан дар бораи яке аз масъалаҳои муҳими фалсафаи табиат – беохир тақсим шудани ҷисмҳо буд. Дар ин бора ба зидди Ибни Сино баромадани Беруниро дида, баъзе муаллифон онро тарафдори атомизми Демокрит гуфта хулоса бароварданд.

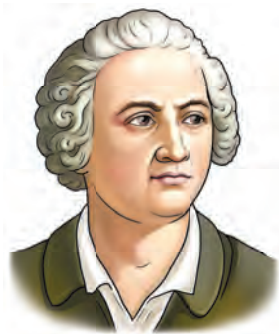
Лекин Берунӣ ба ин масъала ҷиддӣ нигоҳ карда буд. Ӯ барои ҳалли муаммои тақсимшавӣ ба ёфтани ҳамин хел роҳ ҳаракат кард,

ки ду таълимот – зиддият ва маҳдудиятҳои атомистикӣ ва тақсимшавии беохирро бартараф намояд. Фарқи назарияи атомистикии Берунӣ аз назарияи атомистикии Демокрит дар ҳамин аст, ки Абӯрайҳон Берунӣ холигиро (ваккум) инкор кунад, Демокрит бошад, холигиро қисми зарурии ҷудонашавандаи дунё ҳисоб мекард.



Берунӣ дар танқидкунии Демокрит ба таҷриба муроҷиат мекунад. Ин роҳи ӯ ба усули мушоҳидакунандагии Арасту зид нигаронида шуда буд. Ҳамин хел карда, Берунӣ тақсимшавии беохирӣ ҷисмҳоро тан гирифта, барои нишон додани маҳдудияти таълимоти атомистикии зарраҳои тақсимшаванда ҳаракат мекунад, лекин ин муаммо пурра ҳал карда наметавонад. Тамоюлҳои нави афлотунӣ дар назарияҳои фалсафии ал-Киндӣ, ар-Розӣ ва Ибни Сино намоён мешавад. Дар тафаккури ал-Киндӣ назарияҳои Арасту бартарӣ кунад, дар ар-Розӣ назарияҳои Афлотун пурзӯртар буд.

### Фикрҳои М. В. Ломоносов оиди сохти атом:



Олими рус М. В. Ломоносов дар бисёр асарҳои худ (1741) дар бораи сохти атом менависад. Моҳияти таълимоти Ломоносовро бо қоидаҳои зерин баён кардан мумкин аст:

1. Ҳамаи моддаҳо аз “корпускулаҳо” (Ломоносов молекулаҳоро ҳамин хел номида буд) иборатанд.

2. Молекулаҳо аз “элементҳо” (Ломоносов атомҳоро ҳамин хел номида буд) таркиб ёфтаанд.

3. Заррачаҳо – молекула ва атомҳо ҳама вақт дар ҳаракатанд.

Миқдори гармии ҷисмҳо ба зиёд шудани суръати ҳаракати

заррачаҳои онҳо вобаста аст.

4. Молекулаҳои моддаҳои содда аз як хел атомҳо, молекулаҳои моддаҳои мураккаб аз атомҳои гуногун иборатанд.

Маълумотҳои илмӣ ба мавҷудияти атомҳо нигаронида, асоси назарияи атомиро ташкил мекунад. Як қатор олимони барои инкишофи назарияи атомистикӣ ҳисса гузоштаанд. Лекин, мафҳуми замонавии атом аз қори олими англис Джон Далтон (1766–1844) сар шудааст. Далтон аз фикрҳои Демокрит дар бораи атом барои фаҳмондани қонунҳои бақои массаи моддаҳо ва доимияти таркиби моддаҳо истифода бурд. Ӯ соли 1808 фарази мантиқиро дар бораи назарияи атом тақлиф кард.

## Қиҳатҳои асосии назарияи атомии Далтон

1. Материя аз зарраҳои хурди **атом** номидашуда иборат аст.

2. Атомҳо тақсимнашавандаанд.

3. Атомҳои як элемент як хеланд, онҳо як хел масса ва хусусиятҳо доранд.

4. Атомҳои як элемент аз атомҳои элементи дигар бо масса ва дигар хосиятҳояшон фарқ мекунад.

5. Реаксияи кимиёвӣ ҷудошавӣ, пайвастаҳо ё аз нав ҷойгиршавии атомҳоро дар бар мегирад. Ин ба пайдоиш ё нест шудани онҳо намеорад.

6. Атомҳо дар нисбати ададҳои хурди том пайваст мешаванд ва пайвастаҳо ҳосил мекунад. Масалан, дар карбонат ангидрид як атоми карбон бо ду атоми оксиген бо нисбати 1:2 пайваст мешаванд.

## Камбудиҳои назарияи атомии Далтон

Назарияи атомии Далтон мувофиқи табиати атом аз нуқтаи назари ихтироҳои эксперименталии нав баҳо гузошта шавад, камбудиҳои маълум дорад. Бо сабаби кашф карда шудани зарраҳои субатомӣ назарияи атомии Далтон тағйир дода шуд. Дар назарияи атомии Далтон ду баёнот нодуруст буд:

**1. Атомҳо тақсимнашавандаанд:** нодуруст будани ин исбот карда шудааст, чун ки атомҳо ба субзарраҳо тақсим шуданашон мумкин аст.

**2. Атомҳои як элемент як хел масса доранд:** атомҳои як элемент мувофиқи назарияи атомии замонавӣ ба массаи як хел набуда соҳиб шуда метавонанд.

Ин фактҳо дар назарияи замонавии атом фаҳмонда мешавад.

Баъзе баёнотҳои Далтон мутлақ дуруст набошад ҳам, табиати заррагии материя ва мавҷудияти атомҳо ҳоло ҳам қабул карда мешавад. Барои ҳамин Далтон асосгузори назарияи атомистикӣ замонавӣ ҳисоб меёбад.

Далтон дар асоси мушоҳидаҳои таҷрибавӣ мавҷудияти атомҳоро пешкаш кард. Гипотезаҳои ӯ табиат ва хусусиятҳои онҳоро бо аниқии калон фаҳмонда дод. Маҷмӯи атомҳоро бо чашми оддӣ дида намешавад, онҳо зери микроскопи қавӣ менамоянд. Байни молекулаҳо қувваҳои кашиш ва теладиҳӣ мавҷуд аст. Ҳар як молекула андоза, масса, хосиятҳои кимиёвии хоси худро дорад.



Хлор

Бром

Йод



Об



Кислотаи сулфат

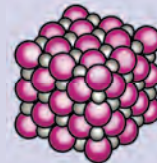


Намаки ош

Далтон атомҳо шаршакланд ва онҳо ба қисмҳои хурд тақсим намешаванд, гуфта фикр карда буд.



Атомҳои мис  
дар сими мис



Натрий ва хлор  
дар хлориди  
натрий

Ба фикри Далтон, ҳамаи атомҳои сими мис аз қиҳати ҳаҷм ва масса якхеланд. Дар таркиби хлориди натрий натрий ва хлор мавҷуд аст. Ҳамаи атомҳои натрий як хел; ҳамаи атомҳои хлор ҳам як хел. Лекин, атомҳои натрий бо андоза, масса ва дигар хусусиятҳояш аз атомҳои хлор фарқ мекунад.



