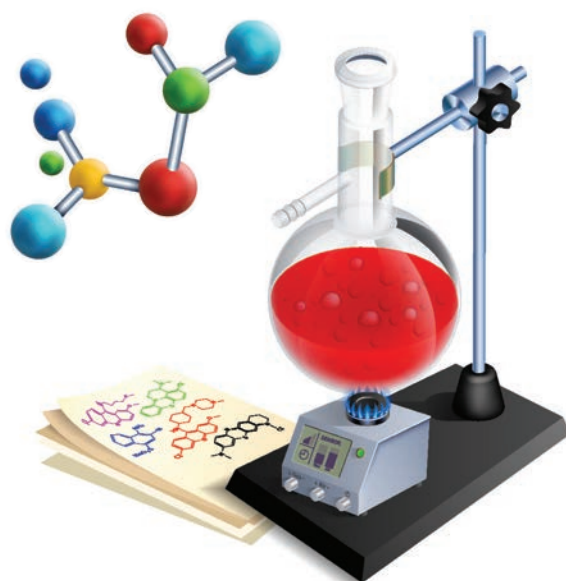


# КИМИЁ

## 10

*Китоби дарсӣ барои донишомӯзони синфи 10-уми  
мактаби таълими миёнаи умумӣ*

Вазорати таълими халқии  
Республикаи Ўзбекистон  
ба нашр тавсия намудааст



Тошканд – 2022

УЎК 54(075.3)  
КБК 24я72  
К 48

**Мураттибон:**

И. Исматов, Д. Азаматова, М. Мўминчонов, М. Муратов

**Тақризчиён:**

**А. Абдушукуров** – профессори кафедраи кимиёи органикӣ ЎзДМ ба номи Мирзо Улуғбек, доктори илмҳои кимиё.

**Р. Бердиқулов** – мудири кафедраи «Кимиё ва методикаи таълими он»-и ДДПТ ба номи Низомӣ, дотсент.

**Н. Мирзаева** – омўзгори тоифаи олии фанни кимиёи мактаби 40-уми ноҳияи Ҳазораспи вилояти Хоразм.

**Д. Мирзаева** – омўзгори тоифаи олии фанни кимиёи мактаби 11-уми шаҳри Қиззах вилояти Қиззах.

Зери таҳрири умумии ихтирогар ва ратсионализатори шоистаи Ўзбекистон, доктори илмҳои кимиё, профессор И. Р. Асқаров

Кимиё [Матн]: китоби дарсӣ барои синфи 10-ум /И. Ш. Исматов [ва дигарон]. – Тошканд: Маркази таълими Республика, 2022. – 192 с.

ISBN 978-9943-8455-2-7

УЎК 54(075.3)  
КБК 24я72

*Аз ҳисоби маблағҳои Бунёди мақсадноки китоби Республика чоп карда шудааст*

*Макети асли ва концепсияи дизайн аз ҷониби  
Маркази таълими Республика коркард шудааст*

ISBN 978-9943-8455-2-7

© Маркази таълими Республика, 2022

# МУНДАРИҶА

## БОБИ I.

### МАФҲУМҲОИ ИБТИДОӢ ОИД БА НАЗАРИЯИ СОХТИ КИМИӢИ ОРГАНИКӢ

1.1. Таърихи кимиӢи органикӢ. Хосиятҳои хоси пайвастаҳои органикӢ .....	7
1.2. Назарияи сохти пайвастаҳои органикӢ .....	12
1.3. Валентӣ ва дараҷаи оксидшавии карбон дар пайвастаҳои органикӢ .....	15
1.4. Изомерия ва намудҳои он .....	18
1.5. Таснифи пайвастаҳои органикӢ .....	22
1.6. Намудҳои реаксияҳои хоси пайвастаҳои органикӢ .....	26
1.7. Номенклатура (номгузорӣ)-и пайвастаҳои органикӢ .....	29
1.8. Ҳалли масъалаҳо ва машқҳо оид ба номенклатура ва изомерияи пайвастаҳои органикӢ .....	33
1.9. Машғулияти амалӣ. Шиносоӣ ва муқоисаи намунаҳои пайвастаҳои органикӢ .....	35
1.10. Машғулияти амалӣ. Таҳлил кардани таркиби пайвастаҳои органикӢ .....	37

## БОБИ II.

### КАРБОГИДРИДҲО

2.1. Алканҳо .....	39
2.2. Изомерия ва номгузориҳои алканҳо .....	43
2.3. Истеҳсол ва хосиятҳои физикии алканҳо .....	46
2.4. Хосиятҳои кимиӢӣ ва истифодаи алканҳо .....	48
2.5. Номгузорӣ, изомерия ва сохти сиклоалканҳо .....	51
2.6. Истеҳсол хосиятҳо ва истифодаи сиклоалканҳо .....	54
2.7. Номенклатура ва изомерияи алкенҳо .....	56
2.8. Хосиятҳо, истеҳсол ва истифодаи алкенҳо .....	59
2.9. Машғулияти амалӣ. Истеҳсол ва омӯзиши хосиятҳои этилен .....	62
2.10. Номгузорӣ, силсилаи гомологӣ ва изомерияи алкадиенҳо .....	63
2.11. Истеҳсол, хосиятҳо ва истифодаи алкадиенҳо .....	66
2.12. Каучук. Резин .....	69
2.13. Номгузорӣ, силсилаи гомологӣ ва изомерияи алкинҳо .....	72
2.14. Истеҳсол, хосиятҳо ва истифодаи алкинҳо .....	74
2.15. Номгузорӣ, силсилаи гомологӣ ва изомерияи карбогидридҳои хушбӯӣ .....	77
2.16. Истеҳсол, хосиятҳо ва истифодаи карбогидридҳои хушбӯӣ .....	79
2.17. Истеҳсол, хосиятҳо ва истифодаи стирол .....	82
2.18. Манбаъҳои табиӣи карбогидридҳо. Гази табиӣ .....	84
2.19. Нефт ва коркарди нефт .....	88
2.20. Ангиштсанг .....	92
2.21. Машғулияти амалӣ. Сохтани моделҳои куравӣ ва миқёсии карбогидридҳо .....	95
2.22. Босамарона истифода бурдан аз маҳсулоти аз нав коркарди манбаъҳои табиӣи карбогидридҳо .....	96
2.23. Ҳалли масъала ва машқҳо доир ба синфҳои асосии карбогидридҳо .....	100
2.24. Супоришҳо доир ба боб .....	103

# МУНДАРИЦА

## БОБИ III. ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢИ ОКСИГЕНДОР

3.1. Номгузорӣ, силсилаи гомологӣ ва изомерияи спиртҳои ҳадноки якатома.....	107
3.2. Истеҳсол, хосиятҳои кимиёвӣ ва истифодаи спиртҳои ҳадноки якатома.....	110
3.3. Спиртҳои бисёратома .....	115
3.4. Хосиятҳои этиленгликол ва глицерин.....	119
3.5. Машғулияти амалӣ. Таҷрибаҳо оид ба спиртҳои бисёратома .....	122
3.6. Фенолҳо ва спиртҳои хушбӯй.....	123
3.7. Истеҳсол ва истифодаи фенолҳо ва спиртҳои хушбӯй .....	127
3.8. Истеҳсол ва хосиятҳои эфирҳои содда .....	130
3.9. Оксопайвастаҳо. Истеҳсол ва хосиятҳои алдегидҳо .....	133
3.10. Машғулияти амалӣ. Реаксияҳои хоси спиртҳо ва алдегидҳо.....	136
3.11. Истеҳсол ва хосиятҳои кетонҳо .....	137
3.12. Истеҳсол ва хосиятҳои кислотаҳои карбон .....	140
3.13. Ҳалли масъалаҳо оид ба мавзӯи кислотаҳои карбон.....	144
3.14. Эфирҳои мураккаб.....	146
3.15. Машғулияти амалӣ Эфирҳои мураккаб дар растаниҳо .....	150
3.16. Истеҳсол ва хосиятҳои чарбҳо .....	152
3.17. Машғулияти амалӣ: Аз равшанҳо тайёр кардани собун .....	155
3.18. Карбогидратҳо. Моносахаридҳо .....	156
3.19. Дисахаридҳо. Малтоза. Сахароза .....	160
3.20. Полисахаридҳо. Крахмал. Селлюлоза.....	163
3.21. Машғулияти амалӣ. Таҷрибаҳо оид ба карбогидратҳо .....	167
3.22. Наҳҳои табиӣ ва сунъӣ.....	169
3.23. Машғулияти амалӣ. Дар асоси реаксияҳои ба худ хос муайян кардани пайвастаҳои органикӣ. ....	173
3.24. Ҳалли масъала ва машқҳо оид ба мавзӯ (1).....	175
3.25. Ҳалли масъала ва машқҳо оид ба мавзӯ (2).....	178

## БОБИ IV. МУҲОФИЗАТИ МУҲИТИ АТРОФ

4.1. Саноати истеҳсоли моддаҳои органикӣ.....	182
4.2. Партовҳои органикӣ ва технологияҳои аз нав коркарди онҳо.....	185
4.3. Машғулияти амалӣ. Аз нав коркарди қоғаз .....	189



## ДОНИШОМУЗИ АЗИЗ!

Имсол Шумо муҳимтарин соҳаи кимиё – кимиёи органикиро меомӯсед. Кимиёи органикӣ як соҳаи босуръат инкишофёбандаи илми кимиё ва истеҳсолот мебошад. Дар айни замон зиёда аз якчанд миллион пайвастаҳои органикӣ мавҷуданд, ки дар байни онҳо моддаҳои ҳастанд, ки то имрӯз дар табиати зинда пайдо нашудаанд. Гирифтани ин моддаҳо натиҷаи фаъолияти илмии кимиёгарон мебошад.

Моддаи органикӣ барандаи моддии ҳаёт дар рӯи Замин мебошад. Дар ҳар як организми зинда даҳҳо пайвастаҳои органикӣ: комплексҳои сафеда, липидҳо, карбогидратҳо, кислотаҳои нуклеинҳо, гормонҳо ва витаминҳо мавҷуданд, ки барои таъмини фаъолияти ҳаётии организм доимо тағйир меёбанд. Ин тағйиротҳо мувофиқи қонунҳои ба амал меоянд, ки хосиятҳои синфҳои гуногуни пайвастаҳои органикиро муайян мекунанд.

Кимиёи органикӣ олами моддаҳои аҷиб ва беохирест, ки табиат ва инсон офаридаанд. Дар бораи хосиятҳои пайвастаҳои органикӣ ва истифодаи бехатарии онҳо тасаввурот доштан муҳим аст. Барои ин мавзӯҳои дар китоби дарсӣ додашударо бодикқат омӯхтан, ҳамаи супоришҳои муаллимро дар вақти худ иҷро кардан, аз манбаҳои гуногун дар бораи мавзӯ маълумотро ҷамъ кардан ва донишҳои омӯхташударо дар амал истифода бурдан лозим аст. Шумо муодилаҳои реаксияро эҷод мекунед, ки имкон медиҳад селлюлозаи ҷӯб ба нах табдил дода шавад; ҷӣ гуна бензини пастсифат ба сифати баланд табдил меёбад; аз нахи сунъӣ фарқ кардани нахи табииро ёд мегирид.

Мисли ҳама гуна фанҳои дигар, кимиё дорои маълумотест, ки шумо бояд дар хотир дошта бошед. Муҳимтарин мафҳумҳо, қоидаҳо ва формулаҳои қонунҳо дар матн оварда шудаанд. Дар китоби дарсӣ бисёр расмҳо, ҷадвалҳо, диаграммаҳо мавҷуданд, ки аз онҳо ҷашм пӯшидан мумкин нест, зеро онҳо илова ба матни асосӣ мебошанд.

Супоришҳо ва машқҳо қисми ҷудонашавандаи китоби дарсӣ мебошанд. Ба онҳо на танҳо барои санҷидани донишҳои гирифташуда, балки барои фаъолна истифода бурдани он низ дода мешавад. Аксарияти таҷрибаҳо ба омӯзиши ҳаёт асос ёфтаанд.

Дар омӯхтани яке аз фанҳои табиӣ шавқовар ва барои инсон муҳим — КИМИЁИ ОРГАНИКӢ ба Шумо омад металабем!



# Боби I

## МАФҲУМҲОИ ИБТИДОӢ ОИД БА НАЗАРИЯИ СОХТИ КИМИӢИ ОРГАНИКӢ

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

- Таърихи кимиӢи органикӢ.
- Хосияти пайвастаҳои органикӢ.
- Назарияи сохти пайвастаҳои органикӢ. Изомерия.
- Валентӣ ва дараҷаи оксидшавии карбон дар пайвастаҳои органикӢ.
- Таснифи пайвастаҳои органикӢ ва навъҳои реаксияҳои ба онҳо хос.
- Таҳлили таркиби пайвастаҳои органикӢ, шиносӣ бо намунаҳои пайвастаҳои органикӢ ва муқоисаи онҳо.



## МАВЗӢИ 1. ТАЪРИХИ КИМИЁИ ОРГАНИКӢ. ХОСИЯТҲОИ ХОСИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- фарқи байни моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ;
- моддаҳои органикӣ, ки дар аввал ба инсон маълуманд;
- таърихи кимиёи органикӣ.

Мисриён ва румиён рангҳои индиго ва ализаринро истифода мебарданд, ки дар таркиби моддаҳои растанӣ мавҷуданд. Бисёр халқҳо асрори аз ашёи хоми қанд ва крахмал тайёр кардани нӯшоқиҳои спиртӣ ва сиркоро медонистанд. Равғанҳои растанӣ, равғанҳои ҳайвонот, қанд, қатронҳо, моддаҳои захрнок моддаҳои органикӣ мебошанд, ки дар он вақт гирифта ва истифода бурда мешаванд.



### Кимиёи органикӣ аз кимиёи ғайриорганикӣ чӣ фарқ дорад?

Барои ба ин савол ҷавоб додан таърифро, ки ба кимиё дода шудааст, ба хотир меорем. Кимиё илмest, ки таркиб, сохт, хосият ва тағйироти моддаҳо, инчунин, ҳодисаҳо ва ҷараёнҳоеро, ки ҳангоми ин тағйирот ба амал меоянд, меомӯзад. Аз ин рӯ, кимиёи органикӣ нишон медиҳад, ки вай илм дар бораи таркиб, сохт, хосиятҳо ва табдилёбии моддаҳои органикӣ мебошад.

Олимон дар аввал табиатро ба ду гурӯҳ бо номи «зинда» ва «бечон» ҷудо кардаанд. Моддаҳое, ки организмҳои зинда, яъне организмҳои набототу ҳайвонотро ташкил медиҳанд, «органикӣ» ва ҳама моддаҳои дигар ҳамчун моддаҳои ғайриорганикӣ ё минералӣ муайян карда мешаванд.

Ин тафсир аз «назарияи ҳаётӣ» (vita-«ҳаёт») гирифта шудааст. Дар таърихи кимиё назарияи витализм, ки моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ, яъне маъданҳо, ҳайвонот ва набототро фарқ мекунад, нақши асосӣ бозид. Мувофиқи ақидаи виталистӣ моддаҳои органикӣ бар хилофи моддаҳои ғайриорганикӣ «қувваи ҳаётӣ» доранд. Дар асоси ин тахмин карда шуд, ки пайвастаҳои органикӣро аз моддаҳои ғайриорганикӣ синтез кардан мумкин нест.



**Абӯбакри Розӣ** аввалин шуда дар таърихи кимиё моддаҳоро ба 3 гурӯҳ: моддаҳои наботот, ҳайвонот ва маъданӣ тақсим кардааст.

Дар соли 1675 Николас Лимери «Cours de Chimie», яъне «Курси кимиё» ном асари машҳури худро нашр кард, ки дар он пайвастаҳои табииро ба се синф тақсим кард: маъданӣ, наботот ва ҳайвонот. Ин гурӯҳбандӣ ба зудӣ қабул карда шуд.





Соли 1807 олими швед Йенс Якоб Берселиус пешниҳод кард, ки омӯзиши моддаҳои растанӣ ва ҳайвонот ба илми мустақил – кимиёи органикӣ тақсим карда шавад. Й. Я. Берселиус асосгузори кимиёи органикӣ мебошад.



Дар байни солҳои 1824–1828 Фридрих Вёлер бори аввал тавонист, ки моддаҳои органикиро аз моддаҳои ғайриорганикӣ синтез кунад. Олим тасодуфан мочевина ва кислотаи оксалатро синтез кард.



**Колбе Адолф Вилгелм Ҳерман** аз соддатарин моддаҳои ғайриорганикӣ кислотаи сиркоро синтез кард (1845), ки ин ихтироъ барои рад кардани назарияи витализм дар кимиё ёри расонд.



**Николай Николаевич Зинин** аввалин шуда анилин (1842) ва дигар аминҳои хушбӯиро синтез карда, ба истеҳсоли рангҳои синтетикӣ, моддаҳои хушбӯӣ ва доруҳо асос гузошт.



**Марселен Бертло** дар натиҷаи таъсири мутақобилаи глитсерин ва кислотаҳои равған (1853–1854) аналогҳои равғанҳои табииро ба даст овард ва бо ҳамин имкони синтези онҳоро исбот кард. Вай кашф кард, ки глитсерин спирти сеатома мебошад.



Соли 1861 **Александр Михайлович Бутлеров** аз формалин моддаи қандро синтез кард. Вай инчунин қоидаҳои назарияи сохти кимиёвии пайвастаҳои органикиро кор карда баромад, ки то имрӯз аҳамият доранд.



**Александр Арбузов** тадқиқоти илмие, ки дар солҳои 1930–40-ум гузаронда шуд, боиси пайдо шудани пайвастаҳои фосфорӣ органикӣ гардид, ки асоси истеҳсоли пластмасса, дору ва инсектисидҳо мебошанд.



Бо сабаби ин ихтироъҳо ақидаҳои виталистӣ дар бораи он, ки тамоми моддаҳои органикӣ бояд бо тарзи иҷборӣ «табӣӣ» ба вуҷуд оянд, рад карда шуданд.

## ХОСИЯТҲОИ ХОСИ МОДДАҲОИ ОРГАНИКӢ ВА ҒАЙРИОРГАНИКӢ

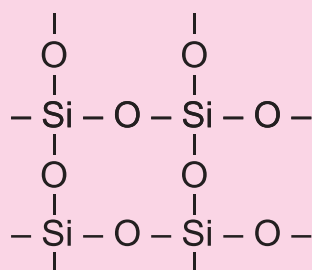
**1. Моддаҳои ғайриорганикӣ** – пайвастаҳои кимиёвии дорои сохти соддаи молекулавӣ ва массаи хурд. Ҳарорати ғудозишаш баланд. Барои таҷзия кардан вақти зиёд лозим аст. Табиати пайдоиши ин моддаҳо ҳам табиӣ ва ҳам сунъӣ (дар саноат) мешаванд.

**2. Дар таркиби на ҳама пайвастаҳо атомҳои С карбон вучуд доранд.**

**1. Моддаҳои органикӣ** – пайвастаҳои дорои сохти мураккаби молекулавӣ. Онҳо дар ҳарорати паст ғудохта мешаванд, дар зери таъсири ҳарорати баланд ба якчанд ҷузъҳои оддӣ таҷзия мешаванд. Реаксия бо баровардани гази карбон ва об идома меёбад. Молекулаҳо карбон ва гидроген доранд. Сарчашма асосан табиист.

**2. Дар таркиби ҳама пайвастаҳо атомҳои С карбон вучуд доранд.**

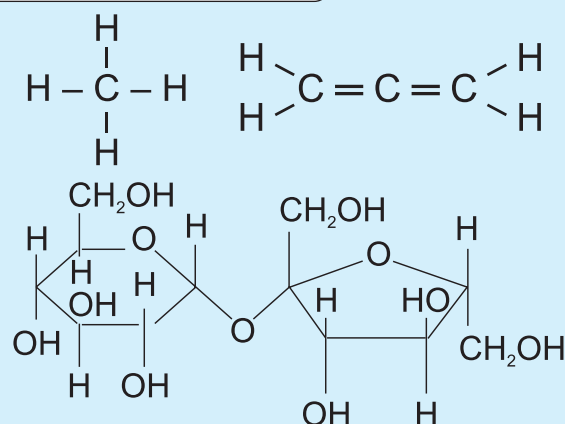
### 3. Фарқ дар сохти структуравӣ



**4.** Моддаҳои ноорганикӣ гуногун буда, дар байни моддаҳои ноорганикӣ маъмултарин об аст. Ин моддаҳо вази молекулавии хурд доранд.

**5.** Дар моддаҳои ноорганикӣ ҷараёни изомерия мавҷуд нест.

**6.** Мувофиқи таснифи муосир, моддаҳои ноорганикӣ тақрибан якчанд ҳазор мебошанд. Ба моддаҳои ноорганикӣ оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо, намакҳо, омехтаҳо ва моддаҳои соддаи гуногун дохил мешаванд.



**4.** Моддаҳои органикӣ гуногун буда, аксар навъи онҳо массаи молекулавии болоро доро ҳастанд.

**5.** Моддаҳои органикӣ ба ҷараёни изомерия қодиранд. Атомҳо дар молекулаҳои ин моддаҳо бо тартиби гуногун ҷойгир шудаанд.

**6.** Моддаҳои органикӣ якчанд миллион намуд доранд. Карбогидридҳо, карбогидратҳо, сафедаҳо, ферментҳо ва ҳамин барин моддаҳои органикӣ мебошанд.

Чаро гази карбон як пайвастагии органикӣ ҳисобида намешавад?

Гази оксиди карбон табиатан тавассути ҷараёнҳои гуногуни кимиёвии ғайриорганикӣ ҳосил мешавад. Он аз вулканҳо, маъданҳо ва дигар ашёи бечон озод карда мешавад. Байни моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ ҷудо кардани хати равшан то андозае душвор аст. Масалан, гази оксиди карбон инчунин тавассути сӯзиш, нафаскашии организмҳои зинда ҳосил мешавад. Пайвастаҳои органикӣ бояд асосан бандҳои ковалентии C – H, C – C дошта бошанд. Гарчанде, ки оксиди карбон дар байни карбон ва оксиген банди ковалентӣ дорад, олимони ба ҷунин хулоса омаданд: гази карбонро ба моддаҳои ғайриорганикӣ дохил карданд.

## ОЛИМОНЕ, КИ ДАР ИНКИШОФИ КИМИЁИ ОРГАНИКӢ ДАР ӮЗБЕКИСТОН ҲИССА ГУЗОШТААНД



Қорҳои ибтидоӣ дар соҳаи кимиёи органикӣ бо роҳбарии профессор **Сергей Николаевич Наумов** (1874–1933), яке аз ташкилотчиёни ҳозираи Донишгоҳи миллии Ӯзбекистон ва факултети кимиё оғоз ёфт. Олим бо шогирдони худ сарватҳои зерзаминии Ӯзбекистон, таркиби ангишт, сулфур ва намунаҳои нефтро тадқиқ кардааст.

**Исаак Платонович Сукерваник** (1901–1968) оид ба даст овардани гербитсидҳо, дефолиантҳо ва воситаҳои муҳофизати растаниҳои гуногун дар асоси алкилизатсия ва атсиллизатсияи карбогидридҳои хушбӯй, реаксияҳои карбонизатсияи пайвастаҳои органикӣ, синтези препаратҳо бар зидди ҳашароти зараррасони пахта тадқиқоти илмӣ гузаронд.



**Обид Содикович Содиков** кимиёгари ўзбек, академик (1947) ва президенти АФ Ӯзбекистон (1966–1984). Вай дар соҳаи пайвастаҳои растаниҳои хурдӯи Осиёи Миёна ва растаниҳои техникӣ – ғӯза тадқиқоти илмӣ бурдааст. Дар натиҷа аз узвҳои генеративӣ ва вегетативии ғӯза зиёда аз 100 пайвастаҳои алоҳида ҷудо карда гирифта шуданд.

**Ҳамдам Усмонович Усмонов** (1916–1994) бо роҳбарии ин олим як қатор системаҳои технологияи ба даст овардани селлюлозаи пахта, ки ба талаботи стандартҳои ҷаҳонӣ мувофиқ аст, қор карда баромада шудаанд. Технологияи истеҳсоли матоъҳои ғичимнашаванда, полимерҳои тиббӣ, полимерҳои фтор ва ғайра дар амал қорӣ карда шуд. Лауреати Ҷоизаи давлатии Ҷумҳурии Ӯзбекистон ба номи Берунӣ (1977).



**Сайёра Шарофовна Рашидова** (1943) академики АФ РӮз, доктори илмҳои кимиё, профессор. Дар натиҷаи омӯхтани кинетика ва механизми модификатсияи кимиёи полимерҳо, ба вуҷуд омадани комплексҳои полимерию металлӣ усулҳои синтези полимерҳои нави аз ҷиҳати биологӣ фаъолро қор карда баромад. Зиёда аз 1000 асари илмӣ нашр кардааст. Муаллифи 4 монография, зиёда аз 50 ихтироъ. Таҳти роҳбарии ӯ зиёда аз 20 рисолаи номзадӣ ва 5 рисолаи докторӣ дифоъ карда шудааст.

## Супоришҳо

Бо маълумоти ҷадвал шинос шавед. Хулосаҳои худро эзоҳ диҳед.

Пайвастаҳои ғайриорганикӣ	Пайвастаҳои органикӣ
<b>Ҳолати агергатӣ</b>	
Дар шакли сахт, моеъ ё газ вучуд дорад.	Дар шакли сахт, моеъ ё газ мавҷуд аст.
<b>Ҳалшавандагӣ</b>	
Онҳо дар об ҳал мешаванд, аммо баъзе пайвастаҳо ҳал намешаванд.	Онҳо дар об ҳал намешаванд, аммо дар маҳлулҳои органикӣ ҳал мешавад.
<b>Суръати реаксия</b>	
Ин пайвастаҳо суръати реаксияи баланд доранд.	Ин пайвастаҳо реаксияи суст доранд.
<b>Мураккабӣ</b>	
Пайвастаҳои ноорганикӣ аз ҷиҳати сохт содда мебошанд.	Пайвастаҳои органикӣ табиатан мураккаб мебошанд.
<b>Гузарондани барқ</b>	
Пайвастаҳои ғайриорганикӣ дар маҳлули обӣ қувваи барқ ва ҳароратро хуб мегузаронанд.	Дар аксари маҳлулҳои обӣ пайвастаҳои органикӣ барқ ва гармиро бад мегузаронанд.
<b>Ҳароратҳои гудозиш ва ҷӯшиш</b>	
Пайвастаҳои ноорганикӣ дар ҳароратҳои паст меҷӯшанд ва гудохта мешаванд.	Пайвастаҳои органикӣ дар ҳароратҳои баланд меҷӯшанд ва гудохта мешаванд.
<b>Зичӣ</b>	
Аз рӯи табиат зичии ин пайвастаҳо баланд аст.	Аз рӯи табиат зичии ин пайвастаҳо хурд аст.
<b>Бандҳои карбон ва гидроген</b>	
Дар пайвастаҳои ноорганикӣ бандҳои карбон-гидрогенӣ вучуд надорад.	Пайвастаҳои органикӣ бандҳои карбон-гидрогенӣ доранд.
<b>Намак ҳосилкунӣ</b>	
Пайвастаҳои ноорганикӣ метавонанд намакхоро ҳосил кунанд.	Онҳо намак ҳосил намеkunанд.
<b>Мисолҳо</b>	
Пайвастаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои содда, оксидҳо, асосҳо, кислотаҳо, намакҳо ва ғайраҳо мисол мешаванд.	Ба пайвастаҳои органикӣ карбогидратҳо, равшанҳо, карбогидритҳо, ферментҳо, сафедаҳо ва ғайраҳо мисол мешаванд.



## МАВЗӢИ 2. НАЗАРИЯИ СОХТИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- Ба вучуд омадани назарияи сохти пайвастаҳои органикӣ;
- Қоидаҳои назарияи сохти Бутлеров.

### Пайдоиши назарияи сохти пайвастаҳои органикӣ

Дар ибтидои асри XIX дар кимиёи органикӣ бесарусомонӣ ҳукмрон буд. Олимон тавонистанд, ки таркиби сифатӣ ва миқдори моддаро муайян кунанд, аммо онҳо тасаввуроте надоштанд, ки чӣ тавр атомҳо ба молекулаҳо муттаҳид мешаванд. Реаксияҳои кимиёвӣ бо калимаҳо тасвир карда шуданд, на бо муодилаҳои реаксия.

Кимиёгарҳои он замон кӯшиш мекарданд, ки дониш дар бораи моддаҳои органикӣ умумӣ ва ба танзим дароварда шаванд. Дар солҳои 1830 кимиёгарони немис – **Юистус фон Либиҳ** ва **Фридрих Вёлер** назарияи радикалҳоро пешниҳод карда буданд.



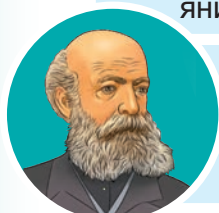
Дар солҳои 40-ум назарияи типҳои кимиёгарҳои фаронсуз **Огюст Лоран** ва **Шарл Фредерик Жерар** ҷои муҳимро ишғол карданд. Дигар назарияҳои пешниҳодшуда бо таҷриба тасдиқ нашудаанд (ё ҳатто рад карда шуданд), дигарон “сохти дохилии молекулаҳо”-ро ба таври кулӣ номаълум эълон карданд ва барои як модда бисёр формулаҳои “оқилона” иҷозат доданд.



Мафҳуми валентӣ аз ҷониби кимиёгари англис **Эдвард Франкленд** ба илм ворид шудааст, ки боиси зикр аст. Яке аз таърифҳои валентро ба ёд оред: Валентнокӣ – қобилияти як атоми як унсурӣ муайян барои пайваст кардани шумораи муайяни атомҳои элементҳои дигар мебошад.



Мафҳуми валентӣ аз ҷониби кимиёгари олмонӣ **Фридрих Август Кекуле** инкишоф дода шуд. Маҳз ӯ кашф кард, ки карбон дар пайвастаҳои органикӣ чорвалента мебошад ва атомҳои карбон метавонанд бо ҳамдигар дар занҷир (силсила) пайваста шаванд.



Кимиёгари шотландӣ **Арчибалд Скотт Купер** варианти навиштани валентӣ дар формулаҳо бо истифода аз раҳчаро пешниҳод кард, ки дар асоси он баъдтар забони муосири формулаҳо офарида шудааст.



Тадриҷан чамъ кардани материалҳои (мавод) таҷрибавӣ ва кӯшиши дарки онҳо аз ҷиҳати назариявӣ барои ба вучуд овардани аввалин назарияи илмӣ сохти пайвастаҳои органикӣ ёрӣ расонд. Муаллифи он кимиёгари машҳури рус **Александр Михайлович Бутлеров** буд.





Соли 1861 дар конгресси табиатшиносони немис А. Бутлеров дар маърузаи худ «Дар бораи сохти кимиёвии моддаҳо» пешниҳод кард, ки назарияи атомистӣ дар асоси атоми карбон ва хосиятҳои махсуси он истифода шавад. Вай хулосаҳои худро дар бораи имкони ба вуҷуд омадани алоқаҳои кимиёвии байни атомҳои карбон, қобилияти ба вуҷуд овардани занҷирҳои дарозии гуногун ва бо ҷойгиршавии хоси атомҳо ва дараҷаҳои гуногуни наздикии алоқаҳои кимиёвӣ ва мустақамии ин алоқаҳоро дармоддаҳои гуногун таъкид кард. Ӯ мафҳуми ифодакунандаи дар молекула ҷойгиршавии атомҳоро ба фан дохил кард. Бутлеров назарияи сохти кимиёвии пайвастаҳои органикиро бо тартиби зерин таъриф дод: “Табиати кимиёвии заррачаҳои мураккаб бо табиат, миқдор ва сохти кимиёвии заррачаҳои моддии таркиби онҳоро ташкилкунанда ифода карда мешавад”.

Назарияи муосир имкон медиҳад, ки хосиятҳои пайвастаҳои органикӣ ва қобилияти реаксионии онҳо пешгӯӣ гардида, синтези органикӣ равона карда шавад, маҷмӯи маълумот оид ба пайвастаҳои органикӣ ва хосиятҳои онҳо ба низом дароварда шавад, яъне тасниф карда шавад.



### Қоидаҳои асосии назарияи А. М. Бутлеров

1. Атомҳо дар молекулаҳо мувофиқи валентӣ бо ҳамдигар бо пайдарпайии муайян пайваста мешаванд. Хосиятҳои моддаҳо ғайр аз намуд ва шумораи атомҳое, ки молекуларо ташкил медиҳанд, боз ба сохти кимиёвии онҳо вобаста аст. Сохти кимиёвӣ таъсири мутақобилаи атомҳоро дар молекула муайян мекунад. Сохти кимиёвии молекуларо тавассути омӯзиши хосиятҳои модда муайян кардан мумкин аст.

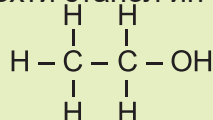
Пайдарпайии пайвасташавии атомҳоро дар молекула *сохти кимиёвӣ* меноманд ва бо формулаи сохт (структуравӣ) ифода карда мешавад. Пайдарпайии атомҳои карбон дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ *скелети (силсила, занҷир) карбон* номида мешавад. Сохти кимиёвиро бо формулаи сохт ифода кардан мумкин аст, ки дар он бандҳои кимиёвӣ бо раҳча нишон дода шудаанд.

Барои сохтани формулаҳои сохт аз алгоритми зерин истифода бурдан мумкин аст:

- скелети карбонро сохтан;
- ба назар гирифтани валентии элементҳои кимиёвии моддаҳои органикӣ, ки атомҳои карбон чорвалента, атомҳои гидроген яквалента, атомҳои оксиген дувалента бошанд ва ба тартиб овардани қаторҳои норасо;
- навиштани аломати гидроген.

Формулаҳои сохте, ки дар онҳо ҳама бандҳои кимиёвии байни атомҳо нишон дода шудаанд, *формулаҳои пурра (мукамал)* номида мешаванд. Бо вуҷуди ин, формулаҳои сохти кӯтоҳшуда бештар истифода мешаванд, ки дар онҳо бандҳои C–H ҳатто нишон дода намешаванд.

Масалан, формулаи пурраи сохти этанол ин аст:

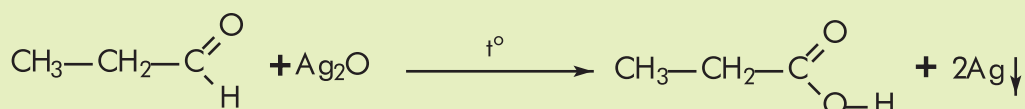
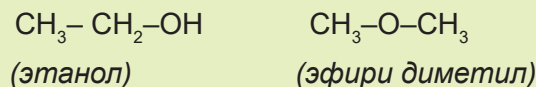


Формулаи сохти мухтасар:  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  ё молекулавӣ (эмпирикӣ):  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$   
Баъзан дар формулаҳои сохт танҳо C–C бе нишон додани атомҳои гидроген ифода карда мешавад.

2. Аз рӯи хосиятҳои моддаи додашуда сохти молекулаи онро муайян кардан ва аз рӯи сохти молекулавӣ хосиятҳои онро пешгӯӣ кардан мумкин аст.

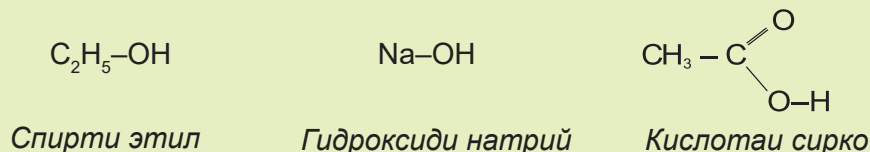
Баъзе моддаҳо як формулаи молекулавӣ, аммо хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ гуногун доранд. Чунин моддаҳоро *изомерҳо* меноманд.

Масалан, ду пайваста ба формулаи  $C_2H_6O$  – этанол  $C_2H_5OH$  ва эфири диметил  $CH_3-O-CH_3$ , мувофиқ аст. Хосиятҳои физикиву кимиёвӣ онҳо гуногунанд: дар шароити мӯътадил этанол моеъ, диметил эфир газ аст; этанол дар об беохир ҳал мешавад, ҳалшавандагии эфири диметил хеле паст аст; этанол бо натрий ба реаксия дохил шуда, гидрогенро ҷудо мекунад, натрий бо эфири диметил ба реаксия дохил намешавад. Сабаби фарқи хосиятҳои ин моддаҳо сохти кимиёвӣ онҳост:



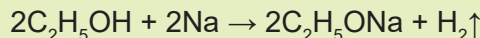
3. Дар натиҷаи хосиятҳои моддаи додашуда сохти молекулавӣ онро муайян кардан, дар асоси сохти молекулавӣ хосиятҳои онро пешгӯй кардан мумкин аст. Масалан, бо сабаби мавҷуд будани гурӯҳи карбонил алдегидҳо реаксияи “оинаи нуқрагин”-ро медиҳад.