Микроскопи  
электронӣ

Молекулаҳои як модда як хел, молекулаҳои моддаҳои гуногун ҳархела буда, аз ҷиҳати таркиб, масса, андоза, хосиятҳо аз якдигар фарқ мекунанд.

Асоси графитии қалам аз карбони соф иборат аст. Хулоса он, ки дар стержени қалам фақат атомҳои карбон мавҷуд аст. Дар нуқтаи хурди ба қоғаз кашида миллиардҳо атомҳои карбон ҳаст.

Дар давраи баъд аз Далтон дар натиҷаи ҷустуҷӯҳои илмии замонавӣ кашфиётҳои нав ба инкишофи назарияи атомии замонавӣ овард. Баёноти зерин фикрҳои асосии назарияи замонавии атомро тавсиф мекунанд:

1. Моддаҳо аз зарраҳои хурди хосиятҳои кимиёвиро дарбаргиранда, яъне молекулаҳо иборатанд.

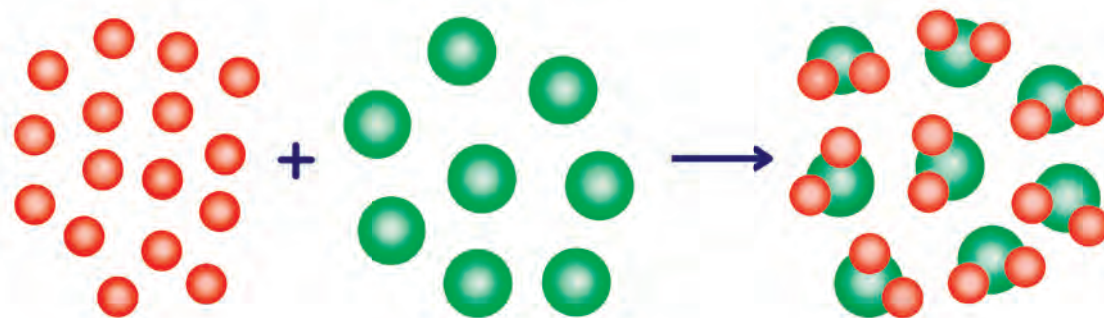
2. Молекулаҳо аз атомҳо ташкил ёфтаанд.

3. Атомҳо сохти мураккаб дошта, аз электрон, протон, нейтрон ва дигар зарраҳо ташкил ёфтаанд.

4. Молекула ва атомҳо доимӣ дар ҳаракат мебошанд.

### Муҳокима карда, фикратонро изҳор кунед.

1. Модели нишондодашуда аз атомҳои гидроген ва оксиген ҳосил шудани молекулаи обро ифода мекунанд.



Атомҳои гидроген

Атомҳои оксиген

Пайвастаи Н ва О (об)

2. Барои ҳосил кардани об ба як атоми оксиген чандто атоми гидроген зарур аст?

3. Шумо инро ба кадом баёноти назарияи атомии Далтон вобаста мекунед?



## БОБИ II. МАВЗӢИ 2

### Атом ва сохти он, протон, нейтрон ва электронҳо

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Протон
- Нейтрон
- Электрон

### Ёддошти таърихӣ

Фаҳмонишҳои илмии ба мавҷудияти атом нигаронида асоси назарияи атом аст. **Гипотеза** – фаҳмонда додани тахминии қонуни илмӣ мебошад. Агар гипотеза бо таҷрибаҳои тақрирӣ исбот карда шавад ва аз тарафи ҳамҷамъияти илмӣ қабул карда шавад, вай ба назария табдил меёбад.

Як қатор олимон ба инкишофи назарияи атомӣ ҳисса гузошанд. Лекин мафҳуми замонавии атом аз қорҳои олими англис Ҷон Далтон (1766–1844) сар шудааст. Соли 1808 Далтон назарияи ҳидро дар бораи атомҳо офарид.

### Далтон атомро чӣ хел тасаввур мекард, ғӯед.

Ҷозеф Ҷон Томсон (1856–1940)

Дар ҷараёнҳои тадқиқотҳои соли 1897 аз тарафи Ҷ. Томсон гузарондашуда мавҷудияти электронҳои аз атомҳо ҳам хурд муайян карда шуд.

Аз массаи атоми гидроген 1837 маротиба хурд будани массаи электрон ва аз ҳама зарраи хурдтарини заряддор будани он нишон дода шуд. Доимӣ будани заряд ва массаи электрон муайян карда шуд.

Барои ин ихтирояш олим дар соҳаи физика сазовори мукофоти Нобел гардид.

Дар таркиби мандарин якчанд тухмҳо ва моддаҳои нарм мавҷуд аст. Дар таркиби мева чӣ хел ҷойгир шудани тухмҳоро тасвир карда диҳед.

Дар атоми гелий дуто протон, дуто электрон ва дуто нейтрон мавҷуд аст. Усули мумкин будани ҷойгиркунии ин зарраҳоро дар атоми гелий нишон диҳед.

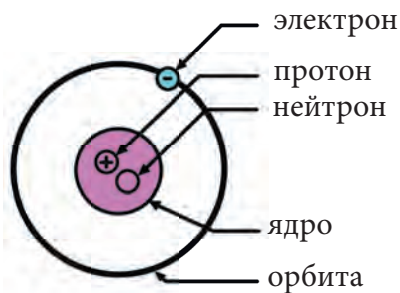
### Дар атом чӣ ҳаст?

Дар атом асосан се то зарраҳои субатомӣ мавҷуд аст: протон, электрон ва нейтрон. Сохти атом барои ҳосил шудани атом чӣ хел ҷойгир шудани ин зарраҳоро тасвир мекунад.

Эрнест Резерфорд (1871–1937) соли 1908 мукофоти Нобелро гирифтааст.

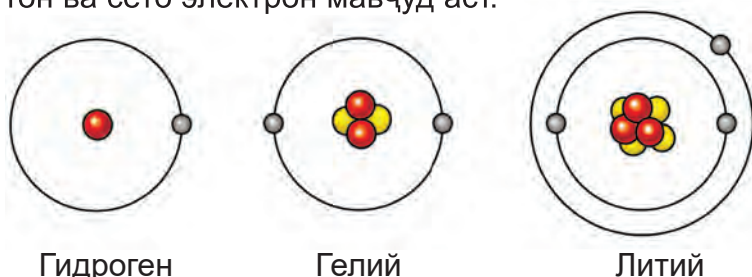
Э. Резерфорд як қатор таҷрибаҳо гузаронда, камбудихои назарияи модели атомии Ҷ. Томсонро муайян кард. Дар асоси ҳамин натиҷаҳо Э.Резерфорд модели планетарии атомро тақлиф кард. Дар асоси ин модел, ҳар гуна атом аз қисми асосии массаи атомро муҷассамкарда ва заряди мусбидошта – ядро (мағз) ва дар атрофи он электронҳои бо орбитаи доиравӣ ҳаракаткунанда ташкил меёбад.