4. Дар молекулаи модда атомҳо ва гурӯҳи атомҳо ба ҳамдигар таъсир мекунанд. Барои мисол, дар моддаҳои,  $C_2H_5OH$ ,  $NaOH$ ,  $CH_3COOH$  гурӯҳи гидроксил мавҷуд аст.



Хосиятҳои онҳо гуногун аст:  $C_2H_5OH$  – хосияти нейтралӣ,  $NaOH$  – асоси қавӣ,  $CH_3COOH$  – хосияти кислотагиро намоён мекунанд. Ба ин сабаб таъсири байниҳамдигарии атомҳо ва гурӯҳи атомҳои бо ҳамдигар пайваस्तшуда мебошад.

5. Дар реаксияҳои кимиёвӣ ҳамаи атомҳои молекуларо ташкилкарда набуда, балки атомҳо ё гурӯҳи атомҳо иштирок мекунад.



Дар ин реаксия фақат гидрогени гурӯҳи гидроксил ( $-OH$ ) бо натрий ҷойро иваз мекунанд, атомҳои гидрогени боқимонда бо натрий таъсир намекунанд.

Назарияи сохт асоси илмӣ кимиёи органикӣ буда, барои инкишофи босуръати фанни кимиё ҳиссаи худро гузошт. Ҳамаи қоидаҳои назарӣ ва амалии назария аҳамияти худро ниғаҳ дошт, инкишофи фан дар оянда ба назарияи сохти фазовӣ ва назарияи электронии молекулаҳо вобаста аст.

## Супоришҳо

1. Формулаҳои сохти пайвастаҳоро нависед:  $C_2H_5Cl$ ,  $CH_4O$ ,  $CH_5N$ ,  $CH_4S$ .
2. Ҳафт изомери пайвастаи  $C_4H_{10}O$  маълум аст. Формулаҳои сохти онҳоро нависед.

## МАВЗЎИ 3. ВАЛЕНТЎИ ВА ДАРАЌАИ ОКСИДШАВИИ КАРБОН ДАР ПАЙВАСТАЌОИ ОРГАНИКЎИ

### Мафхумҳои омўхташаванда:

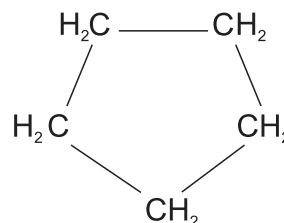
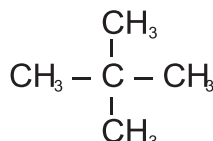
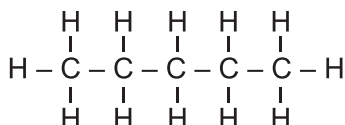
- валентнокии карбон дар пайвастаҳои органикӣ;
- қобилияти атомҳои карбон барои ташаккули бандҳои кимиёвӣ.



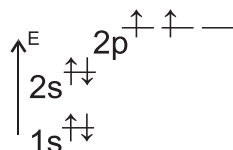
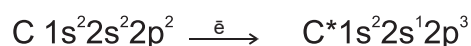
### Карбон – унсури ба худ хос

Сабаби ин ҳолат он аст, ки атомҳои карбон:

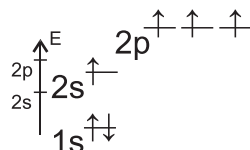
- 1) карбон бо аксарият элементҳо банди ковалентии қутбнок ҳосил мекунад;
- 2) валентнокӣ дар пайвастагиҳо IV мешавад;
- 3) метавонанд бо ҳамдигар дар занҷир(силсила)-ҳои гуногун пайваста шаванд (кушода, пӯшида, шоханашуда, шохадор);
- 4) на фақат бандҳои оддӣ (асосӣ), балки инчунин бандҳои мураккаб (дуюмдараҷа, сеюмдараҷа) ташкил медиҳанд;
- 5) метавонад қариб бо ҳама элементҳои дигар пайвастаҳои қавӣ ташкил диҳад.



Далели **чорвалента** будани атоми карбон ба гузариши атоми он ба ҳолати ангишиш (шўриш) вобаста аст, ки дар он чаҳор электрони ҷуфтнашуда мавҷуд аст:



**Ҳолати оромӣ**



**Ҳолати шўриш**

Ҳангоми гузаштан ба ҳолати ҳаяҷонӣ энергия сарф мешавад (тақрибан 360 kJ/mol), ҳангоми ба вуҷуд омадани чор банди ковалентӣ ин миқдор пурра ҷуброн карда мешавад ва ҳангоми ба вуҷуд омадани чор банд 1640 kJ/mol энергия ҷудо мешавад.

Экзотермикӣ ё эндотермикӣ будани реаксия ба миқдори ҷаббидашуда ва хоричшудаи энергияи мазкур вобаста аст.

Атомҳои карбон дар  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CF}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$  ва дигар пайвастаҳо валентии IV дорад (ғайр аз гази ғубор  $\text{CO}$ ).

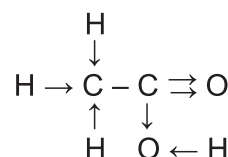
### Дараҷаи оксидшавии пайвастаҳои органикӣ

Агар як пайвастаи кимиёвиरो дорои сохти комилан ионӣ гуфта фараз кунем, заряди шартии элемент дар он *дараҷаи оксидшавӣ* номида мешавад.

Атомҳои карбон дар пайвастаҳои органикӣ ҳамеша чорвалента мебошанд, яъне онҳо чор банди ковалентиро ташкил медиҳанд. Баръакси валентӣ, ҳолати оксидшавии карбон дар молекулаҳои пайвастаҳои органикӣ метавонад вобаста ба электроманфияти нисбии атомҳои бевосита ба атоми карбон алоқаманд арзишҳои гуногун гирифтани мумкин.

Муайян кардани дараҷаи оксидшавии атомҳои карбон дар молекулаҳои моддаҳои органикиро бо истифода аз формулаи сохти модда анҷом додан мумкин аст. Барои ин формулаи сохти пайвастаро тартиб дода, ҷойивазкунии ҷуфтҳои электронии умумиро нишон додан лозим аст.

Агар электроманфияти атоми карбон аз атоме, ки бо он пайваста аст, баландтар бошад, ҷуфти электронҳо ба сӯи атоми карбон ҳаракат мекунанд. Баръакс, агар электроманфияти атоми карбон нисбат ба атоми ба он пайвасташуда пасттар бошад, ҷуфти электронҳо аз атоми карбон дур мешаванд, масалан: ҷойивазкунии ҷуфтҳои электронҳо дар молекулаи кислотаи сирко.



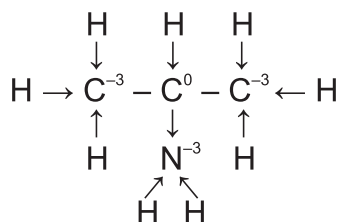
Дар мавриди бандҳои ғайриқутбӣ ҷойдигаркунии (лағҷиданӣ) ҷуфтҳои электронҳо ба амал намеояд.

Дараҷаи оксидшавии атоми карбон бо фарқи байни шумораи ҷуфтҳои электронҳои ба атоми карбон пайвасташуда ва шумораи ҷуфтҳои электронҳои аз он хоричшуда муайян карда мешавад. Ҳангоми иҷрои ин кор, чизҳои зеринро дар хотир нигоҳ доред:

Агар шумораи ҷуфтҳои электронҳои ба атоми карбон ҷалбшуда аз шумораи аз он хоричшуда зиёд бошад, он гоҳ ҳолати оксидшавии атоми карбон ба ин фарқият баробар арзиши манфӣ хоҳад дошт.

Агар шумораи ҷуфтҳои электронҳои аз атоми карбон гирифташуда аз ҷуфти ба он ҷалбшуда зиёд бошад, он гоҳ ҳолати оксидшавии атоми карбон ба баробари ин фарқият арзиши мусбат хоҳад дошт.

Ҳолати оксидшавии карбон метавонад ба сифр (нол) баробар бошад, агар шумораи ҷуфтҳои электронҳои ба атоми карбон ҷалбшуда ба шумораи ҷуфтҳои электронҳои аз он хоричшуда баробар бошад. Барои намуна:



Тавре ки аз мисолҳои боло дида мешавад, дараҷаи оксидшавии атомҳои карбон дар як молекулаи пайвастаҳои органикӣ метавонад арзишҳои гуногун дошта бошад.

Биёед алгоритми муайян кардани дараҷаи оксидшавии атомҳои молекулаи метанолро бо формулаи эмпирикӣ ва усули алгебрӣ дида бароем:

1. Формулаи сохти метанол  $\text{CH}_3 - \text{OH}$  ва формулаи эмпирикӣ  $\text{C}_1\text{H}_4\text{O}_1$  мебошад.
2. Мо ҳолати оксидшавии карбонро ҳамчун "x" нишон медиҳем ва дараҷаи оксидшавии гидроген ва оксигенро менависем:  $\text{C}^x\text{H}_4^{+1}\text{O}^{-2}$

3. Ҳолати оксидшавии карбонро тавассути сохтани муодилаи номаълум пайдо мекунем:

$$x + (+1) \cdot 4 + (-2) \cdot 1 = 0$$

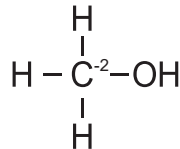
$$x + 4 - 2 = 0$$

$$x + 2 = 0$$

$$x = 0 - 2$$

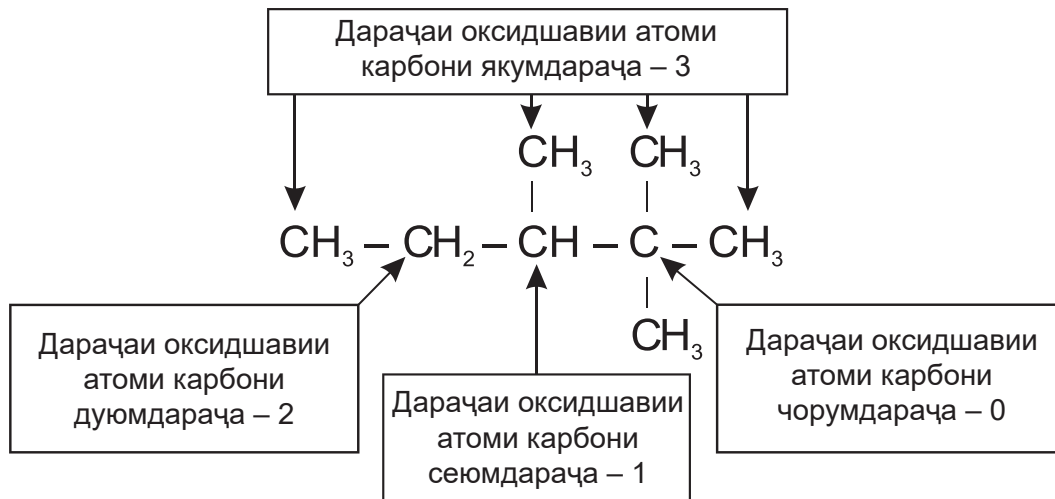
$$x = -2$$

**Ҷавоб:**  $C^{-2}H_4^{+1}O^{-2}$ .



**ДАРАҶАИ ОКСИДШАВИИ АТОМҶОИ КАРБОН ДАР ПАЙВАСТАҶО:**

-4	$CH_4$
-3	$CH_3-CH_3$ ; $R-CH_3$
-2	$R_2CH_2$ ; $H_2C=CH_2$ ; $CH_3Cl$ ; $CH_3OH$ ; $RCH_2-CH_2R$
-1	$R_3CH$ ; $HC\equiv CH$ ; $RHC=CHR$ ; $R_2CH-CHR_2$ ; $C_6H_6$ ; $RCH_2OH$
0	$R_4C$ ; $R_3C-CR_3$ ; $R_2C=CR_2$ ; $RC\equiv CR$ ; $H_2C=O$ ; $CH_2Cl_2$ ; $R_2CHOH$
+1	$R_3COH$ ; $RHC=O$
+2	$R_2C=O$ ; $HCOOH$ ; $CHCl_3$
+3	$RCOOH$
+4	$CO_2$ ; $CCl_4$ ; $H_2CO_3$



**Супоришҳо**

Дараҷаи оксидшавии ҳама атомҳои карбонро дар молекулаҳои моддаҳои органикӣ муайян кунед.

- |                     |                        |                      |
|---------------------|------------------------|----------------------|
| 1. $CH_3-CH_2-CHO$  | 4. $CH_3-C(O)-CH_3$    | 7. $CH_3-COO-C_2H_5$ |
| 2. $CH_3-CH_2-OH$   | 5. $CH_2=CH_2$         | 8. $C_6H_5-NH_2$     |
| 3. $CH_3-CH_2-COOH$ | 6. $CH_2(OH)-CH_2(OH)$ |                      |

## МАВЗӢИ 4. ИЗОМЕРИЯ ВА НАМУДҲОИ ОН

**Мафҳумҳои омӯхташаванда:**

- таърифи изомерҳо;
- изомерияи карбогидридҳои ҳаднок.



**Чаро моддаҳои таркибашон якхела хосиятҳои гуногун доранд?**

Моддаҳои органикӣ қобилияти ба вучуд овардани изомерҳо доранд. Ин пайвастаҳо шумораи атомҳои якхела доранд, аммо аз ҷиҳати сохт ё мавқеъ дар фазо аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Сохт ва ҷойгиршавии молекулаҳо ба хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ пайвастаҳои органикӣ таъсир мерасонанд. Мафҳуми изомерияро ба кимиё дар солҳои 30-юми асри XIX олими швед Й. Я. Берселиус ворид карда буд.

А. М. Бутлеров ҳодисаи изомерияро дар назарияи сохти кимиёвӣ моддаҳои органикӣ шарҳ дод. Сархати дуоми назария нишон дод, ки хосиятҳои моддаҳои кимиёвӣ на танҳо ба шумораи атомҳо, балки ба мавқеи онҳо дар фазо ва молекулаҳо низ вобаста аст. Олим аввалин шуда моҳияти ҳодисаи изомерияро фаҳмонда, изобутиленро синтез кард ва реаксияи полимеризатсияи онро ба амал овард ва бо ҳамин ба синтези пайвастаҳои калони молекулавӣ замина гузошт. Вай бисёр моддаҳои органикиро синтез кард.



**Моддаҳое, ки формулаи якхелаи молекулавӣ доранд, вале хосиятҳои физикӣ ва кимиёвиашон гуногун аст, изомерҳо номида мешаванд.**

Ду намуди изомерия вучуд дорад:

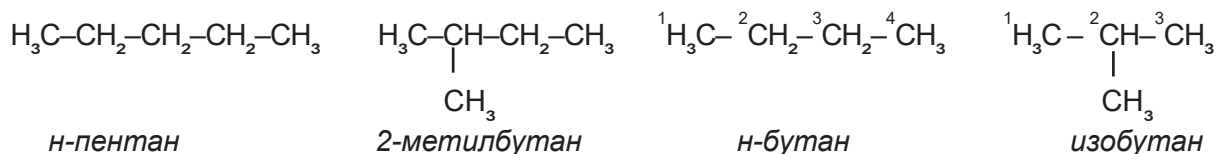
- 1) **таркибӣ** – вобаста ба ҷойгиршавии атомҳо ё гурӯҳи атомҳо дар молекулаи модда, инчунин ҳолати якчанд бандҳо;
- 2) **фазой** – мавқеи молекуларо дар фазо нисбат ба ҳамвории шартӣ инъикос менамояд.

### 1) Изомерияи таркибӣ (структуравӣ)

Намудҳои изомерияи скелети карбон, ҳолат ва байнисинфии изомерияи таркибӣ мавҷуданд.

**А) Изомерияи скелети карбон** – гурӯҳи метилен –  $\text{CH}_2$  – ро ба атоми карбони дилхоҳ кўчондан иборат аст.

Масалан, якто гурӯҳи  $\text{CH}_3$  гази пентан ( $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$ ) ҷудо шуда, ба дигар атоми карбон пайваста шавад, 2-метилбутан ҳосил мешавад.



**В) Се намуди изомерияи ҳолат вучуд дорад:**

1) Дар натиҷаи ҳаракати бандҳои дукарата ё секарата изомерҳои кимиёвӣ ҳосил мешаванд:

$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH—CH}_3$  (бутадиен-1,2) ва  $\text{CH}_2=\text{CH—CH}=\text{CH}_2$  (бутадиен-1,3);

2) Тағйирёбии ҳолати гурӯҳи функционалӣ:

$\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{OH}$  (бутанол-1) ва  $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—CHOH—CH}_3$  (бутанол-2);

3) Изомерия вобаста ба мавқеи ивазкунанда (галоген) дар молекула:

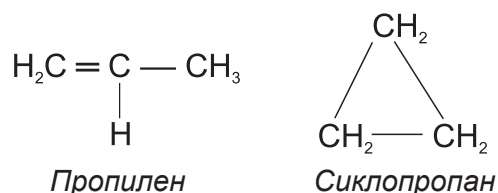
$\text{CH}_3\text{—CHCl—CH}_2\text{—CH}_3$  (2-хлорбутан) ва  $\text{CH}_2\text{Cl—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  (1-хлорбутан).



**!** Шумораи изомерҳои модда аз шумораи атомҳои карбон дар молекула вобаста аст. Чӣ қадаре, ки занҷир дарозтар бошад, ҳамон қадар имконияти изомерӣ зиёдтар аст.

**С) Ташаккули изомерияи байнисинфӣ** аз мавқеи гурӯҳи функционалӣ вобаста аст. Дар баъзе мавридҳо, масалан, вақте ки атом ё гурӯҳи атомҳо аз охири молекула ба мобайн кӯчонда мешаванд, моддаи ба синфи дигар тааллуқдошта ба вучуд меояд. Дар ин ҳолат формулаи молекулавии моддаҳо бетағйир мемонад. Масалан,  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$  этанол ва  $\text{CH}_3\text{-O-CH}_3$  эфири диметил мебошад. Формулаи молекулавии ҳардуи модда  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  аст.

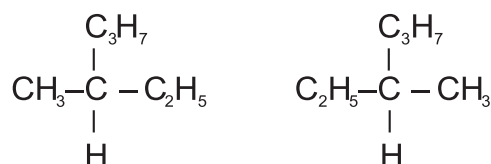
Мисоли дигар: пропилен ва циклопропан бо формулаи  $\text{C}_3\text{H}_6$ .



А. М. Бутлеров ҳодисаи изомерияро чунин шарҳ медиҳад: «Чунон ки бинокорон аз як миқдор масолеҳи бинокорӣ – чӯбу тахта ва семент биноҳои гуногуншакл месозанд, табиат аз як миқдор «материалҳои бинокорӣ» молекулаҳои сохти гуногунро ба вучуд меоварад-атомҳои карбон, гидроген ва оксигенро ба вучуд оварда метавонад».