Атом соҳиби ду ҳудуд аст: ядрои атом ва қабатҳои электронӣ (орбитаҳо). Дар ядрои атом протонҳо ва нейтронҳо мавҷуданд. Монанди он ки сайёраҳо дар гирди Офтоб ҳаракат мекунад, электронҳо дар қабатҳои атрофи ядро давр мезананд. Ҳар як электрон аз ядро дар масофаи муайян ҷойгир шудааст. Аксарият массаи атом дар ядро ҷаъм шудааст. Хулоса он, ки ядро қисми вазнини атом аст. Лекин ядро нисбат ба ҳаҷми ишғолкардаи электронҳо ҷойи ниҳоят хурдро ишғол мекунад. Модели мазкур аз сабаби монандиаш ба системаи Офтоб модели планетарии атом номида мешавад.

Эътибор кунед, қабатҳо – роҳҳои ҳаракати электронҳо дар гирди ядро мебошад. Дар атоми додашуда шумораи протон ва электронҳо баробар аст. Масалан, дар атоми гидроген як протон ва якто электрон, дар атоми гелий дуто протон ва дуто электрон, дар атоми литий се то протон ва се то электрон мавҷуд аст.



Гидроген

Гелий

Литий

Мӯятон ё нахи абрешимиرو бо нӯги қалам шакед.

Қаламро ба порчаҳои коғаз наздик кунед.

1. Чиро мушоҳада кардед?
2. Барои чӣ онҳо ба якдигар кашида мешаванд?
3. Кадом намуди зарядҳо ҳамдигарро мекашанд?

Ду намуди зарядҳои электрикӣ мавҷуд аст: мусбӣ ва манфӣ. Протон заряди мусбӣ, электронҳо заряди манфӣ доранд, нейтронҳо безаряданд, яъне нейтрал мебошанд. Заряди протон ба +1, заряди электронҳо ба -1 баробар аст. Заряди нейтронҳо бошад сифр аст. Дар атом аз сабаби баробар будани адади протон ва электронҳо он – зарраи электронейтралӣ ҳисоб карда мешавад.

Заррачаҳо дар забони илмӣ бо ҳарфҳо: электрон –  $e$ , протон –  $p$ , нейтрон –  $n$  ифода карда мешаванд.

Массаи протон  $1,673 \cdot 10^{-24}$  г, массаи нейтрон бошад  $1,675 \cdot 10^{-24}$  г аст. Ҳамин тавр, протон ва нейтрон қариб як хел масса доранд. Бинобар ниҳоят хурд, яъне  $0,0009109 \cdot 10^{-24}$  г будани массаи электрон, массаи онро дар баробари сифр қабул мекунад.

### Мафҳумҳои асосӣ

**Протон** – зарраи хурди заряди мусбидори ядро аст.

**Нейтрон** – зарраи хурди безаряди ядро аст.

**Электрон** – зарраи хурди заряди манфидори аз ядро берун ҷойгиршуда мебошад.

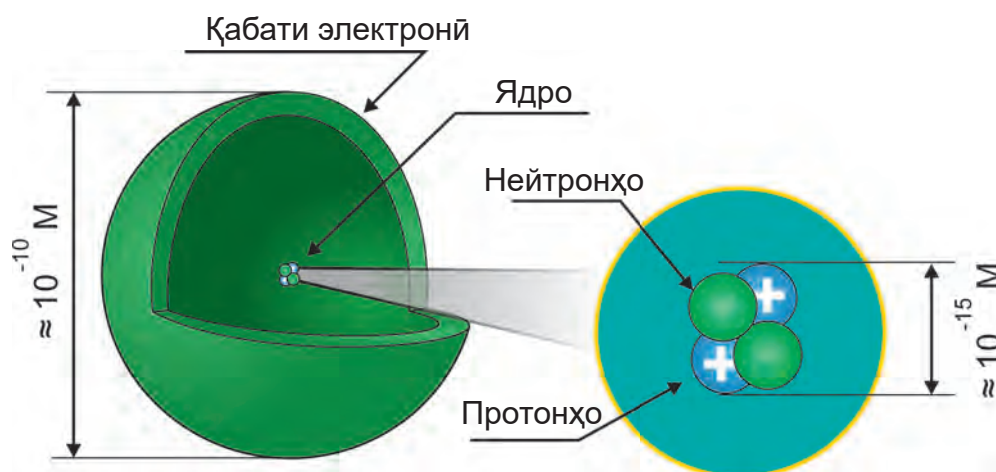
**Заррачаҳои субатомӣ** – зарраҳои аз атом хурд аст.

**Ядро** (мағз) – қисми вазнини атом мебошад.

**Электронҳо** – даврзанандаҳои гирди ядро мебошанд.

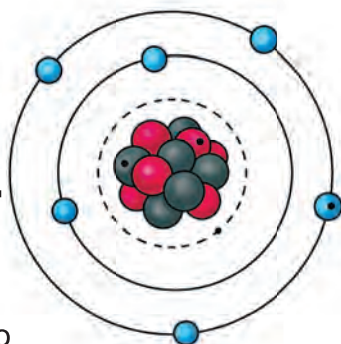
### Табиат ва ҷойгиршавии заррачаҳои субатомӣ

| Заррача  | Ҷойгиршавӣ | Массаи ҳақиқӣ (г)          | Массаи нисбӣ | Заряд |
|----------|------------|----------------------------|--------------|-------|
| Протон   | Ядро       | $1,673 \cdot 10^{-24}$     | 1            | +1    |
| Электрон | Орбитал    | $0,0009109 \cdot 10^{-24}$ | 0            | -1    |
| Нейтрон  | Ядро       | $1,675 \cdot 10^{-24}$     | 1            | 0     |



Атоми гелий 2 -то протон, 2 -то нейтрон, 2- то электрон

**Нейтрон** – заррачаи хурди нейтралӣ мебошад, ки дар ядрои атом ҷойгир шудааст. Дар бисёр атомҳо адади нейтронҳо аз протонҳо зиёд аст. Масалан, дар атоми литий 3 -то протон ва 4- то нейтрон мавҷуд аст; ҳамин хел, дар атоми натрий 11- то протон ва 12 - то нейтрон мавҷуд аст.



Ядрои атом қисми марказии атом буда, аз протон ва нейтронҳо ташкил меёбад.

**Электрон** – зарраи хурди заряди манфидор мебошад, ки аз ядрои атом берун ҷойгир шудааст. Онҳо аз протон тахминан 2000 маротиба хурд мебошанд. Электронҳо дар гирди ядро ҳаракат мекунанд.

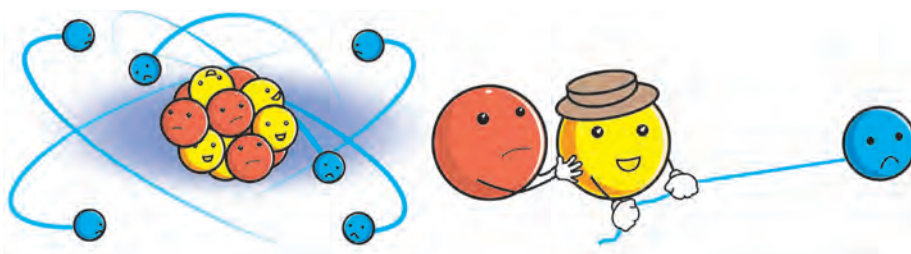
**Протон** – заррачаи хурди заряди мусбидор буда, дар ядрои атом ҷойгир шудааст. Протонҳо ниҳоят хурданд, онҳоро ҳатто зери микроскопи қавӣ дида намешавад. Агар атомро бо калони майдони футбол баробар донем, дар он ҳол протон аз наҳӯд хурдтар мешавад.

## Супориш

1. Протонҳо ва электронҳо чӣ хел фарқ мекунанд?
2. Фарқ ва монандии байни протонҳо ва нейтронҳо дар чист?
3. Модели атомҳои натрий ва хлорро созед.

Протонҳо электронҳоро ба худ мекашанд ва онҳоро барои дар гирди ядро ҳаракат кардан маҷбур месозанд. Нейтронҳо бинобар зарраҳои нейтралӣ будан дар ин ҷараён иштирок намекунанд. Пас, онҳо барои чӣ даркоранд?

Онҳо барои ба ядро “часпандан”-и протонҳо заруранд, чунки протонҳо бо қувваҳои электрии ҳамдигарро тела медиҳанд. Бе нейтронҳо протонҳо ба ҳар тараф пош мехӯрданд. Протон ва нейтронҳо фақат дар масофаҳои ниҳоят хурд – дар дохили ядро ҳаракат мекунанд.



## БОБИ II. МАВЗЌИ 3

### Элементи кимиёвӣ. Аломати кимиёвӣ

#### Ёддошти таърихӣ

Соли 1813 мувофиқи таклифи кимиёгари швед Енс Якоб Берселиус аломати кимиёвӣ бо ҳамроҳ намудани ҳарфи якум ё дигар ҳарфи дилхоҳи номи латинии элементҳои кимиёвӣ ифода карда мешаванд.



Намуди муайяни атомҳо **элементи кимиёвӣ** аст.

Дар вақти ҳозира 118 намуди атом – 118-то элементи кимиёвӣ мавҷуд аст. Дар коинот ҳамаи табиати ҷондор ва бечон аз ҳамин элементҳои кимиёвӣ ташкил ёфтааст.

Агар бо забони кимиё баён кунем, ҳар як моддаи софи муайян, хоҳ элемент, хоҳ пайваста бошад, ном, аломат ё формула дорад. Кимиёгарон дар ҷойи номи элементҳои кимиёвӣ аз аломатҳои кимиёвии онҳо истифода мебаранд, чунки ин мусоид ва осон аст. Онҳо барои навиштани формула ва муодилаи кимиёвӣ ёрӣ мерасонанд. Аломатҳо ва формулаҳо бо тарзи қабулшавӣ дар миқёси байналхалқӣ кор карда шудаанд. Барои ҳамин онҳо ба кимиёгарони дунё имконияти осон мулоқот карданро медиҳанд.

Аломати кимиёвӣ – аломати мухтасар барои номи элементи кимиёвӣ аст. Мисолҳо: азот Nitrogenium – N, алюминий Aluminium – Al ва ғайраҳо.

Аломати кимиёвӣ одатан ҳарфи якуми номи англисӣ ё латинии элемент мебошад. Масала, **Hydrogenium** – H гидроген, **Oxygenium** – O оксигенро мефаҳмонад. Калии аз калимаи латинии **Kalium** гирифта шудааст.

#### Барои чӣ ҳамаи элементҳо ба шарафи ҳарфи якуми онҳо ишора нашудааст?

Карбон, калсий, хлор ва мис барин номи латинии баъзе элементҳо бо ҳарфи “C” сар мешавад. Барои ҳамин мо барои ҳамаи ин элементҳо ҳарфи “C”-ро ҳамчун аломат истифода бурда наметавонем. Хулоса он, ки ғайр аз карбон дар дигар элементҳо дуто ҳарфро истифода мебарем. Ҳарфи якум – “C” барои карбон ба сифати аломат таъйин карда шудааст – **Carboneum**. Аломати дигар элементҳо бо ду ҳарф ишора карда мешавад. Ҳамин хел карда, аломатҳои ин элементҳо, барои калсий Ca – **Calcium**, барои хлор Cl – **Chlorum** ва барои мис Cu – **Curum** мешавад. Ҳарфи аввалини аломат бо ҳарфи калон, дуюмӣ бошад, бо ҳарфи хурд навишта мешавад.

Дар аввали асри XIX кимиёгари англис Ч. Далтон бо доираҳо ишора кардани атомҳои элементҳои кимиёвиро таклиф кард, ба дохили онҳо нуқта, тире, сарҳарфи номи англисии металлҳоро ҷойгир намудааст.

Аломатҳои аз номҳои англисӣ ва латинии онҳо гирифташудаи баъзе элементҳо дар ҷадвал оварда шудаанд.

#### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Элементи кимиёвӣ
- Аломати кимиёвӣ
- Номгузори элементҳои кимиёвӣ

#### Мафҳумҳои асосӣ

**Элементи кимиёвӣ** – намуди муайяни атом аст.

**Аломати кимиёвӣ** – аломати мухтасар барои номи элементи кимиёвӣ аст. Аломатҳо ва формулаҳо дар миқёси байналхалқӣ қабулкарда кор карда шудаанд.

118-то элементи кимиёвӣ маълум буда, онҳо дар ҷадвали элементҳои кимиёвии Д.И. Менделеев оварда шудаанд.



| Номи англисии элементҳо | Номи тоҷикӣ | Аломати кимиёвӣ |
|-------------------------|-------------|-----------------|
| Boron                   | Бор         | B               |
| Fluorine                | Фтор        | F               |
| Sulphur                 | Сулфур      | S               |
| Helium                  | Гелий       | He              |
| Magnesium               | Магний      | Mg              |

| Номи англисии элементҳо | Номи тоҷикӣ | Аломати кимиёвӣ |
|-------------------------|-------------|-----------------|
| Argentum                | Нукра       | Ag              |
| Hydrargyrum             | Симоб       | Hg              |
| Aurum                   | Тилло       | Au              |
| Natrium                 | Натрий      | Na              |
| Stannum                 | Қалъағӣ     | Sn              |

118-то элементи кимиёвӣ маълум буда, онҳо дар қадвали элементҳои кимиёвӣ Д. И. Менделеев оварда шудаанд. Дар қадвал ҳар як элемент рақами тартибӣ дорад.

Номи элементҳо аз ҷиҳати пайдоиш гуногунанд: ба шарафи мамлакатҳо, қитъаҳо, олимҳо, рангҳо, бӯйҳо монда шудаанд.

### Ёддошти таърихӣ

Алкимиёгарон ҳанӯз ҳангоми муайян будани миқдори сайёраҳо ба вучуд доштани 7 -то металл бовар карда буданд. Ин ҳафт металлро ба муҳити инсон, ҳолати рӯҳии ӯ, рӯзҳои ҳафта ва макон вобаста донистаанд. Барои ҳамин ба металлҳо номи сайёраҳо дода шуда будааст.