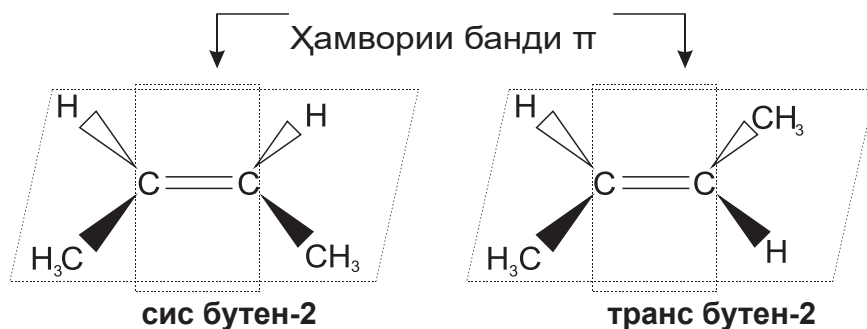
## 2) Изомерияи фазовӣ (оптикӣ, геометрикӣ)

Изомерияи оптикӣ барои молекулаҳои моддаҳои дорои атоми карбони асимметрий хос аст. Молекулаҳои изомерҳои оптикӣ бо ҳамдигар ҳамчун ашё ва инъикоси номувофиқ пайваста шудаанд.



Изомерияи геометрикӣ (фазовӣ) нисбат ба ҳамвори банди дучанда ё ҳалқа ҳолати ҷонишинҳо як хел пайвастаҳо мебошанд. Масалан, барои алкенҳо ва сиклоалканҳо.

Бандҳои дучанда дар гирди меҳвари худ озодона ҳаракат карда наметавонанд. Аз ин рӯ, ҷонишинҳои атомҳои карбони банди дучанда дар як тараф (сис изомер) ё дар ҳар тараф (транс изомер) ҷойгир шуданашон мумкин аст. Масалан, бутен-2 дорои сис- ва транс-изомерҳо мебошад.



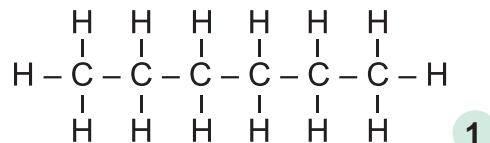




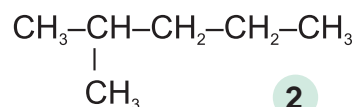
Тартиби навиштани изомерҳои пайвастаҳои органикӣ бо таркиби  $C_6H_{14}$ :

1. Молекулаи изомерии хатӣ (скелети карбон) тасвир карда мешавад.

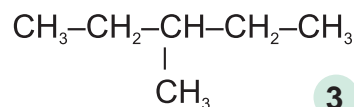
2. Сипас занҷир то 1 атоми карбон кӯтоҳ карда мешавад ва ин атом ҳамчун шоха ба ҳама гуна атоми карбон дар занҷир пайваस्त карда мешавад, ба истиснои мавқеъҳои шадид:



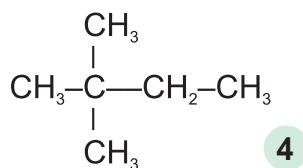
3. Дар силсилаи карбон якто атоми карбонро кам кунед, лекин ба карбони дуюм радикали метилро пайваस्त кунед (изомери 2);



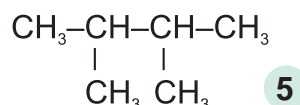
4. Гурӯҳи метилро ба карбони сеюм гузаронед (изомери 3);



5. Занҷири карбонро боз ба якто кам кунед ва ба як атоми карбон дуто радикали метилро пайваस्त кунед (изомери 4);

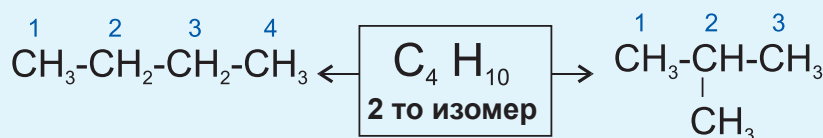


6. Ба карбонҳои ҳамсоя яктогӣ радикали метилро ҷойгир кунед (изомери 5).



## Супоришҳо

1. Изомерҳо чист?
2. Чаро метан, этан ва пропан изомерҳо надоранд?
3. Формулаҳои сохти ҳамаи карбогидридҳои таркиби  $C_7H_{16}$  – ро нависед.
- 4\*. Дараҷаи атомҳои карбонҳои якумин, дуюмин ва сеюминро барои карбогидридҳои изомерии таркиби  $C_4H_{10}$  нишон диҳед.



## МАВЗӢИ 5. ТАСНИФИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- карбогидратҳои ҳаднок, беҳад;
- карбогидридҳои занҷири кушода, пӯшида;
- пайвастаҳои органикӣ бо оксиген ва нитроген.

### Таснифи пайвастаҳои органикӣ

Таснифи пайвастаҳои органикиро сохти занҷири карбон (скелети карбон) ва мавҷудияти гурӯҳҳои функционалӣ ва хосиятҳои таркибӣ (структуравӣ) муайян мекунад.

Пайдарпай пайвастанӣ атомҳои карбон дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ **скелети карбон** номида мешавад.

**Гурӯҳи функционалӣ** – атом ё гурӯҳи атомҳои, ки муайян мекунад, оё молекула ба синфи муайяни пайвастаҳои органикӣ тааллуқ дорад ва хосиятҳои кимиёвии ба ин синфи пайвастаҳо мувофиқ аст.

### Таснифи пайвастаҳои органикӣ аз рӯи таркиб

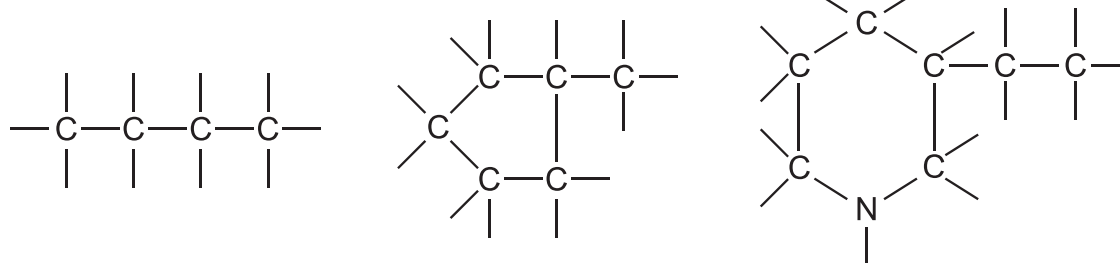
Карбогидридҳо	Пайвастаҳои органикӣ оксигендор	Пайвастаҳои органикӣ нитрогендор
Онҳо аз атомҳои карбон ва гидроген иборатанд.	Онҳо инчунин атомҳои оксиген доранд.	Онҳо инчунин атомҳои нитроген доранд.

Карбогидридҳо моддаҳои мебошанд, ки таркибашон бо формулаи  $C_xH_y$  ифода шудааст, яъне онҳо танҳо атомҳои карбон ва гидроген доранд.

Мувофиқи намуди алоқаи байни атомҳои C онҳо карбогидридҳои ҳаднок ё беҳад мебошанд.

Илова бар ин, карбогидридҳо ба намуди сиклӣ (занҷири карбон ҳалқаро ташкил медиҳанд) ва атсиклӣ ё алифатикӣ (занҷири карбон дар ҳалқа баста намешавад) тақсим мешаванд.

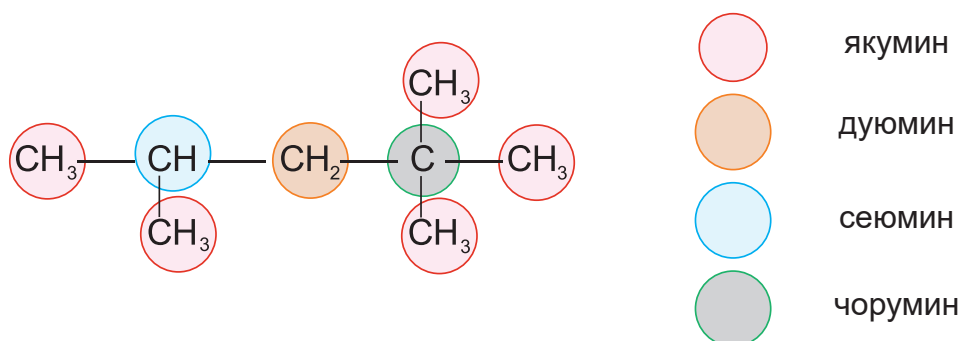
### Намудҳои скелетҳои карбон



### Намудҳои скелетҳои карбонҳои атсиклӣ



Атомҳои карбон дар скелети карбон бояд аз рӯи шумораи атомҳои карбон, ки бо онҳо пайвастанд, тасниф карда шаванд. Агар атоми карбон ба як атоми карбон пайваста бошад, онро якумин, ду атоми карбон пайваст бошад - дуумин ва ғайра меноманд.



Карбогидридҳо					
Ҳаднок (танҳо як банд дорад)		Беҳад (дар байни атомҳои карбон бандҳои дутоғӣ ё сетоғӣ доранд)			
Алканҳо	Сиклоалканҳо	Алкенҳо	Алкадиенҳо	Алкенҳо	Аренҳо (СН- ҳои хушбӯй)
Бандҳои яктоғӣ бо занҷири карбонҳои кушода	Бандҳои яктоғӣ бо ҳалқаи пушида пайваста мешаванд	Як банди дутоғӣ дорад	Онҳо ду банди дутоғӣ доранд	Як банди сетоғӣ мавҷуд аст	Карбогидридҳои сикли бо се банди дутоғӣ (ҳалқаи бензол)
$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-6}$
этан $CH_3-CH_3$	сиклобутан 	этилен $CH_2=CH_2$	дивинил $CH_2=CH-CH=CH_2$	атсетилен $CH\equiv CH$	бензол 
Карбогидридҳои атсиклиқӣ					
Занҷири рост			Занҷири шохаҳои карбон		
н-бутан $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$			изобутан 		

### Пайвастаҳои органикии оксигендор

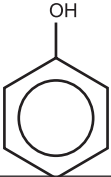
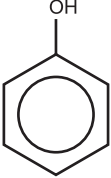
Азбаски оксиген валенти II дорад, он метавонад 2 банди яктогӣ ё 1 банди ягонаи дутогӣ ҳосил кунад. Мувофиқи он, дар молекулаи моддаҳои органикӣ он бо гидроген ва карбон пайваста мешавад.

Гурӯҳҳои асосии функционалии дорои оксиген:

1)  $-OH$  гурӯҳи гидроксил

2)  $>C=O$  гурӯҳи карбонил

3)  $\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$  гурӯҳи карбонил

ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКИИ ОКСИГЕНДОР					
Гурӯҳи $-OH$		Гурӯҳи $C=O$		Гурӯҳи $\begin{array}{c} O \\ // \\ -C \\ \backslash \\ OH \end{array}$	
Гидроксил		Карбонил		Карбоксил	
Спирт $R-OH$	Фенол 	Алдегид $R-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash H \end{array}$	Кетон $R_1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash R_2 \end{array}$	Кислотаи карбон $R-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OH \end{array}$	Эфири мураккаб $R_1-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OR_2 \end{array}$
Метанол $CH_3-OH$	Фенол 	Ацсеталдегид $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash H \end{array}$	Пропанон $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash CH_3 \end{array}$	Кислотаи сирко $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OH \end{array}$	Метил – ацсетат $CH_3-C \begin{array}{l} // O \\ \backslash OCH_3 \end{array}$

Синфи дигари пайвастаҳои органикии оксигендор эфирҳо мебошанд. Дар эфирҳо радикалҳои карбогидрид бо атомҳои оксиген пайваста мешаванд. Масалан, диметил эфир:  $CH_3-O-CH_3$ .

### Пайвастаҳои органикии нитрогендор

Моддаҳои нитрогенро аз рӯи мавҷудияти гурӯҳҳои муайяни функционалӣ низ ба синфҳо тақсим кардан мумкин аст.

- аминҳо - дорои гурӯҳҳои  $-NH_2$ ,  $-NHR$  ё  $-NRR^1$ ;
- гурӯҳи нитрилҳо ( $-CN$ );
- пайвастаҳои нитрогении гетеротсикликӣ.

Баъзе моддаҳои органикӣ ҳам нитроген ва ҳам оксиген доранд. Инҳоро дар бар мегиранд:

- пайвастаҳои нитро  $-NO_2$ ;
- амидҳо  $-NH_2$ ;
- аминокислотаҳо пайвастаҳои дуфункционалӣ мебошанд, ки дорои гурӯҳи карбоксил ( $-COOH$ ) - кислота ва гурӯҳи амин ( $-NH_2$ ) – асос мебошанд.

Пайвастаҳои органикии нитрогенӣ					
Аминҳо	Нитрилҳо	Нитропай- вастаҳо	Амидҳо	Аминокислотаҳо	Пайвастаҳои гетеротсикликий
-NH <sub>2</sub> -NHR -NRR <sup>1</sup>	-C≡N	R-NO <sub>2</sub>	R-C(NH <sub>2</sub> )=O	-NH <sub>2</sub> , -COOH	
Метиламин CH <sub>3</sub> -NH <sub>2</sub>	Нитрили кислотаи сиркоӣ CH <sub>3</sub> -C≡N	Нитрометан CH <sub>3</sub> -NO <sub>2</sub>	Амиди кислотаи сирко CH <sub>3</sub> -C(NH <sub>2</sub> )=O	Кислотаи аминосирко CH <sub>2</sub> (NH <sub>2</sub> )-COOH	Пиррол 

Пайвастаҳои органикӣ инчунин метавонанд, дорои якчанд гурӯҳҳои якхела ё гуногуни функционалӣ бошанд.

Яке аз мафҳумҳои муҳимтарин дар кимиёи органикӣ **ГОМОЛОГИЯ** мебошад.

**Гомологҳо (монанд)** – ба як синф тааллуқ доранд, хосиятҳои якхела доранд, лекин бо як ё якчанд гурӯҳи CH<sub>2</sub> фарқкунанда пайвастаҳо мебошанд.

Гомологҳо силсилаи гомологиро ташкил медиҳанд, ки таркиби онҳоро бо як формулаи умумӣ ифода кардан мумкин аст, масалан: алканҳо C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>, алкенҳо C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> ва ғайра. Хосиятҳои физикии гомологҳо табиатан тағйир меёбанд: бо зиёд шудани миқдори атомҳои карбон нуқтаҳои гудозиш ва ҷӯшиши моддаҳо зиёд шуда, ҳалшавандагии онҳо дар об кам мешавад.

## Супоришҳо

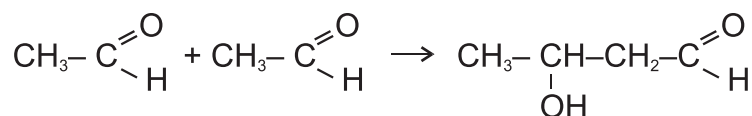
1. Зарурати гурӯҳбандии пайвастаҳои органикиро фаҳмонед.
2. Чаро шумо фикр мекунед, ки бисёр моддаҳои органикӣ хосиятҳои якхела доранд?
3. Пайвастаҳои органикиро бо хосиятҳои якхела чӣ гуна гурӯҳбандӣ кардан мумкин аст?
4. Скелети карбон чист?
5. Гурӯҳи функционалӣ чист? Ба гурӯҳҳои муҳимтарини функционалӣ мисолҳо оред.
6. Оё як молекулаи пайвастаҳои органикӣ метавонад якчанд гурӯҳҳои якхела ё гуногуни функционалӣ дошта бошад? Ҷавоби худро асоснок кунед.
7. Пайвастаҳое, ки ба як синфи пайвастаҳои органикӣ тааллуқ доранд, аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд?
8. Фаҳмонед, ки чаро пайвастаҳои ба як қатори гомологӣ тааллуқдошта хосиятҳои якхела доранд, вале дар айни замон якчанд фарқ доранд.



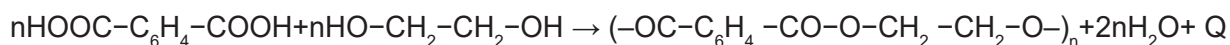




**Реаксияҳои конденсатсия** – реаксияи пайвастшавии якчанд моддаи органикӣ; дар ин об, аммиак ва дигар моддаҳои содда ҳориҷ мешавад.

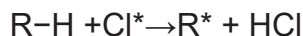


**Реаксияҳои поликонденсатсия** – қараёни аз моддаҳои хурдмолекула ҳосил шудани пайвастаҳои калонмолекулабуда, дар он моддаҳои боқимонда (об, аммиак, хлориди гидроген ва ғайра) хориҷ мешавад:



Аз ҷиҳати табиати реагентҳои дар реаксия иштироккунанда ва қанда қардани банди кимиёвӣ реаксияҳо ба намудҳои гомолитикӣ ва гетеролитикӣ тақсим мешаванд.

Дар реаксияҳои гомолитикӣ дар натиҷаи қанда қардани бандҳои радикалҳо, яъне зарраҳои бо электрони тоқ ҳосил мешавад. Дар ин реаксияҳо банди ковалентии нав ҳам аз ҳисоби радикалҳои реагент, ҳам аз ҳисоби радикалҳои субстрат ҳосил мешавад. Реаксияҳои гомолитикӣ зери таъсири дар фазаи газ ё муҳити ҳалқунандаи беқутб, ҳарорати баланд ё ки зери таъсири рӯшноии бо энергияи баланд рӯй медиҳад.



Реаксияҳои гетеролитикӣ дар натиҷаи қутбнок шудани банди ковалентӣ бо ҳосил шудани ҷуфтҳои ионӣ рӯй медиҳад. Ин реаксияҳо асосан, дар ҳалқунандаҳои қутбнок, дар ҳарорати муътадил ва дар баъзе ҳолатҳо бо иштироки катализатор ба амал гузошта мешавад.

## Супоришҳо

1. Ба реаксияҳое, ки бо тағйирёбии скелети карбон рӯй медиҳад, мисолҳо биёред.
2. Ба реаксияҳое, ки бо тағйирнаёбии скелети карбон рӯй медиҳад, мисолҳо биёред.
3. Дар байни реаксияҳои ғайриорганикӣ ва реаксияҳои органикӣ чӣ хел фарқ аст? Бо мисолҳо фаҳмонед.