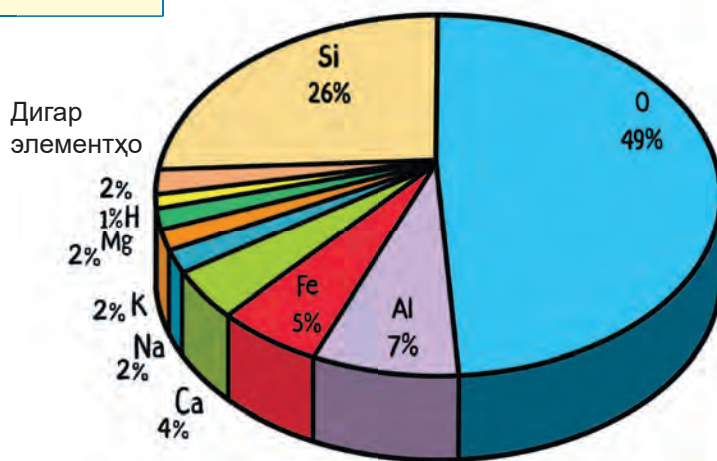
| Металл          | Аломат | Сайёра   | Рӯзҳои ҳафта |
|-----------------|--------|----------|--------------|
| Тилло           | ☉      | Офтоб    | Якшанбе      |
| Нукра           | ☾      | Моҳ      | Душанбе      |
| Оҳан            | ♂      | Марс     | Сешанбе      |
| Симоб           | ♀      | Меркурий | Чоршанбе     |
| Қалъағӣ         | ♃      | Юпитер   | Панҷшанбе    |
| Мис             | ♀      | Венера   | Ҷумъа        |
| Қурғошин (Сурб) | ♄      | Сатурн   | Шанбе        |

Дар коинот аз ҳама элементи бисёр паҳншуда гидроген (аз ҷиҳати масса 74%) аст. Он баъди таркиши Калон нигоҳ дошта шудааст. Қисми ноарзандаи гидроген дар ситораҳо ба элементҳои вазнин табдил ёфта тавонист. Дар Замин элементи паҳншуда – оксиген (46–47%) мебошад. Қисми калони он дар шакли оксидҳо, дар навбати аввал дар шакли оксиди силитсий ( $\text{SiO}_2$ ) пайваستا шудааст.

### Паҳншавии элементҳои кимиёвӣ



Дар коинот (ба миқдори умумии атомҳо дар нисбати фоиз)



Дар қишри Замин (нисбати массаи умумӣ дар фоиз)

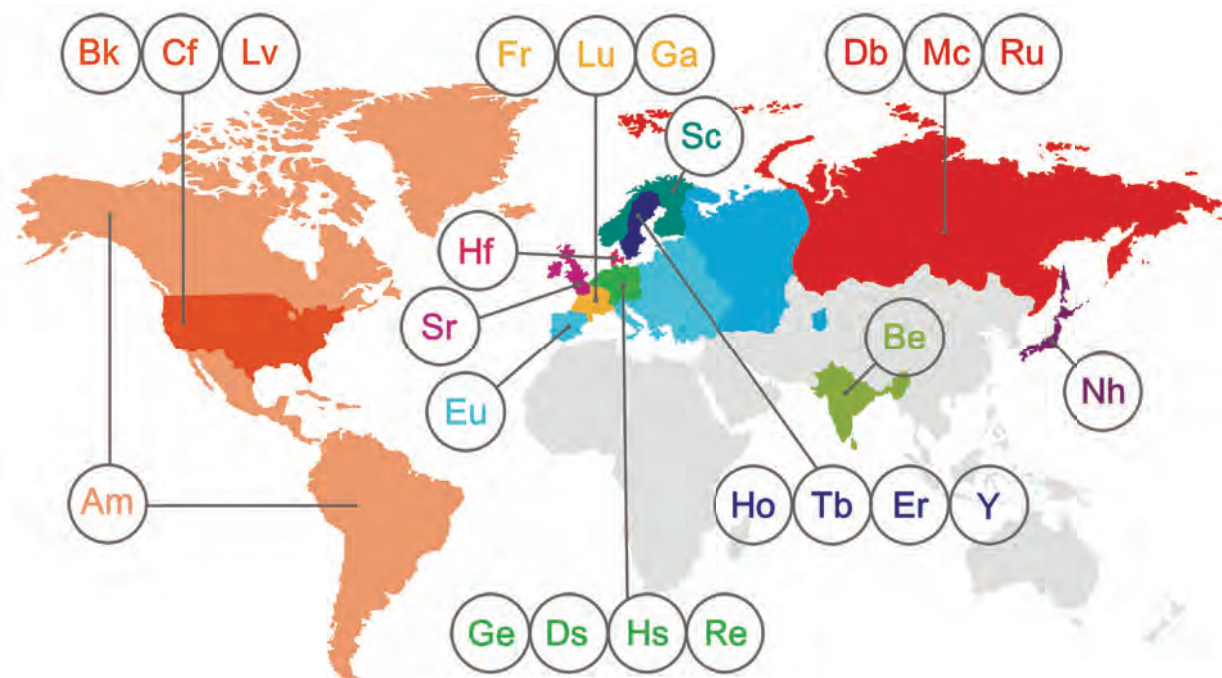
## Супоришҳо

1. Фарқи мафҳумҳои “атом” ва “элементи кимиёвӣ” дар чист?
2. Аз адабиётҳои иловагӣ маълумотҳо оиди тарихи кашфиётҳо ёбед, маълумотҳоро дар бораи яке аз элементҳои кимиёвии китоби дарсии додашуда – пайдоиши ном, таърихи он дар шакли ба шумо мусоид (хабар, расм, схема, шеър ва ғ.) тақдим намоед.
3. Мувофиқи рақами тартибии элементҳои кимиёвӣ дар ҷадвали даврӣ аломати элементро навишта пирамида созед.

1  
4 6 8  
11 13 15 17  
20 24 26 30 34

4. Тамоман фарқ кардани паҳншавии элементҳои кимиёвӣ дар Замин аз паҳншавии онҳо дар коинот дар чист? Шумо чӣ фикр доред?

5. Номҳои элементҳоро, ки бо аломатҳояшон дар харитаи кимиёвӣ оварда шудаанд, аз ҷадвали даврӣ ёбед.



### Элементҳои кимиёвии ба шарафи олимҳои номгузошташуда

Гадолиний (Gd) – ба шарафи кимиёгари фин Ёхан Гадолин.

Кюри (Cm) – ба шарафи олими франсуз Пеер Кюри.

Эйнштейний (Es) – ба шарафи физики немис Алберт Эйнштейн.

Фермий (Fm) – ба шарафи физики италяни америкой Энрико Ферми.

Менделеевий (Md) – ба шарафи кимиёгари рус Д. И. Менделеев.

Нобелий (No) – ба шарафи олими швед Алфред Нобел.

Лоуренсий (Lr) – ба шарафи физики америкой Эрнест Орландо Лоуренс.

Резерфордӣ (Rf) – ба шарафи физики англиси дар Зеландияи нав таваллудшуда Эрнест Резерфорд.

Сиборгӣ (Sg) – ба шарафи физики америкой Гленн Сиборг.

Рентгений (Rg) – ба шарафи физики немис Вилгелм Конрад Рентген.

Копернитсий (Cn) – ба шарафи астрономи поляк Николай Коперник .



Воҳиди массаи атомӣ  $1/12$  қисми массаи ҳақиқии атоми карбонро ташкил мекунад. Он ба  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг баробар аст.

### Массаи нисбии атом

Массаҳои миёнаи атомҳои элементҳои гуногунро бо воҳиди массаи атомӣ муқоиса карда, массаҳои нисбии атомҳои элементҳои кимиёвӣ ҳосил карда мешавад.

Массаи нисбии атомии элемент миқдори физикӣ буда, нишон медиҳад, ки массаи атоми як элементи кимиёвӣ чанд маротиба ба  $1/12$  массаи атоми карбон баробар аст.

Массаи нисбии атомӣ бо аломати  $A_r$  ишорат карда мешавад. ( $A_r$  – англисӣ “atomic” – аввалин ҳарфи калимаи атомик,  $r$  – англисӣ “relative” – яқум ҳарфи калимаи “нисбӣ”).

$$\text{Барои ҳамин: } A_r(X) = \frac{m_a(X)}{u}$$

дар ин ҷо  $X$  – рамзи элемент.

Масалан, массаи нисбии атоми гидроген:

$$A_r(H) = \frac{m_a(H)}{u} = \frac{1,6735 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 1,008,$$

$$\text{оксиген: } A_r(O) = \frac{m_a(O)}{u} = \frac{26,56 \cdot 10^{-27} \text{ кг}}{1,66 \cdot 10^{-27} \text{ кг}} = 16$$

Тавре ки мебинед, массаи нисбии атомии элемент нишон медиҳад, ки массаи атоми элементи додашуда аз воҳиди массаи атомии он -  $u$  чанд маротиба зиёд аст.

Дар ҷадвали даврӣ массаи нисбии атомҳои ҳамаи элементҳо нишон дода шудааст. Дар ҳисобкунӣ, ҳалли масъалаҳо мо аз миқдорҳои яклуктардаи онҳо истифода мекунем.

Диққат! Дар аксари ҳолатҳо массаи нисбии атоми элементҳо оддӣ массаи атом ҳам номида мешавад. Лекин, массаи нисбии атом (масалан,  $A_r(O) = 16$ ) - и бо килограмм ё граммҳо ифодакунандаро бо массаи ҳақиқии (абсолют) атом ( $m_a(O) = 26,56 \cdot 10^{-27}$  кг) ё ( $m_a(O) = 16$ ) як хел доништан лозим нест.

### Супоришҳо

1. Массаҳои ҳақиқии (абсолют) атомҳо дода шудааст ( $m_a$ ):  $9,296 \cdot 10^{-26}$  кг;  $3,337 \cdot 10^{-22}$  г;  $3,818 \cdot 10^{-23}$  г. Массаи нисбии атомҳо ёбед ва элементҳои кимиёвиро муайян кунед.

2. Атоми оксиген аз атоми сулфур, атоми карбон аз атоми нуқра чанд маротиба сабук аст?

3. Аз ҷадвали даврии элементҳои кимиёвӣ истифода бурда элементҳои додашударо бо тартиби зиёдшавии массаи атомӣ ҷойгир кунед: Si, Na, O, N, Zn, Ba, P, Cl, Ca, K, Al, Fe, S, H, Mg.

4. Аз ҷадвали даврии элементҳои кимиёвӣ истифода бурда ба дафтаратон дар доираҳо массаҳои нисбии атомҳо аз 1 то 40 бо тартиби зиёдшавӣ бо самти акрабаки соат пур кунед.



$1/12$  қисми атоми атоми карбон

### Мафҳумҳои асосӣ

#### Массаи нисбии атоми элемент.

Массаи атоми элементи кимиёвӣ аз  $1/12$  қисми атоми карбон чанд маротиба калон буданашро нишондиҳанда бузургии физикӣ.

**Воҳиди массаи атомӣ** –  $1/12$  қисми атоми карбон аст, он ба  $1,66 \cdot 10^{-27}$  кг баробар аст.

**Массаи атоми** – массаи миёнаи изотопҳои элементи додашуда



## БОБИ II. МАВЗӢИ 5

### Изотопҳо. Изобарҳо. Изотонҳо

#### Рақами атомӣ массаи нисбии атом

Рақами атомӣ – адади элементест, ки дар қадвали даврӣ бо рақами тартибӣ ифода меёбад. Рақами тартибӣ – миқдори протонҳо дар атом мебошад. Он бо ҳарфи “Z” ифода карда мешавад.

Рақами тартибӣ (Z) = миқдори протонҳо аст.

Массаи нисбии атом – маҷмӯи протон ва нейтронҳо дар атом мебошад. Он бо ҳарфи “A” ифода карда мешавад. Масалан, дар таркиби натрий 11 -то протон ва 12- то нейтрон мавҷуд аст. Ҳамин тавр, рақами тартибии натрий ба 11, массаи нисбии атомӣ ба 23 баробар мебошад.

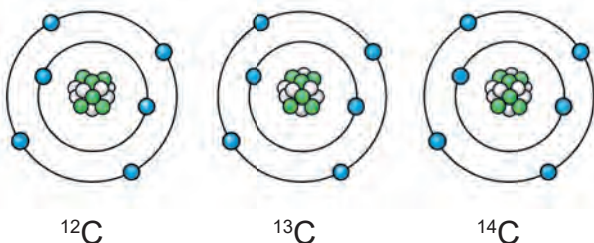
Массаи нисбии атом (A) = адади протон + адади нейтронҳо аст.

Рақами тартибӣ ва массаи нисбии атом одатан бо аломати якҷоя дода мешавад.

Барои мисол, карбон, натрий ва сулфурро аз ин қоида истифода бурда бо тартиби зерин ифода кардан мумкин аст:  ${}_{23}^{11}\text{Na}$ ,  ${}_{32}^{16}\text{S}$ ,  ${}_{12}^{6}\text{C}$ .

Массаҳои атоми хлор ба 35,5, мис бошад, ба 63,5 баробар аст. Оё ин дар атомҳои ду элемент будани нимта протон ё нейтронро мефаҳмонад?

Сето изотопи карбон мавҷуд аст. Дар изотопи якум 6- то, дар дуюм 7 -то, дар сеюм 8- то нейтрон мавҷуд аст. Дар ифодакунии изотопҳо баъд аз номи элемент бо раҳча массаи атомӣ навишта мешавад. Масалан, рақамҳои массаашон 12, 13 ва 14 изотопҳои карбонро карбон – 12, карбон – 13 ва карбон – 14 навиштан мумкин. Дар баробари ин онҳоро бо тарзи  ${}^{12}\text{C}$ ,  ${}^{13}\text{C}$  ва  ${}^{14}\text{C}$  ҳам навиштан мумкин аст.



#### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Массаи нисбии атом
- Изотопҳо
- Изобарҳо
- Изотонҳо

Рақами тартибӣ Z

79

Массаи атомӣ A

**Au**  
Тилло  
196.967

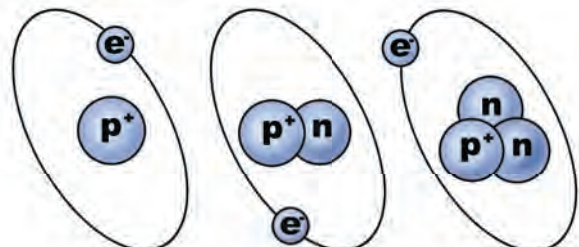
17

**Cl**  
Хлор  
35,5

29

**Cu**  
Мис  
63.546

Ба массаҳои нисбии атоми элементҳои дар қадвал овардашуда бо диққат нигоҳ кунед, ҳамаи онҳо ҳам адади яклухт (том) набуданаширо мебинед. Ин мавҷуд будани атомҳои “бенур” – и ҳар як элементро мефаҳмонад. Масалан, дар соддатарин гидроген – якто протон, дар гирди он якто электрон давр мезанад, ин атоми яклухт аст. Аммо чунон атомҳои гидроген ҳаст, ки дар ядрои он ғайр аз протон нейтрон ҳам мавҷуд аст. Ин ҳел гидроген дейтерий номида шуда, атоми он аз одатӣ вазнинтар буда, изотопи гидроген ба шумор меравад.