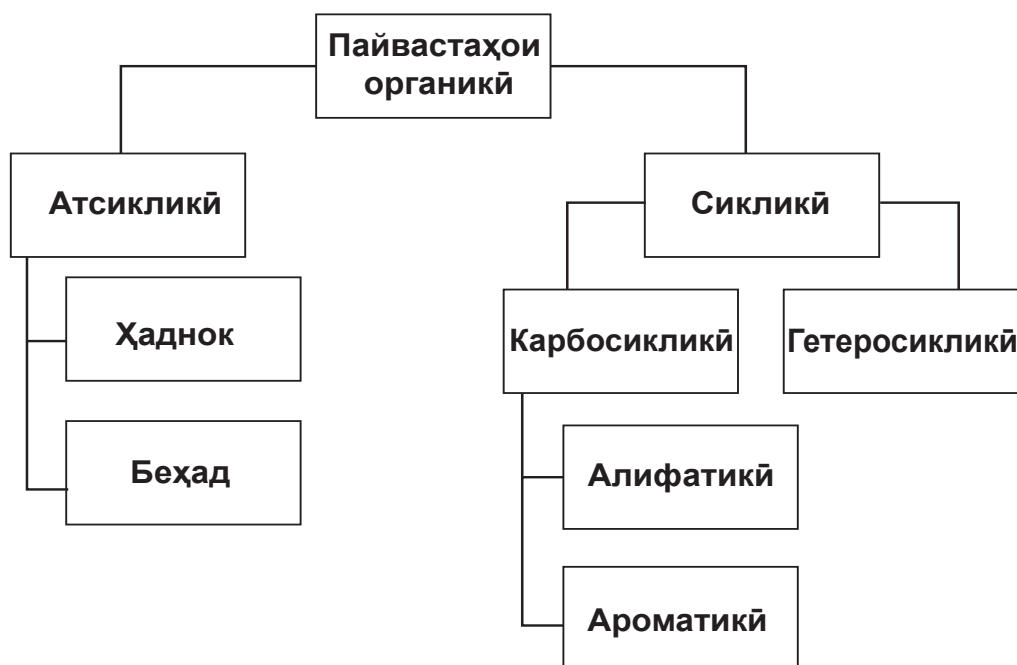
## МАВЗЎИ 7. НОМЕНКЛАТУРА (НОМГУЗОРЇ)-И ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКЇ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- номенклатураи тривиалӣ (анъанавӣ);
- номенклатураи ратсионалӣ(оқилона);
- номенклатураи IUPAC.

### Номенклатураи кимиёвӣ

Номенклатураи кимиёвӣ номҳои моддаҳои алоҳидаи кимиёвӣ, гурӯҳҳо ва синфҳои онҳо, инчунин, қоидаҳои тартиб додани ин номҳо мебошад. Тасниф ва номгузориҳои илмӣ пайваستاҳои органикӣ ба принципҳои назарияи сохти кимиёвии А.М.Бутлеров асос ёфтааст.



**I. Пайваستاҳои атсиклиқӣ** – пайваستاҳои силсилаи алифатикӣ ё рағанӣ. Ба ин синф пайвастаҳои занҷири рост ё шохадор, ки аз атомҳои карбон иборатанд, дохил мешаванд.

Пайвастаҳои атсиклиқӣ ба пайвастаҳои ҳаднок ва беҳад тақсим мешаванд. Дар пайвастаҳои ҳаднок атомҳои карбон тавассути бандҳои яктогӣ, дар беҳад бошад бо бандҳои дутогӣ ва сетогӣ пайваст мешаванд.

**II. Пайвастаҳои сиклиқӣ (даврӣ)** – занҷири атомҳо як пайвастаест, ки бо ҳалқа баста шудааст. Ба пайвастаҳои даврӣ (сиклиқӣ) дохил мешаванд:

1) пайвастаҳои карбосиклиқӣ, ки дар системаи ҳалқа фақат атомҳои карбон до-ранд: пайвастаҳои *алисиклиқӣ* ва *ароматикӣ*;

2) пайвастаҳои гетеросиклиқӣ, ки дар системаи ҳалқа ба ғайр аз атоми карбон атомҳои дигар элементҳо-гетероатомҳо (оксиген, нитроген, сулфур ва ғайра) мебошанд.

Ҳамаи моддаҳои органикӣ мувофиқи 3 номенклатура номгузорӣ карда мешаванд:

1. Таърихӣ (тривиалӣ);
2. Ратсионалӣ;
3. Номенклатураи байналхалқии илмӣ.

Дар давраи ибтидоии инкишофи кимиёи органикӣ моддаҳои органикӣ, асосан, ба манбаи ҳосилкардашуда, ба аломатҳои зоҳирӣ нигоҳ карда ном дода шудаанд. Масалан, кислотаи сирко, кислотаи оксалат (шавел), спирти вино ва ҳоказо.

Баробари инкишофи фан усулҳои номгузори ратсионалӣ пайдо шуд. Мувофиқи мезонҳои номенклатураи ратсионалӣ, ҳамаи карбогидридҳои ҳаднок – ҳосилаҳои метан, карбогидридҳои қатори этилен – ҳосилаҳои этилен, спиртҳо – ҳосилаҳои спирти метил гуфта нигоҳ карда шуд.

Бо зиёд шудани адади моддаҳои органикӣ дар номенклатураи ратсионалӣ барои номгузорӣ муаммоҳо пайдо шуданд. Дар конгресси байналхалқии кимиёгарон, ки соли 1892 дар шаҳри Женева гузашта буд, қоидаҳои нави номенклатураи пайвастаҳои органикӣ тасдиқ карда шуд. Ин қоидаҳо номенклатураи Женева ё номенклатураи расмӣ номида шуд. Конференсияи навбатӣ бахшида ба номенклатура соли 1930 дар шаҳри Льеж (Белгия) баргузор гардид. Дар он ба қоидаҳои номенклатура иловаҳои нав дохил карда шуданд.

Бо такмил додани номенклатураи ҳозираи пайвастаҳои органикӣ Иттифоқи байналхалқии кимиёи назарӣ ва амалӣ IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) машғул шуд. Дар конгрессҳои ин ташкилот, ки солҳои 1957, 1965, 1986 баргузор гашта буд, номенклатураи IUPAC тавсия карда шуд.

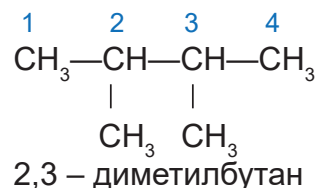
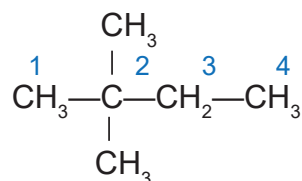
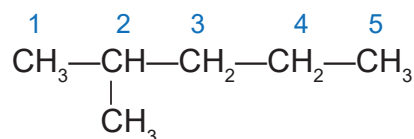
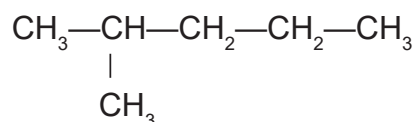
**Номенклатураи IUPAC.** Дар асоси принципҳои таърифи номенклатураи Женева, бо вучуди ин дар татбиқи принципҳои қоидаҳои номенклатураи Льежӣ тартиб дода шудаанд:

1. Ба сифати занҷири асосӣ занҷири аз ҳама шохадор ва дарозтарин дар молекулаи карбогидрид интихоб карда мешавад.

2. Атомҳои карбон дар занҷири асосӣ аз он тарафе рақамгузорӣ карда мешаванд, ки радикалҳои ба занҷир пайвасташуда ба он наздиктаранд.

3. Рақами атоми карбон ба радикал ва номи радикали ба он пайвасташуда навишта мешавад. (Масалан, 2-метил). Агар ба як карбон ду радикал пайваста шуда бошад, шумора ду маротиба такрор мешавад ва пеш аз номи радикал пешояндҳои «ди-, три-, тетра-» ва ғайра илова карда мешаванд. (Масалан, 2,2-диметил).

4. Агар ба занҷири асосӣ радикалҳои гуногун пайваста шуда бошанд, мавқеъ ва номи радикалҳо бо тартиби алифбо бо назардошти ҳарфи аввали радикалҳои зикркардашуда, дар охир номи занҷири асосӣ зикр карда мешавад.



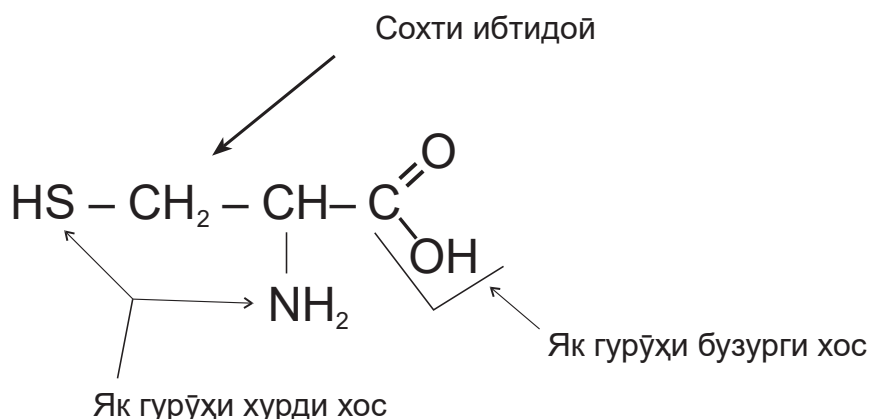
Қоидаҳои IUPAC барои ҳосил кардани номҳо якчанд тамоилро тақлиф мекунад:

1. Тамоили ҷойгирӣ, ки мувофиқи он номенклатураи ҷойгир кор карда баромада шудааст;
2. Тамоили гурӯҳҳои тавсифӣ ва боқимондаҳои карбогидрид. Мувофиқи ин тамоил номенклатураи радикал-функционалӣ кор карда баромада шудааст.

Мувофиқи номенклатураи IUPAC элементҳои сохт гурӯҳи тавсифӣ номида мешавад.

**Ҷой ивазкунанда** - ҳар як атом ё гурӯҳи атомҳое, ки дар сохти асосӣ ҷойи атоми гидрогенро иваз мекунад.

**Гурӯҳи функционалӣ** – ин як атом ё гурӯҳи атомҳое, ки пайвастаҳо ба кадом синф тааллуқ доштаниро муайян мекунад.

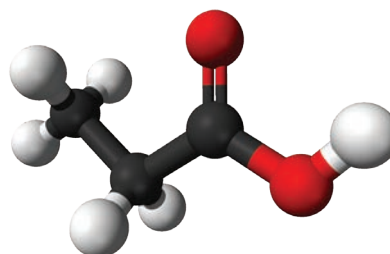
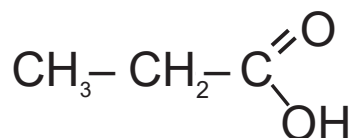
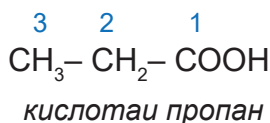


**Қоидаҳои номгузориҳои пайвастаҳои органикӣ мувофиқи номенклатураи IUPAC:**

1. Муайян кардани гурӯҳҳои хоси калон.
2. Муайян кардани сохти ибтидоӣ.
3. Рақамгузориҳои сохти ибтидоӣ, ки дар он гурӯҳи бузурги карбон бояд шумораи кам дошта бошад.
4. Сохти ибтидоӣ ва номҳои хоси гурӯҳиро муайян кунед. Дараҷаи ҳаднок будани сохти ибтидоӣ: мавҷудияти бандҳои: -ан – банди яктоӣ, яъне ҳаднок, -ен – банди дутоӣ, -ин – банди сетогиро нишон медиҳад.
5. Номгузориҳои ивазкунандаҳо. Барои намуна:

Як гурӯҳи калони хос дар ин пайвастагӣ карбоксил (–COOH) мебошад. Се занҷири карбон сохти ибтидоӣ хоҳанд буд. Сохти ибтидоӣ кислотаи пропанро бо як гурӯҳи хос медиҳад.

Гурӯҳҳои хурди тавсифӣ бо тартиби алифбо номгузорӣ шудаанд.



Формулаи сохти пайваста	Номгузорӣ мувофиқи IUPAC
$  \begin{array}{c}  1 \quad 2 \quad 3 \\  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	2 метил пропан
$  \begin{array}{c}  1 \quad 2 \quad 3 \\  \text{H}_2\text{C} = \text{C} - \text{CH}_3 \\    \\  \text{CH}_3  \end{array}  $	2 метил пропен - 1
$  \begin{array}{c}  1 \quad 2 \quad 3 \quad 4 \\  \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\    \\  \text{OH}  \end{array}  $	бутанол – 2
$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	бутадиенен – 1,3
$\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	бутанон – 2

### Супоришҳо

1. Принципиҳои асосии номгузориҳои пайвастаҳои органикӣ кадомҳоянд?
2. Моддаҳои органикӣ аз рӯи сохти занҷири карбон ба кадом гурӯҳҳо тақсим мешаванд?
3. Гурӯҳи функционалӣ чист? Ба гурӯҳҳои функционалӣ мисолҳо биёред, бо ёрии формулаҳо эзоҳ диҳед.

## МАВЗӢИ 8. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО ВА МАШҚҲО ОИД БА НОМЕНКЛАТУРА ВА ИЗОМЕРИЯИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- номенклатураи тривпалӣ (таърихӣ);
- номенклатураи IUPAK.

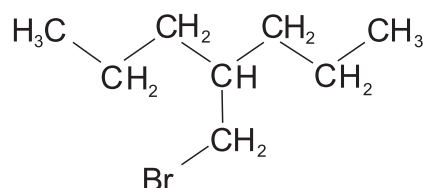
### Номенклатураи кимиёвӣ

**Қадами 1:** дарозтарин занҷирро муайян кунед. Дарозтарин занҷири карбон дар таркиби додшуда аз 7 атоми карбон иборат аст.

**Қадами 2:** дарозтарин занҷири карбонро номбар кунед. Барои ин мувофиқи ҷадвал рақами 7 ба «гепт-» мувофиқ аст. Номи асос шумораи атомҳои карбонро дар таркиб муайян мекунад.

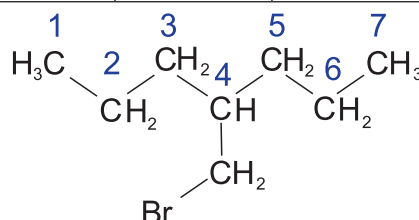
**Қадами 3:** чӣ гуна будани суффикси (пасванд)-ро муайян кардан. Агар таркиб гурӯҳи функционалӣ дошта бошад, пасванди мувофиқро ёфта, дар охири ном гузоштан лозим аст. Гурӯҳи функционалӣ як гурӯҳи молекулаҳо мебошад, ки онҳоро дар таркиб ба осонӣ муайян кардан мумкин аст. Ин пайвастагӣ дорои гурӯҳи функционалиии алкан (атоми СН) мебошад, бинобар ин ба ҷадвали суффикс муроҷиат кунед. Тавре ки мебинед, пасванди алкан ба суффикси «-ан» мувофиқат мекунад. Вақте ки -ан ба номи асосии *гепта* илова карда мешавад, номи *гептан* ба вуҷуд меояд.

**Қадами 4:** рақамгузорӣ кардани атомҳои карбон. Аввалан, ба гурӯҳҳои тарафе, ки ба занҷири дарозтарин ё молекула ё атом пайваस्त шудаанд, қайд кунед. Акнун ду нӯги занҷири карбонро ёбед. Рақамгузории ҳар як атоми карбонро дар занҷири дароз (1,2 ва ғайра) аз чап ба рост оғоз кунед, сипас онро аз рост ба чап такрор кунед.



Адади атомҳои карбон	Номи реша
1	Мет
2	Эт
3	Проп
4	Бут
5	Пен
6	Гекс
7	Гепт
8	Окт
9	Нон
10	Дек

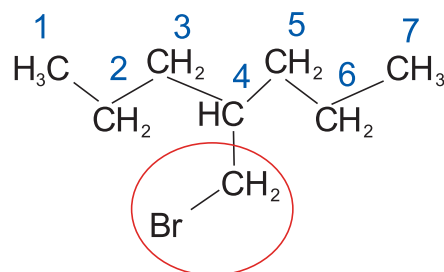
Номи гурӯҳи функционалӣ	Суффикс (пасванд)	Сохти гурӯҳи функционалӣ
Алкан	-ан	C-H
Алкогол	-ол	-OH
Алкен	-ен	C=C
Алкин	-ин	C≡C
Алдегид	-ал	$\begin{matrix} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\   \\ \text{H} \end{matrix}$
Амин	-амин	-NH <sub>2</sub>
Эфир	-эфир	-O-
Кетон	-он	>C=O



Новобаста аз он, ки ин пайваста ба кадом роҳ ҳисоб карда мешавад, занҷири паҳлӯи ба карбон 4 пайваста карда мешавад. Барои ҳамин ҳам 4 дар аввали номи мураккаб меояд.

**Қадами 5:** Гурӯҳҳои тарафхоро номбар кунед. Он бо дарёфти нӯғҳои ба занҷири дарозтарини карбон пайвасташуда муайян карда мешавад. Ин пайвастагӣ як занҷири паҳлӯ дорад: як атоми бром ба ду атоми карбон пайваст карда шудааст. Ин як молекулаи махсусест, ки бромометил номида мешавад.

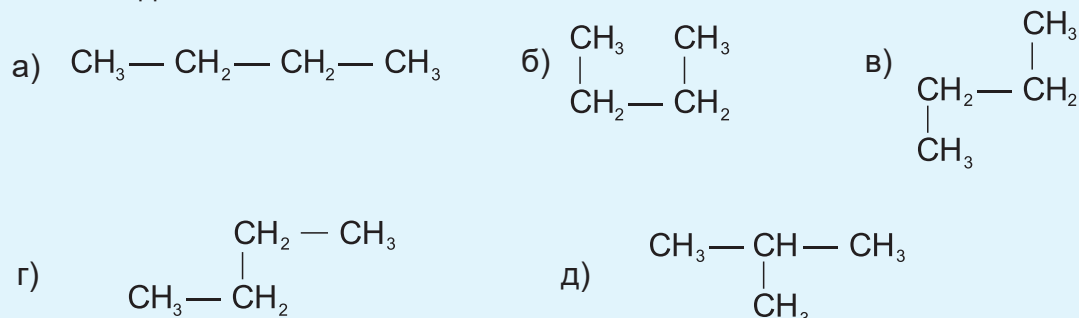
Номи IUPAC пайвастаҳо 4-бромометил гептан мебошад.



4-бромометил гептан.

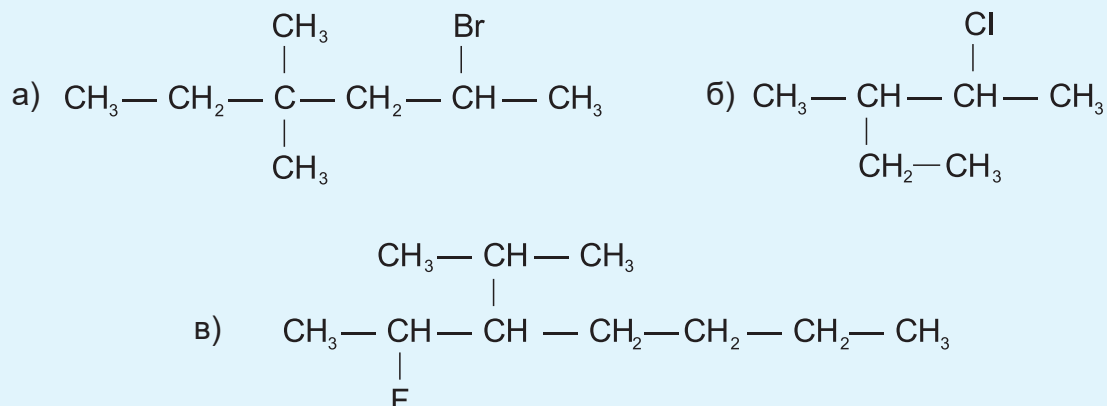
### Супоришҳо

1. Кадоме аз гурӯҳҳои зерин изомерҳои сохт ва кадоме аз онҳо пайвастаҳои якхелаанд?



2. Барои  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  формулаҳои таркибӣ (структуравӣ)-ро кашед ва ҳамаи изомерҳои таркибии бутанро номбар кунед.

- Чаро номенклатура муҳим аст?
- Номенклатура дар кимиё чӣ маъно дорад?
- Мувофиқи IUPAC инҳоро номбар кунед.





## МАВЗӢИ 9. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. ШИНОСОӢ ВА МУҚОИСАИ НАМУНАҲОӢ ПАЙВАСТАҲОӢ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- мушоҳидаи хосиятҳои физикӣ;
- муайян кардани ҳарорати сахтшавӣ.
- муқоиса кардани суръати бухоршавӣ;

**Мақсади кор:** шинос шудан бо баъзе пайвастаҳои органикӣ ва омӯхтани муқоисавии онҳо.

**Таҷҳизот:** штатив барои найчашиша, лампаи спиртӣ, дастаки найчашиша, оинаи ашёгузор, найчашишаҳо.

**Реактивҳо:** об, намунаҳои моддаҳои органикӣ - спирт, кислотаи сирко, равған, собун, крахмал, пластмасса, атсетон, парафин.

### 1. Омӯзиши хосиятҳои физикии намунаҳои пайвастаҳои органикӣ

1.1. Аз ҳар як модда 2–3 g, агар моеъ бошад, 1–1,5 ml дар найчашишаҳои алоҳида ҷойгир кунед. Намуди зоҳирро мушоҳида кунед. Натиҷаҳои мушоҳидаро дар ҷадвал сабт кунед.

1.2. Ба найчашишаҳое, ки дар таркибаш пайвастаҳои органикӣ доранд, 1–2 ml об илова кунед, эҳтиёткорона омехта кунед. Ҷараёноро мушоҳида намуда, дар бораи ҳалшавандагии моддаҳои органикӣ дар об хулоса бароред. Дар асоси таҷриба зичии пайвастагиҳои органикиро бо зичии об муқоиса кунед.

Модда	Ҳолати модда (сахт, моеъ, газӣ)	Ранг	Бӯй	Ҳалшавандагӣ дар об

### 2. Муқоисаи суръати бухоршавии атсетон, этанол ва об

**Таҷҳизот:** пластинкаи шишагин.

**Реактивҳо:** атсетон, этанол, об.

2.1. Ба табақи шишагӣ як қатраги атсетон, этанол ва об чакконед ва вақти бухоршавии пурраи онҳоро ҳисоб кунед.

2.2. Вақти бухоршавии онҳоро дар дафтар сабт кунед ва натиҷаҳои бадастомадаро шарҳ диҳед.

### 3. Муайян кардани ҳарорати сахтшавии парафин

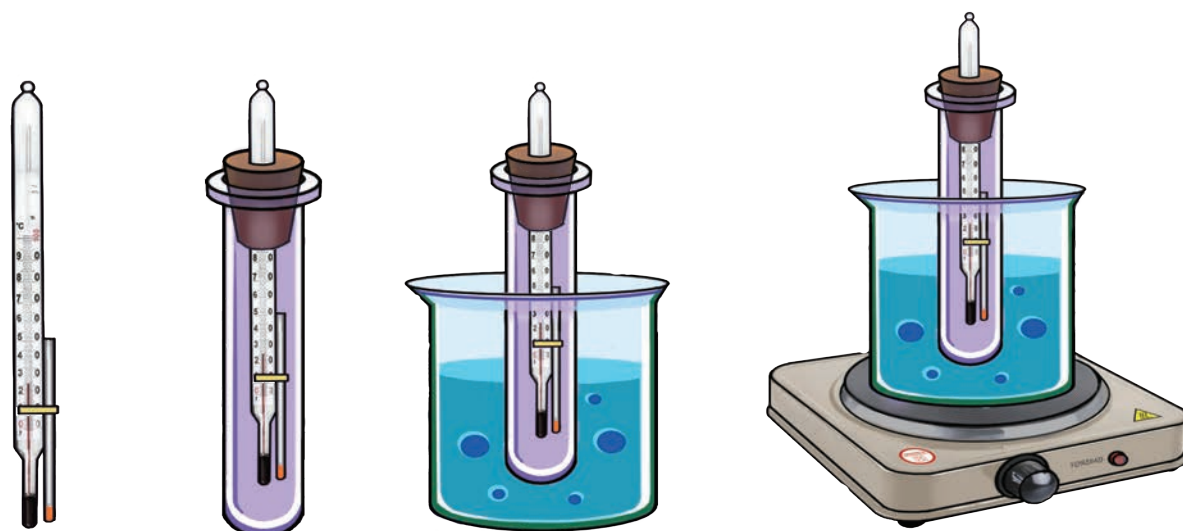
**Таҷҳизот:** лампаи спиртӣ, найчашиша, ҳароратсанҷ (термометр).

**Реактивҳо:** парафин.

3.1. Порчаҳои парафинро ба найчашиша гузоред ва оҳиста гарм кунед. Дар лампаи спиртӣ то пурра об шудани парафин гарм кунед.

3.2. Шўълаи лампаи спиртиро хомӯш кунед ва термометрро ба парафини гудохта гузоред.

3.3. Тағйирёбии ҳолати агрегатии парафинро мушоҳида карда, дар ҳар 60 сония нишондодҳоро сабт кунед ва онҳоро ба ҷадвал дохил кунед?



### Маълумоти муфид

**Таркиби парафин** аз  $C_{18}H_{38}$  (октадекан) то  $C_{35}H_{72}$  (пентатриоконтан) омехтаи муми аз карбогидридҳои ҳаднок (алканҳо) мебошад. Парафин асосан аз нефт гирифта мешавад.

#### Хосиятҳои асосӣ:

1. Коғази обногузар, аз ин рӯ бо парафин пошидашуда аксар вақт барои бастубандии ғизо истифода мешавад. Коғази бо парафин пошидашуда обногузар ва гидрофобӣ мебошад. Ба он на танҳо об намедарояд, балки онро тар намекунад. Агар ба рӯи чунин коғаз об афтад, дар рӯи он мемонад. Обро бо латта ба осонӣ тоза кардан мумкин аст. Зарфҳои қадоқкардаи шир аз картони парафинӣ сохта шудааст.

2. Хавфи сӯхтор. Ҳангоми аз  $90\text{ }^\circ\text{C}$  зиёд гарм кардан парафини ҳаво бе ҷӯшидан зуд бухор мешавад. Буғҳои зичи парафини то  $120\text{--}150\text{ }^\circ\text{C}$  гарм кардашуда бо оксигени ҳаво алоқа карда, худ аз худ оташ мегиранд.

3. Ин як изолятори хуби электрикӣ мебошад.

#### Атсетон

Яке аз хосиятҳои фарқкунандаи атсетон бухоршвандагии баланди он мебошад. Аз зарфи кушод зуд бухор шуда, ҳаворо бо буғҳои худ пур мекунад. Онро дар ҳаво муддати хеле дуру дароз нигоҳ доштан мумкин аст, зеро давраи таҷзияи он дар зери таъсири нури офтоб 22 рӯз аст. Баъзе соҳаҳои саноат, ки бе атсетон вучуд дошта наметавонистанд: истеҳсоли маҳсулоти лак ва ранг, истеҳсоли дорувор, истеҳсоли воситаҳои тозакунонда.



## МАВЗӢИ 10. ТАҲЛИЛ КАРДАНИ ТАРКИБИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- муайян кардани гидроген;
- муайян кардани карбон.

**Мақсади кор:** омӯхтани таҳлили сифатии пайваستاҳои органикӣ.

**Таҷҳизот:** Штативи лабораторӣ, найчашишаҳо, сарпӯшак бо найчаи газгузаронӣ, лампаи спиртӣ.

**Реактивҳо:**  $\text{CuO}$ ,  $(\text{C}_{23}\text{H}_{48})$ , (парафин)  $\text{CuSO}_4$ , беоб,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{CCl}_4$ , сими мис.

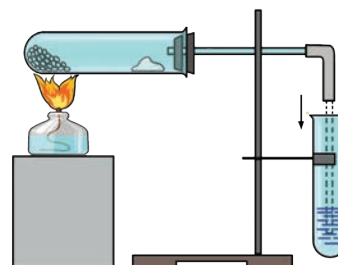
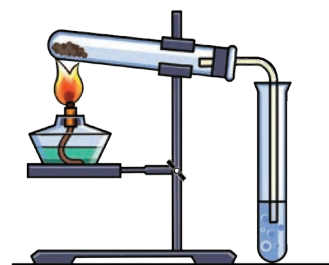
### Муайян кардани карбон ва гидроген

1. 1 g оксиди мис (II) –  $\text{CuO}$  ва тақрибан 0,5 g моддаи органикии таҳлилшаванда (парафин ё крахмал) дар найчашишаи хушк омехта карда мешавад. Найчашишаро бо сарпӯшаки дорои найчаи газгузаронӣ маҳкам карда, нӯги дигари найчаро ба 4–5 ml маҳлули оҳақоб дар найчашишаи дигар меандозанд.

2. Найчашишаи якумро ба таври уфуқӣ нигоҳ дошта, бо лампаи спиртӣ гарм мекунад.

3. Дар натиҷаи гармкунӣ моддаҳои органикӣ бо оксиди мис (II) оксид мешаванд ва гази  $\text{CO}_2$  хориҷ мешавад. Оҳақобро тира мекунад. Ин реаксия нишон медиҳад, ки моддаҳои органикӣ дорои C мебошанд.

4. Аз сабаби гидроген дар таркиби моддаи органикӣ дар девори найчашишаи 1 қатрачаҳои об ба вучуд меоянд. Ин реаксия аз мавҷудияти гидроген дар таркиби моддаи органикӣ шаҳодат медиҳад.



### Усули 2: муайян кардани карбон

**Таҷҳизот:** косачаи чинӣ, штативи лабораторӣ, лампаи спиртӣ.

**Реактивҳо:** шакар.

1. Миқдори ками шакарро дар як косаи чинӣ гузошта, ба штатив мегузоранд.
2. Шакар бо ёрии лампаи спиртӣ гарм карда мешавад.
3. Шакар сиеҳ мешавад ва карбон дар шакли як моддаи содда – ангишт ҷудо мешавад.

### Супоришҳо

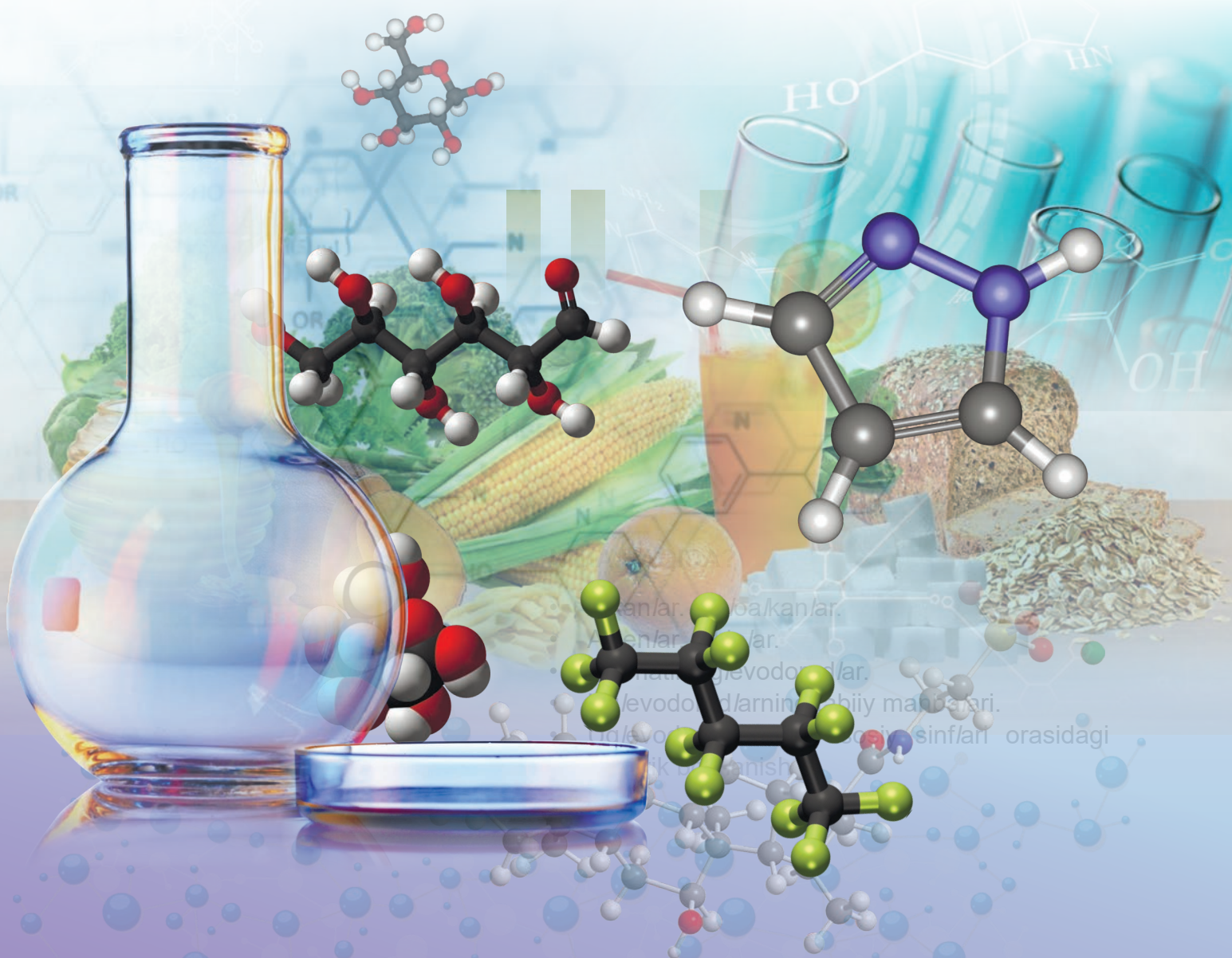
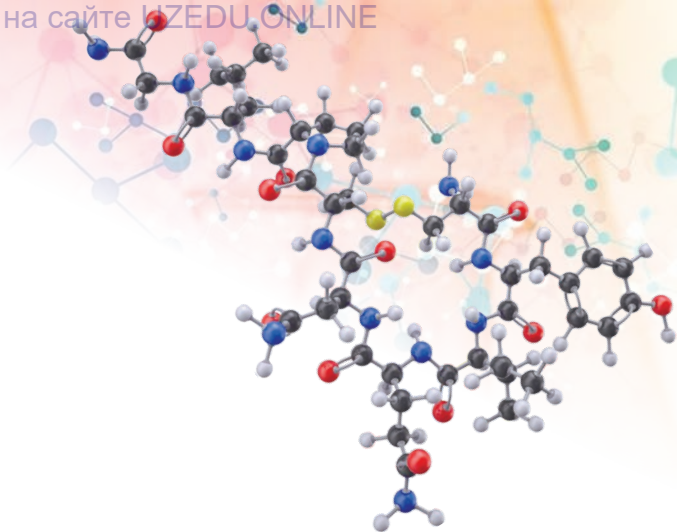
1. Мушоҳидаҳои худро шарҳ диҳед.
2. Оксиди мис (II) чӣ мешавад? Кадом мушоҳидаҳо ҷавоби шуморо дастгирӣ мекунад? Муодилаи реаксияро нависед. Чаро  $\text{CuO}$  ҳамчун агенти оксидкунанда барои оксид кардани моддаҳои дорои карбон ва гидроген истифода мешавад, на оксиди металли дигар?
3. Чаро ранги сульфати мис тағйир ёфт? Ин моддаи озмоишӣ кадом элементро дар бар мегирад? Муодилаи реаксияро нависед.
4. Бо оби оҳақ чӣ мешавад? Дар таркиби моддаи санчида мавҷуд будани кадом элемент инро исбот мекунад? Чаро таҳшине, ки ҳангоми аз оби оҳақ муддати дароз гузарондани оксиди карбон (IV) ба вучуд меояд, ҳал мешавад? Муодилаҳои реаксияро нависед.

# Боби II

## КАРБОГИДРИДҲО

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

- Алканҳо. Сиклоалканҳо.
- Алкенҳо. Алкинҳо.
- Карбогидридҳои хушбӯй.
- Манбаъҳои табиӣ карбогидридҳо.
- Робитаи генетикии байни синфҳои асосии карбогидридҳо.



# МАВЗЎИ 1. АЛКАНҲО

## Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумии алканҳо;
- сохти молекула.
- силсилаи гомологӣ;

Дар молекулаҳои моддаҳои органикӣ атомҳои карбон ба воситаи сигма  $\sigma$  бандҳо байни ҳамдигар пайваст шуда, валентҳои боқимонда бо атоми гидроген пурра пайваст шуда бошад, *карбогидридҳои ҳаднок* номида мешавад.

## Алканҳо

Дар карбогидридҳои ҳаднок атомҳои карбон дар ҳолати гибридшавии  $sp^3$  мебошанд. Атомҳои карбон-карбон, карбон-гидроген байни ҳамдигар банди ковалентӣ ҳосил карда, абрҳои электрони онҳо бо меҳварҳои пайвастшавии атомҳо дар як самт ҷойгир шудаанд. Ин хел навъи банди кимиёвӣ бо аломати сигма  $\sigma$  ифода карда мешавад. Бо сабаби массаи асосии зичии электрон дар байни ядроҳои атом дар ма-софаи хурд ҷойгир шуданаш бандҳои сигма  $\sigma$  ниҳоят мустаҳкам мебошанд.