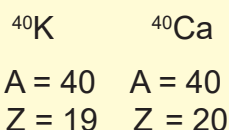
Изотопҳои элементҳо дар табиат баробар тақсим нашудаанд. Баъзе изотопҳои элементҳо бисёртар, баъзеашон камтар паҳн гардидаанд. Дар байни се изотопи карбон, масалан,  $^{12}\text{C}$  аз ҷама бисёр паҳн шудааст. Эътибор диҳед, бо сабаби айнан электронҳо ба хусусиятҳои кимиёвӣ ҷавобгар буданашон, ҷамаи изотопҳо як хел хусусиятҳои кимиёвӣ доранд. Лекин, онҳо бо зичӣ барин хусусиятҳои физикӣ фарқ меку- нанд.

Ду изотопи хлор дар табиат бо фоизҳои гуногун мавҷуд аст: 75% :  $^{35}\text{Cl}$  ва 25% :  $^{37}\text{Cl}$ . Ҳамин хел карда, массаи атоми хлор аз массаҳои миёнаи ду изотоп гирифта шудааст.

$$\text{Массаи миёнаи атоми хлор} = \frac{(75 \times 35) + (25 \times 37)}{(100)} = (0,75 \times 35) + (0,25 \times 37) = 35,5$$

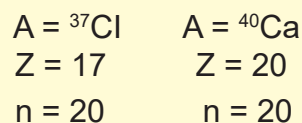
Массаҳои атом дар одат бевоҳид дода мешаванд.

Изобарҳо – атомҳои, ки массаашон як хел (A) буда, протонҳояшон ҳархелаанд. Масалан:



Атомҳои элементҳои онҳо гуногун, аммо массаашон як хел аст.

Изотонҳо атомҳои мебошанд, ки миқдори нейтронҳо як хел буда, протон ва массаҳои ҳархела доранд. Онҳо атомҳои элементҳои гуногун мебошанд. Масалан:



Изотонҳо хосиятҳои физикӣ ва кимиё- вӣ ҳархела доранд.

### Мафҳумҳои асосӣ

**Изотопҳо** – атомҳои, ки адади протонҳо як хел буда, массаашон (A) гуногун аст.

**Изобарҳо** – атомҳои, ки массаашон (A) як хел буда, адади протонҳо гуногун мебошад.

**Изотонҳо** – атомҳои, ки адади нейтронҳо як хел буда, протон ва массаҳояшон гуногунанд.

**Массаи атомӣ** – массаи миёнаи изотопҳои элементҳои додашуда мебошад.

### Супоришҳо

1. Аз ҷадвали элементҳои кимиёвӣ Д.И.Менделеев истифода бурда, номи элементҳои сохти атоми зерин доштаро муайян кунед:

А) 6 протон, 6 нейтрон, 6 электрон: \_\_\_\_\_

Б) 12 протон, 12 нейтрон, 12 электрон: \_\_\_\_\_

С) 56 протон, 81 нейтрон, 56 электрон: \_\_\_\_\_

2. Дар ҷадвал чандто элементҳои кимиёвӣ бо ҳарфҳои ифодаёфта оварда шудааст? Аз онҳо кадомашон изотопҳои як элемент мебошанд?

| Элемент | Адади электронҳо | Адади протонҳо | Адади нейтронҳо |
|---------|------------------|----------------|-----------------|
| A       | 5                | 5              | 6               |
| B       | 19               | 19             | 20              |
| C       | 5                | 5              | 5               |
| D       | 35               | 35             | 44              |
| E       | 35               | 35             | 46              |

3. Ҷамаи атомҳои оксиген як хел масса доранд. Оё ин тасдиқ дуруст аст?

4. Оё барои ҳосил кардани атомҳои хурди оксиген атоми онро ба ду қисм тақсим кардан мумкин аст?

5. Оё атоми мис тақсим мешавад? Агар тақсим шавад, зарраҳои хурди атоми мисро чӣ хел меноманд?

## БОБИ II. МАВЗӢИ 6

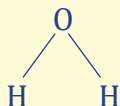
### Формулаи кимиёвӣ. Валентӣ

Формулаи кимиёвӣ – маҷмӯи аломатҳои кимиёвиест, ки барои нишон додани элементҳои таркиби пайвастиҳо ва нисбатҳои онҳо истифода мешавад. Усул ва қоидаҳои муайяни навиштани формулаҳои кимиёвӣ мавҷуд аст. Барои донишмандони навиштани формулаҳои кимиёвӣ элементҳои кимиёвӣ ва аломатҳои онҳоро аз ёд кардан лозим аст. Шумо элементҳоро аз ҷадвали даврии ёфтани мумкин аст, ки аз ёд кардан наметавонед.

Дар ҳосилшавии молекулаҳо атомҳо на тасодуфан, балки ба воситаи бандҳои кимиёвии махсус бо пайдарҳамии муайян пайвасти мешаванд. Ҳар як атом фақат бо миқдори муайян ин хел пайвастигиро ҳосил кардани мумкин аст. Дар асри XIX олимони бо миқдори муайян атомҳои дигар элементҳоро ба худ пайвасти кардани элементҳоро кашф карданд.

**Валентӣ** – имконияти атомҳои дигар элементҳоро ба худ пайвасти кардани атоми элемент мебошад.

Ин **формулаи графӣ** об аст.



Аз формула дар молекулаи об ба як атоми оксиген дуто атоми гидроген пайвасти шудани мумкин аст. Атоми оксиген дуто банд ҳосил мекунад. Барои ҳамин оксиген элементҳои дувалента аст. Барои якто банд ҳосил кардани атомҳои гидроген валентии онро ба як баробар гуфта мегирем. Хулоса он ки молекулаи об аз дуто атоми гидроген (H) ва якто атоми оксиген (O) ташкил ёфтааст.

Худи ҳамин **формула** дар ҳолати молекулавӣ менависем:



Дар қисми рости поёни аломати кимиёвии гидроген ифодашуда рақами 2 **индекс** номида мешавад ва адади атомҳои гидрогени таркиби обро нишон медиҳад. (англисӣ, indeks – нишондиҳанда).

Атоми гидроген ҳеҷ вақт аз якто зиёд атоми дигар элементро пайвасти кардан наметавонад. Барои ҳамин ҳам гидроген яквалента буда, валентии он барои муайян кардани валентии дигар элементҳо ҳамчун воҳиди ченкунӣ истифода бурда мешавад.

### Натиҷаҳои омӯхташаванда

- Формулаи кимиёвӣ
- Валентӣ
- Индекс

### Мафҳумҳои асосӣ

**Валентӣ** – тавсифи миқдори муҳими элемент аст.

**Формулаи кимиёвӣ** – ифода кардани таркиби модда ба воситаи аломатҳои кимиёвӣ ва зарур бошад бо индексҳо мебошад.

**Индекс** – адади атомҳои дар формула ифодакардашуда аст.

### Ёддошти таърихӣ

Соли 1852 олимони англис Эдуард Франкленд мавҷуд будани бо миқдори муайян ҳосил кардани бандҳои кимиёвии атом бо зарраҳои дигари материяро тахмин кард. Баъдтар Франкленд барои тавсиф кардани мафҳуми «валентӣ» ибораи «қувваи пайвастикунонда»-ро истифода бурдааст.