Намояндаи аввалини карбогидридҳои ҳаднок метан  $CH_4$  мебошад. Агар аз 4-то гидрогени метан яктоашро ба гурӯҳи  $-CH_3$  иваз диҳем, дар он вақт молекулаи намояндаи дуҷуми карбогидридҳои ҳаднок – этан  $CH_3 - CH_3$  ҳосил мешавад. Агар ивазкунии атоми гидрогенро ба гурӯҳи метил давом диҳем, аз ҷиҳати сохти кимиёвӣ байни ҳамдигар монанд, аз якдигар бо гурӯҳи метилен  $CH_2$  фарқкунанда пайваस्ताҳо – **гомологҳо** ҳосил мешавад. Гурӯҳи гомологҳо **қатори гомологӣ** номида шуда, фарқи гурӯҳи « $CH_2$ »-ро **фарқи қатори гомологӣ** меноманд. Формулаи умумии қатори гомологии алканҳо:  $C_n H_{2n+2}$ .



*Дар адабиёти нави илмии мамлакатамон ва адабиёти хориҷ молекулаҳои алканҳоро ба таври зерин ифода мекунанд*

№	Ном	Формула	
1	Метан	$CH_4$	$CH_4$
2	Этан	$CH_3-CH_3$	/
3	Пропан	$CH_3-CH_2-CH_3$	Λ
4	Бутан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	∨
5	Пентан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∩
6	Гексан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∪
7	Гептан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∩∩
8	Октан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∪∪
9	Нонан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∩∩∩
10	Декан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	∪∪∪



Агар як атоми гидроген аз молекулаи карбогидридҳои ҳаднок хорич карда шавад, радикалҳои карбогидридҳои мувофиқ ба вучуд меоянд. Формулаи умумии радикалҳо  $C_nH_{2n+2}$  буда, номи радикал бо илова кардани суффикси - **ил** ба ҷои пасванди - **ан** дар номи карбогидридҳои ҳаднок сохта мешавад:

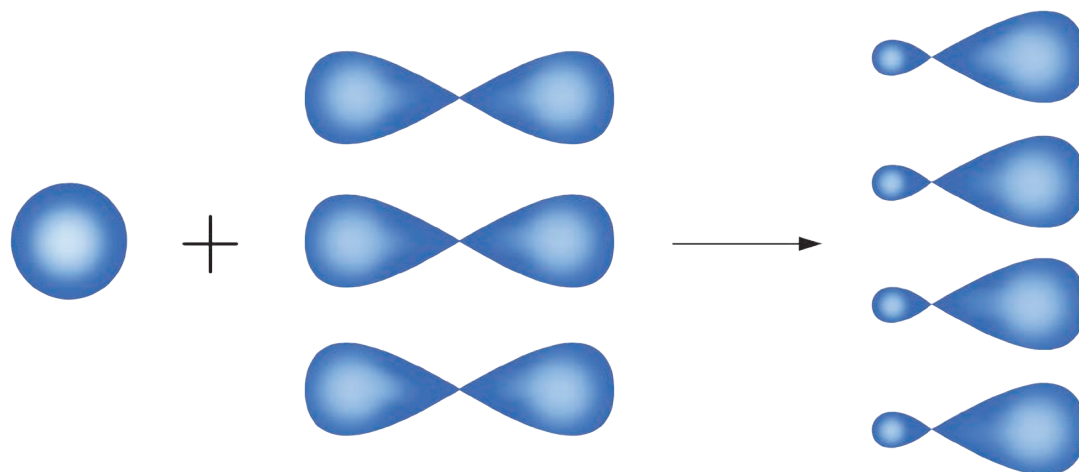
$CH_4$ – метан	– $CH_3$ – метил
$C_2H_6$ – этан	– $C_2H_5$ – этил
$C_3H_8$ – пропан	– $C_3H_7$ – пропил
$C_4H_{10}$ – бутан	– $C_4H_9$ – бутил

### Соҳти алканҳо

Як атоми карбон дар орбиталҳои гуногун ҳангоми ҳолати шӯриш чор электрони чуфтнашуда дорад. Дар асоси ин соҳти электрони атоми карбон метавонем тахмин кунем, ки бандҳои кимиёвии тавассути электронҳо ба вучуд омада аз ҳамдигар фарқ мекунад. Кимиёгари америкой **Лайнус Полинг** мафҳуми гибридшавии орбиталҳоро ба илм ворид намуд.

Аз орбиталҳои атомии шакли энергияшон гуногун ба вучуд омадани орбиталҳои як шакл ва энергияро **гибридшавӣ** меноманд.

Алканҳо бандҳои кимиёвии C–H ва C–C доранд. Банди C–H сусти ковалентии қутбӣ, банди ковалентии C–C беқутб аст. Инҳо бандҳои яктогии  $\sigma$  мебошанд. Атомҳои карбон дар алканҳо ҷаҳор банди  $\sigma$ -ро ташкил медиҳанд. Аз ин рӯ, гибридшавии атомҳои карбон дар молекулаҳои алканҳо  $sp^3$  аст.



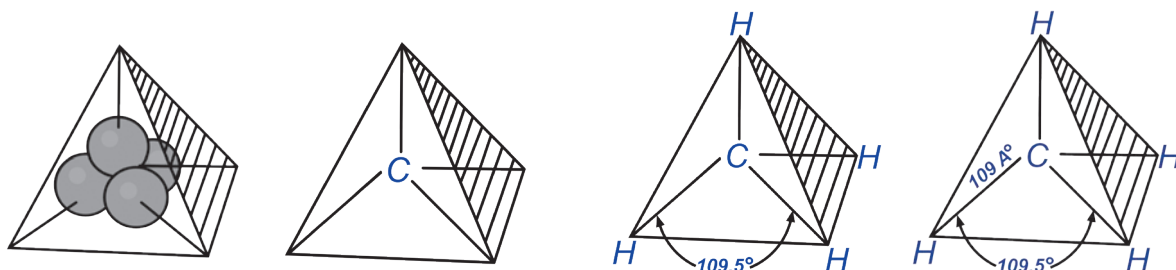
Вақте ки банди C–C ба вучуд меояд,  $sp^3$  орбиталҳои гибридии атомҳои карбон бо ҳамдигар мепайвандад:



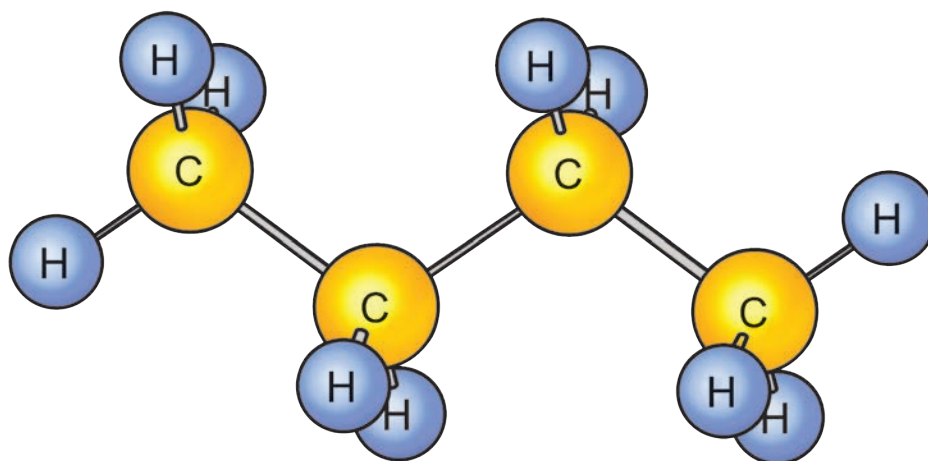
Вақте ки банди C–H ба вучуд меояд, орбитали гибридии  $sp^3$  аз атоми карбон ва s орбитали атоми гидроген ба ҳам мепайвандад:



Чор орбитали  $sp^3$  – гибридии атоми карбон якдигарро тела медиҳанд ва чор орбитали гибридии карбон дар алканҳо дар фазо бо кунҷи  $109^\circ 28'$ , ба ҳамдигар ориентатсия шудаанд: ин ба сохти тетраэдри молекула мувофиқ аст.



Масалан, дар молекулаи метан –  $CH_4$  атомҳои гидроген дар фазо дар нуғи тетраэдр ҷойгир шудаанд, ки маркази он атоми карбон аст.



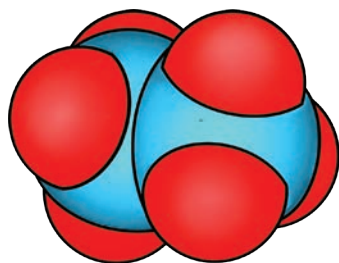
### Хосиятҳои банди кимиёвӣ

Хосиятҳои банди кимиёвӣ	Навъи гибридшавӣ		
	$sp^3$	$sp^2$	$sp$
Сохти фазой	Тетраэдр	Секунча	Хаттӣ
Кунҷи банд	$109,5^\circ$	$120^\circ$	$180^\circ$
Навъи пайвасташавӣ	4 $\sigma$	3 $\sigma$ ва 1 $\pi$	2 $\sigma$ ва 2 $\pi$

Вақте ки атоми гидроген аз молекулаи алкан хориҷ карда мешавад, **радикалҳои** карбогидридҳои яквалента ба вуҷуд меоянд. Ихтисоран бо аломати R ишора мешавад.

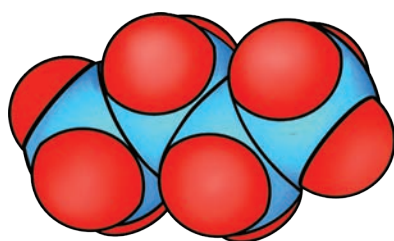
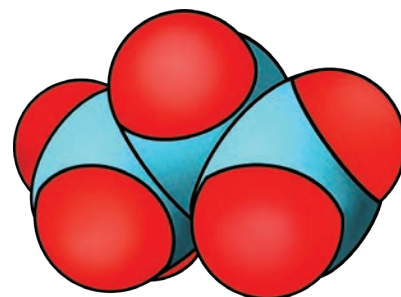
Номи радикалҳои яквалента бо пасванди **-ан** ба **-ил** иваз карда мешавад, ки аз номи карбогидридҳои мувофиқ гирифта шудааст.

## БАЪЗЕ АЛКАНҲОИ МУҲИМ



**Этан ( $C_2H_6$ )** – гази берангу бебуи дар об ҳалнашаванда аст. Дар таркиби гази табиӣ (0,6–5 %), дар таркиби газҳои ҳамроҳи нефт (3–19,5 %) вомерӯрад. Он ба сифати ашёи хоми ибтидоӣ дар миқёси саноат барои синтез кардани ҳосилаҳои хлордор, этилен, оксиди этилен, полиэтилен, этиленгликол, этилбензол ва моддаҳои дигар истифода бурда мешавад.

**Пропан ( $C_3H_8$ )** – гази беранги дар об кам ҳалшаванда аст. Ҳарорати ҷӯшиши пропан 42,1 °C аст. Бо ҳаво омехтаи тарканда ҳосил мекунад. Пропан барои эҳтиёҷҳои гуногун ба сифати сӯзишворӣ васеъ истифода бурда мешавад. Қисми муҳими таркиби газҳои карбогидриди моеъкардашуда мебошад. Пропан барои истеҳсоли ҳалқунандаҳо ва дар саноати хӯрокворӣ (иловаи E944) истифода мешавад.



**Бутан ( $C_4H_{10}$ )** – пайвастаи органикии захира аст. Бутан гази беранги сӯзанда аст. Дар фишори муътадил ва ҳарорати аз 0 °C паст осон ба моеъ табдил меёбад. Дар фишори баланд ва ҳарорати муътадил моеъи зуд бухоршаванда аст. Ҳалшавандагии бутан дар 100 ml об 6,1 mg-ро ташкил мекунад.

### Супоришҳо

1. Дар асоси формулаи умумии алканҳо формулаи дарёфти бандҳои  $\delta$  (сигма)-ро ҳосил кунед.
2. Алканҳои зеринро бо тартиби афзоиши массаи молекулавӣ ҷойгир кунед:  
А) тетраэтилметан Б) октан В) диметилдибутилметан
3. Дар як алкан бо 32 атоми карбон чанд атоми гидроген мавҷуд аст?
4. Аз карбогидридҳо кадомашон алканҳо мебошанд:  $C_3H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_8$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_6H_{12}$ ,  $C_8H_{10}$ ?
5. Хусусиятҳои банди C – C -ро номбар кунед.
6. Атоми карбони таркиби алканҳо дар чӣ ҳел ҳолати гибридшавӣ мебошад?

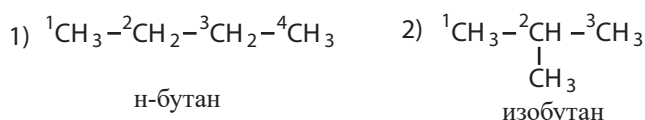


## МАВЗЎИ 2. ИЗОМЕРИЯ ВА НОМГУЗОРИИ АЛКАНҲО

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- изомерия;
- номенклатура.

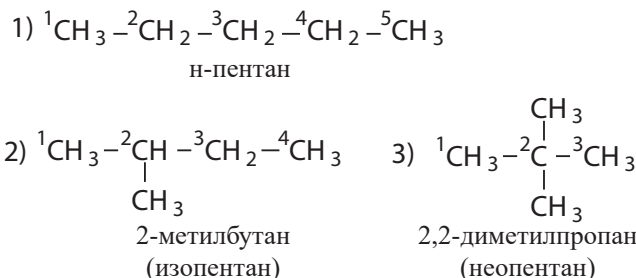
Дар карбогидридҳои ҳаднок изомерия аз бутан оғоз мешавад.



Вақте ки атомҳои карбон бо ҳам мепайванданд, карбонҳо дар сохти ҷудонашуда муқаррарӣ (*n*), яъне карбогидридҳои нормалӣ номида мешаванд. Карбогидридҳои занҷири шохадор ба моддаҳои дахл дорад, ки дар онҳо радикалҳои карбогидрид атомҳои гидрогенро дар карбогидридҳои сохти муқаррарӣ иваз мекунад.

Карбогидридҳои сохти шоханашуда, вақте ки атомҳои карбон ба ҳам мепайванданд, карбогидридҳои муқаррарӣ (*n*) номида мешаванд.

Пентан 3 изомер дорад:

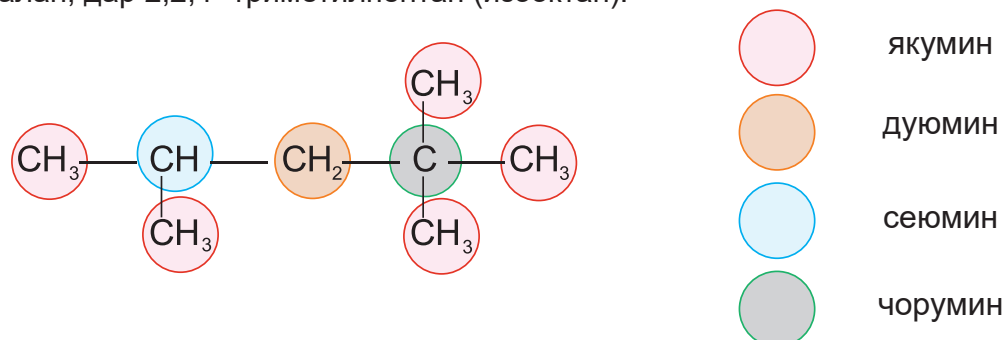


Формулаи молекулавӣ	Шумораи изомерҳои таркибӣ
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	2
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	3
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	5
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	9
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	18
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	35
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	75

Дар пентан атомҳои карбон байни ҳамдигар пайваст шуда, занҷири ростро ҳосил кардааст. Пайвастаҳои, ки ин хел сохт доранд, пайвастаҳои нормалӣ номида мешаванд ва бо ҳарфи *n* ишорат карда мешаванд. Дар изопентан занҷири карбон бошад, шохадор шудааст. Ин хел пайвастаҳои изопайвастаҳои номида мешаванд. Изомерҳои пентани дар боло овардашуда аз яқдигар бо сохти гуногуни занҷири карбон фарқ мекунад. Ин хел изомерия, изомерияи сохт ё изомерияи занҷири карбон мебошад. Дар молекулаи карбогидрид бо зиёд шудани адади атомҳои карбон шумораи изомерҳои ҳам босуръат зиёд мешаванд.

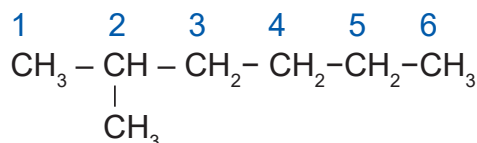
Ҳар як атоми карбони молекулаи алканҳо ба адади дигар атомҳои карбони ба ҳамаҷониба пайвастшуда нигоҳ карда, ба атомҳои карбони якумин, дуоин, сеоин ва чорумин тақсим мешавад. Агар атоми карбон ғайр аз ҳамаҷониба бо яқто атоми карбон пайваст шуда бошад, атоми карбони якумин, дуто бошад – дуоин, сео бошад – сеоин ва чорто бошад – чорумин номида мешавад. Ҳуди ҳамин барин, атомҳои гидроген ҳам (бо чандто атоми карбон пайваст шуданаш) ба атомҳои гидрогени якумин, дуоин ва сеоин тақсим мешавад.

Масалан, дар 2,2,4 -триметилпентан (изооктан):



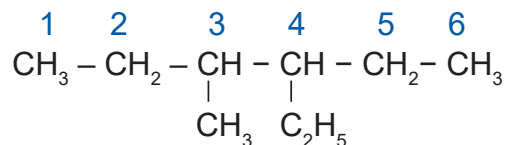
### Номенклатура

Ба карбогидридҳои ҳаднок мувофиқи номенклатураи систематикӣ ном гузоштан даставвал занҷир (силсила)-и аз ҳама дароз (асосӣ)-и карбон рақамгузорӣ карда мешавад. Рақамгузорӣ аз тарафи радикал ҷойгиршуда ё аз канори занҷир сар карда мешавад.