## Сохтани формула ба воситаи валентии элементҳо

Аломати кимиёвии элементҳои кимиёвӣ бо ҳамдигар навишта мешавад – ClO.

Дар болои аломати онҳо валентиашон бо рақами римӣ навишта мешавад –  $\overset{\text{VII}}{\text{Cl}}\overset{\text{II}}{\text{O}}$

Барои валентии ҳар ду элемент хурдтарин каратаи умумӣ ёфта мешавад –  $\text{VII} \cdot \text{II} = 14$

Хурдтарин каратаи умумиро ба валентии элемент тақсим кунем, индекс ҳосил мешавад –  $14 : \text{II} = 7$

$$14 : \text{VII} = 2$$

Ба поёни аломати кимиёвии элементи кимиёвӣ индекс навишта мешавад –  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  (агар натиҷа “1” бошад, навишта намешавад).

**Боз як мисол.** Валентии силитсий IV, валентии нитроген (азот) III бошад, формулаи пайвастаро чунин месозем.

1) Аломатҳои элементҳоро бо ҳамдигар менависем: SiN

IV III

2) Валентии онҳо дар болояшон бо рақами римӣ навишта мешавад – SiN

3) Ба валентии ҳар ду элемент хурдтарин каратаи умумиро меёбем:  $\text{IV} \cdot \text{III} = 12$

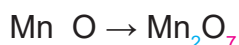
4) Индекси ҳар як элементро муайян мекунем: Si –  $12 : \text{IV} = 3$

$$\text{N} - 12 : \text{III} = 4$$

Формулаи пайвастаро менависем:  $\text{Si}_3\text{N}_4$ .

Формулаи кимиёвии пайвастаи элементи мангани VII валентаро бо оксиген месозем:

VII II



Агар элемент як атоми гидрогенро пайваस्त кунад, валентии он ба 1 баробар аст ё он 1 валента ба шумор меравад. 2-то атоми гидрогенро пайваस्त кунад, 2 валента, 3-то гидрогенро пайваस्त кунад, 3 валента ва ҳоказо аст. Масалан, дар моддаи HCl хлор – I валента; дар  $\text{H}_2\text{O}$  оксиген – II валента; дар  $\text{NH}_3$  нитроген (азот) – III валента аст.

Баъзе элементҳо валентии доимӣ дошта, баъзеашон ба валентии тағйирёбанда соҳибанд.

Агар на якто, балки якчандто молекула ё атомро ифода кардан лозим бошад, дар пеши формулаи кимиёвӣ **коэффитсиент** ном рақам монда мешавад. Масалан, сето молекулаи об –  $3\text{H}_2\text{O}$ , панҷто атоми оҳан –  $5\text{Fe}$ . Дар формулаҳои кимиёвӣ индекс ва коэффитсиентҳо ба 1 баробар бошад, дар пеши формула 1 навишта намешавад.

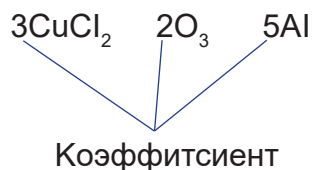
Дар асоси валентии болои баъзе элементҳо формула бо тарзи зерин сохта мешавад.

Индексҳое, ки дар вақти сохтани формула ҳосил шудаанд, ба ададҳои минималии яқлукт кам карда шуда, формулаи соддаи моддаро ҳосил мекунем (VI va II -ро ба тақсимкунандаи калонтарин (2) тақсим карда ҳосил мекунем.





VI II



| Элементҳои валентии доимӣ дошта |         | Элементҳои валентии тағйирёбанда дошта |                |
|---------------------------------|---------|--|----------------|
| Элемент                         | Валентӣ | Элемент                                | Валентӣ        |
| H, Li, Na, K, F                 | I       | S                                      | II, IV, VI     |
| O, Mg, Ca, Ba, Zn               | II      | N                                      | I, II, III, IV |
| Al, B                           | III     | P                                      | III, V         |
|                                 |         | Fe                                     | II, III        |
|                                 |         | Cu                                     | I, II          |
|                                 |         | C, Si                                  | II, IV         |
|                                 |         | Cl, Br, J                              | I, III, V, VII |



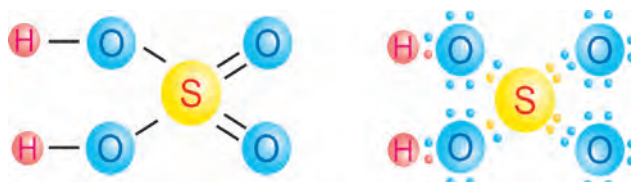
$2\text{O}$      $\text{O}_2$      $3\text{O}_2$   
 2 атоми оксиген    1 молекулаи оксиген    3 молекулаи оксиген  
 Баъзе элементҳо дар шакли молекула мешаванд:  
 $\text{H}_2, \text{N}_2, \text{O}_2, \text{F}_2, \text{Cl}_2, \text{Br}_2, \text{I}_2$ .

| Модели шаршакли модда   | Формулаи кимиё-вии модда      |
|---|-------------------------------|
|  | $\text{H}_2$ ← индекс         |
|  | $\text{H}_2\text{O}$ ← индекс |
|  | $\text{O}_2$ ← индекс         |
|  | $\text{CO}_2$ ← индекс        |

### Намудҳои формулаҳои кимиёӣ

Формулаи молекулавии модда таркиби молекуларо ифода мекунад. Масалан, гидроген ( $\text{H}_2$ ), хлор ( $\text{Cl}_2$ ), хлориди гидроген ( $\text{HCl}$ ), оксиди карбон (IV) ( $\text{CO}_2$ ), этан ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), об ( $\text{H}_2\text{O}$ ) барин аст.

**Формулаи сохт ё графикаи** модда дар молекула ҷойгиршавии атомҳоро нишон медиҳад. Дар он ҳар як раҳча валентии элементҳо ё ҷуфти электронҳоро мефаҳмонад. Масалан:



Моддаро ба воситаи **формулаи электронӣ** ҳам ифода кардан мумкин аст. Формулаи электронӣ бандҳои молекуларо бо тарзи схематикӣ нишон медиҳад.

### Супоришҳо

- Аз валентии элементҳо истифода бурда, формулаҳои пайвастаҳоро нависед:
 

|                      |                         |                        |
|----------------------|-------------------------|------------------------|
| А) калий ва фтор;    | Б) оксиген ва магний;   | В) гидроген ва калсий; |
| Г) фтор ва алюминий; | Д) оксиген ва алюминий. |                        |
- Формулаи графикаи пайвастаҳоро созед, валентии ҳар як атомро муайян кунед.
 

|                      |                      |                   |
|----------------------|----------------------|-------------------|
| А) $\text{HCl}$ ;    | В) $\text{BeCl}_2$ ; |                   |
| С) $\text{AlBr}_3$ ; | Д) $\text{PH}_3$ ;   | Е) $\text{TiC}$ . |
- Формулаҳои молекулавии пайвастаҳоро нависед.