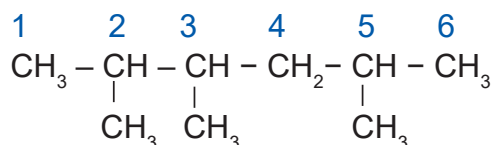
2-метил гексан

Агар радикалҳо аз канорҳои занҷири асосӣ дар як хел дурӣ ҷойгир шуда бошанд, рақамгузорӣ аз тарафи радикали содда оғоз мешавад:



3-метил 4-этил гексан

Агар дар занҷир якчанд радикали якхела ҷойгир шуда бошад, рақамгузорӣ аз тарафи бисёр радикалдошта сар мешавад. Барои нишон додани адади радикалҳо дар пеши номи радикал калимаҳои *ди-*, *три-*, *тетра-* навишта мешавад. Ҷойҳои ба атоми карбон радикал пайваستшуда бо рақам нишон дода мешавад.



2, 3, 5-триметилгексан

Ҳамин тариқ, мувофиқи номенклатураи систематикӣ номгузорӣ кардани моддаҳо занҷири асосӣ дар молекула муайян карда шуда, ба атомҳои карбон рақам гузошта мешавад. Рақамҳои радикалҳои соддаву мураккабе, ки ба атоми карбон пайваست шудааст, дар пеши номи радикал бо дефис (хатча) монда мешавад ва онҳо дар пеши номи карбогидридҳои ба занҷири асосӣ мувофиқ хонда мешавад.

**Масъала.** Формулаҳои сохти ҳамаи алканҳои дорои панҷ атоми карбон дар занҷири асосиро, ки зичии буғи он нисбат ба гидроген 50 аст, нависед.

**Ҳал**

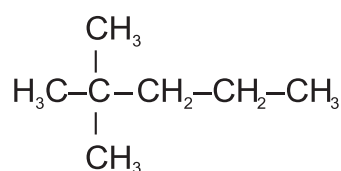
Массаи молярии алканҳо:  $M(C_nH_{2n+2}) = 2 \cdot 50 = 100 \text{ g/mol}$ , ки аз он  $n=7$  аст.

$$12n + 2n + 2 = 100$$

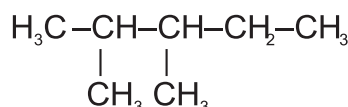
$$14n = 100 - 2$$

$$n = 98 : 14$$

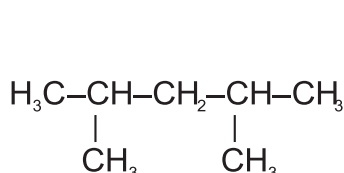
$$n = 7$$



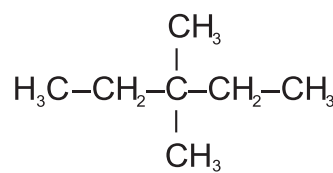
2,2-диметилпентан



2,3-ди метил пентан

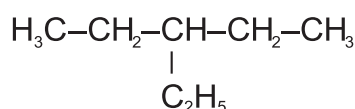


2,4-диметилпентан



3,3-диметилпентан

Як гурӯҳи – C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> метавонад танҳо дар мавқеи 3 бошад. Дар акси ҳол, он қисми занҷири асосӣ мешавад ва дарозии охири он аз панҷ атоми карбон зиёд мешавад:



3 – этил пентан

**Ҷавоб:** Алкан бо таркиби C<sub>7</sub>H<sub>16</sub> 5 – то изомер дорад.

**Супоришҳо**

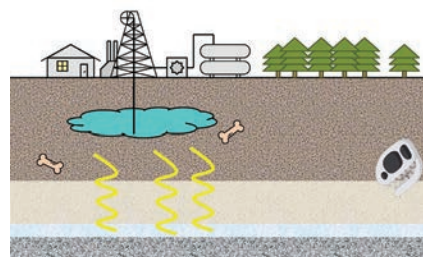
1. Формулаи умумии алканҳо чист?
2. Молекулаҳои алканҳо чӣ гуна шакл доранд? Сабаби ин дар чист?
3. Моддаҳои сохти кимиёвиашон гуногун, вале таркибашон якхела чӣ ном доранд?
4. Кадом намуди изомерия ба алканҳо хос аст? Формулаҳои изомерҳои алкани C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> -ро нависед.

## МАВЗЎИ 3. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКИИ АЛКАНҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

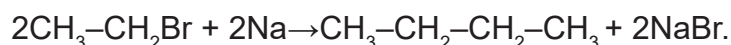
- ҳосилкунӣ дар саноат;
- ҳосилкунии лабораторӣ;
- хосиятҳои физикӣ.

Намояндаи оддитарини карбогидридҳои ҳаднок метан мебошад. Метан дар натиҷаи таҷзияи анаэробии боқимондаҳои наботот ва ҳайвонот ҳосил мешавад. Аз ин сабаб, дар ботлоқҳо пуфакчаҳои газро мушоҳида кардан мумкин аст. Дар баъзе мавридҳо метан дар конҳо бо роҳи кимиёвӣ ҳосил шуда, аз қабатҳои ангишт ҳолӣ мешавад. Қисми асосии гази табиӣ 80–97 фоизро метан ташкил медиҳад. Илова бар ин, он як қисми газҳои ҳангоми истеҳсоли нефт мебошад. Ба газҳои табиӣ ва нефтӣ этан, пропан, бутан дохил мешаванд. Карбогидридҳои ҳаднок як қисми нефт дар шакли газ, моеъ ва сахт мебошанд.

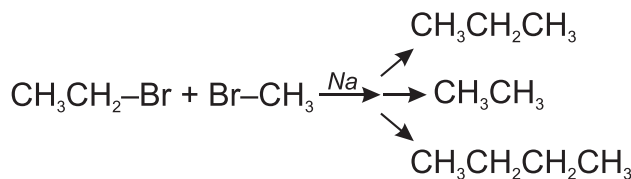


### Дар лаборатория ҳосилкунии алканҳо

Дар лаборатория усулҳои гуногуни ба даст овардани алканҳо мавҷуданд. Масалан, таъсири мутақобилаи галогеналканҳо бо металли натрий **реаксияи Вюрс** мебошад. Ин чараён бо дучандшавии скелети карбон идома меёбад:

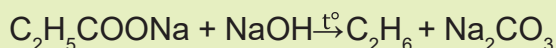
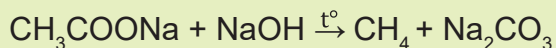
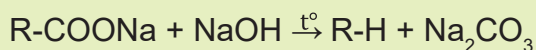


Агар омехтаи ду галогеналкан ба реаксия ворид карда шавад, дар як вақт се маҳсулот ҳосил мешавад:

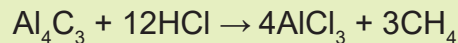
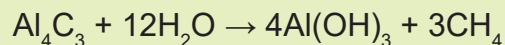


### Синтези Дюма

Алкан аз реаксияи намаки кислотаи карбон бо ишқор ба вучуд меояд.



### Гидролизи обӣ ё кислотагии карбиди алюминий



Танҳо метанро тавассути ин реаксия ҳосил кардан мумкин аст.

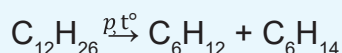
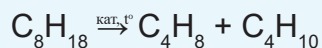
### Синтези Колбе

Электролизи намакҳои кислотаҳои карбон (Усули Колбе, соли 1849). Намакҳои кислота дар маҳлул ба ионҳо тақсим мешаванд, дар вақти электролиз катиони металл ба катод рафта электрон пайваस्त мекунад ва ба атоми нейтрал табдил меёбад. Ин атом бо об ба реаксия дохил шуда, ишқор ҳосил мекунад ва гази водород хориҷ мешавад:

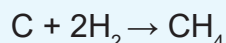


### Ҳосилкунӣ дар саноат

1. Коркарди нефт усули асосии ба даст овардани алканҳо мебошад. Дар натиҷаи крекинги нефт як алкан ва як алкен ба вуҷуд меояд:



2. Варианти алтернативӣ гидрогенизатсияи ангишт аст (торф, сланетс):



3. Гидрогенизатсияи оксиди карбон (II):



Намояндагони аввалини карбогидридҳои ҳаднок моддаҳои газ ( $C_1 - C_4$ ), аз  $C_5H_{12}$  то  $C_{15}H_{32}$  – моеъ, аз  $C_{16}H_{34}$  сар карда моддаҳои саҳт мебошанд. Бо зиёд шудани массаи молекулави онҳо ҳарорати гудозиш ва ҷӯшиш, зичии онҳо ҳам зиёд мешавад.

### Намояндагони аввалини карбогидридҳои ҳаднок ва баъзе константаҳои онҳо

Формулаи молекулавӣ	Ном	Ҳарорати гудозиш, °C	Ҳарорати ҷӯшиш, °C
$CH_4$	Метан	-184	-162
$C_2H_6$	Этан	-172	-88
$C_3H_8$	Пропан	-190	-42
$C_4H_{10}$	Бутан	-135	-0,5
$C_5H_{12}$	Пентан	-132	36
$C_6H_{14}$	Гексан	-95	69
$C_7H_{16}$	Гептан	-91	98
$C_8H_{18}$	Октан	-57	126
$C_9H_{20}$	Нонан	-54	151
$C_{10}H_{22}$	Декан	-30	174

### Супоришҳо

1. Формулаи сохти 2-метилпропан (изобутан), 2, 2-диметилбутан, 3-метилпентан, 2, 3-диметилбутанро нависед.
2. Ҳиссаи массаи карбон дар таркиб 90 %, зичии он нисбати гидроген ба 20 баробар формулаи молекулави карбогидридро ёбед.

## МАВЗЎИ 4. ХОСИЯТҲОИ КИМИЁВӢ ВА ИСТИФОДАИ АЛКАНҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- сӯхтани алканҳо;
- крекинги каталитикӣ ва гармӣ;
- реакцияи галогенизатсия;
- реакцияи дегидрогенизатсия;
- соҳаҳои истифодаи метан;
- ҳосилаҳои галогении алканҳо.

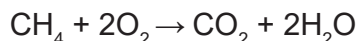
Намудҳои алканҳо зиёданд ва молекулаҳои онҳо сохти якхела доранд: атомҳои карбон бо ҳамдигар ва атомҳои гидроген бо бандҳои ягонаи ковалентӣ пайваستا мешаванд. Аз ин рӯ, хосиятҳои кимиёвии алканҳо асосан ба ҳам монанданд.

Ҳамаи алканҳо бо фаъолияти пасти кимиёвӣ ҳосанд. Онҳо бо маҳлулҳои кислотаҳо, асосҳо ва намакҳо таъсир намекунанд. Ба онҳо оксидкунандаи қавӣ ба монанди  $\text{KMnO}_4$  ва барқароркунандаи қавӣ ба монанди металлҳои ишқорӣ таъсир намерасонанд.

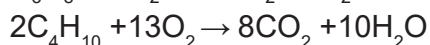
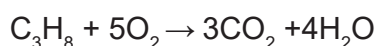
Тавре ки шумо медонед, металлҳои ишқорӣ хеле фаъол мебошанд ва онҳо бо ҳама моддаҳо, аз ҷумла оксигени атмосфера ба осонӣ оксид мешаванд. Барои аз оксидшавӣ ҳифзи металлҳои ишқорӣ онҳоро дар зер қабати парафин, ки асосан аз карбогидридҳои ҳаднок иборат аст, нигоҳ медоранд. Дар баробари ин, алканҳои ба парафин дохилшуда бо металлҳои ишқорӣ реакция намекунанд.

Аз сабаби инертии кимиёвии алканҳо реакцияҳо бо иштироки онҳо ҳангоми фароҳам овардани шароити зарурӣ (ҳангоми гарм кардан ё зери таъсири шуоъҳои ултрабунафш) ба амал меоянд.

**Сӯхтани алканҳо.** Муҳимтарин хосияти алканҳо сӯзиш аст. Муодилаи реакцияи сӯзиши метан:



Шумо ин реакцияро хуб медонед, ҳангоми дар печи гази ошхона ба қор андохтани газ мушоҳида кардаед. Метан ҷузъи асосии гази табиӣ мебошад. Агар шумо баллонҳои газро истифода баред, пас ин баллонҳо бо омехтаи бутанҳои пропан ва изомерӣ пур карда мешаванд. Муодилаҳои реакцияҳои сӯзиши ин алканҳо чунинанд:



Аъзоёни минбаъдаи силсилаи гомологии алканҳо ҳам ҳангоми даргирӣ месӯзанд. Муодилаи умумии реакцияи сӯзиширо метавонем, нависем.



### Мафҳумҳои асосӣ

**Крекинг** тақсимшавии алканҳои занҷири дароз ба алканҳо ва алкенҳои кӯтоҳтар аст.

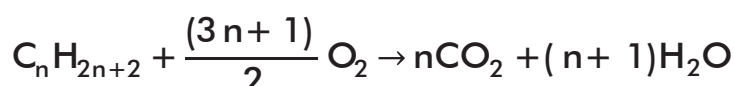
**Галогеналканҳо** пайвастаҳои органикии алифатикӣ мебошанд, ки дорои бандҳои карбон-галоген ҳастанд.



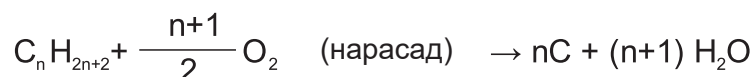
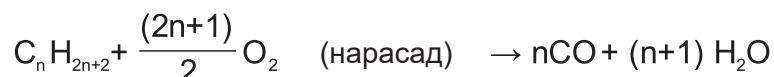
Дар оксиген сӯхтан хосияти хоси қариб ҳама пайвастаҳои органикӣ аст. Азбаски ҳама моддаҳои органикӣ карбон доранд, ҳангоми сӯзиши онҳо оксиди карбон ва дуд ба вуҷуд омаданаш мумкин аст.

Аз сабаби нопурра сӯхтани моддаҳои органикӣ, пайдоиши оксиди карбон (II)  $\text{CO}$  аз сабаби захролудии баланди он марговар аст. Ҳангоми нодуруст истифода бурдани печҳо ва плахтаҳои газӣ аз оксиди карбон (II) захролуд шудан мумкин аст.





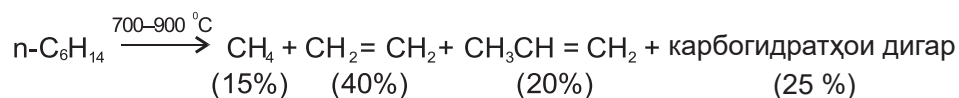
Мумкин аст, ки ҳангоми сӯзиш атомҳои гидроген дар молекулаи алкан ба молекулаҳои об ва атомҳои карбон ба молекулаҳои гази карбон кӯчида мешаванд. Агар сӯхтани алкан дар ҳолати кам будани оксиген сурат гирад, дар баробари гази карбон (CO<sub>2</sub>), оксиди карбон (II) (CO) ё карбон (C) дар шакли зерин ба вучуд омаданаш мумкин аст:



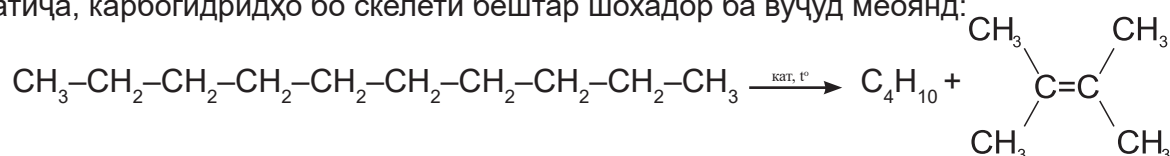
**Крекинг кардани алканҳо.** Боло аз 1000 °C ҳама карбогидридҳои ҳаднок ба карбон ва гидроген таҷзия мешаванд. Ин қараён ҳамчун роҳи ба даст овардани гидроген ва гази арзон (кокс) истифода бурда мешавад. Крекинг метавонад, термикӣ (гармӣ) ё каталитикӣ бошад. Крекинги термикӣ бо гармкунии сахт дар шароити беҳаво ба амал меояд.

Ҳарорати ибтидоии таҷзияи карбогидридҳои ҳаднок аз вазни молекулавӣ ва сохти молекулавии онҳо вобаста аст. Таҷзияи гармии карбогидридҳои мураккаб вобаста ба шароит фарқ мекунад. Чӣ қадаре, ки занҷир дарозтар ва бештар шоха дошта бошад, таҷзияи гармӣ ҳамон қадар осонтар аст.

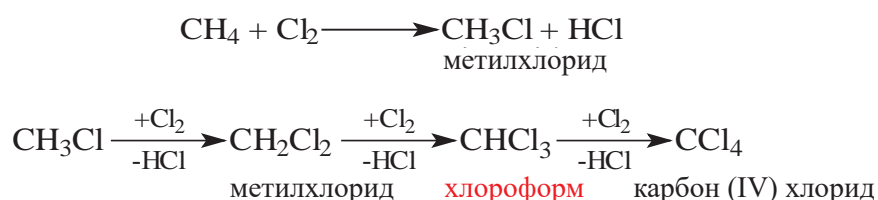
Масалан, ҳангоми крекинги *n*-пентан омехтаи кимиёвӣ ҳосил мешавад, ки дар таркибаш этилен, пропан, метан, бутилен, пропилен, этан ва дигар карбогидридҳо мавҷуданд:



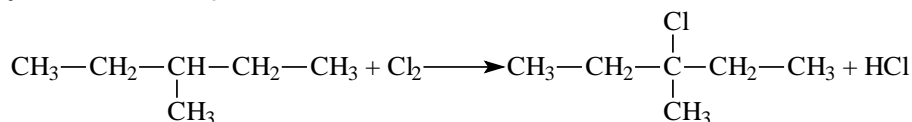
Крекинг аксар вақт бо истифода аз катализаторҳо (одатан алюмосиликатҳо) анҷом дода мешавад. Крекинги каталитикӣ дар ҳарорати пасттар аз крекинги термикӣ ба амал меояд. Дар баробари таҷзияи карбогидридҳо ҳангоми крекинги каталитикӣ скелети карбон бо роҳи изомеризатсия дубора ба тартиб дароварда мешавад. Дар натиҷа, карбогидридҳо бо скелети бештар шохадор ба вучуд меоянд:



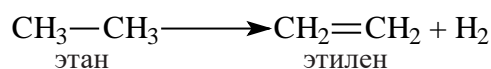
**Галогенизатсия.** Метан ва хлор дар зери таъсири рӯшноӣ реаксия мекунад, атомҳои гидроген дар метан бо атомҳои хлор пайдарпай иваз мешаванд.



Дар галогенизатсияи карбогидридҳои шохадор галоген аввал ҷои гидрогени дар атомҳои карбони сеюмин, баъд дар атомҳои карбони дуюмин ва дар охир дар атомҳои карбони якумин ҷой мегирад.



**Дегидрогенизатсия.** Ин реаксия аз алканҳои карбогидридҳои беҳади мувофиқро ба вучуд меорад. Барои намуна,

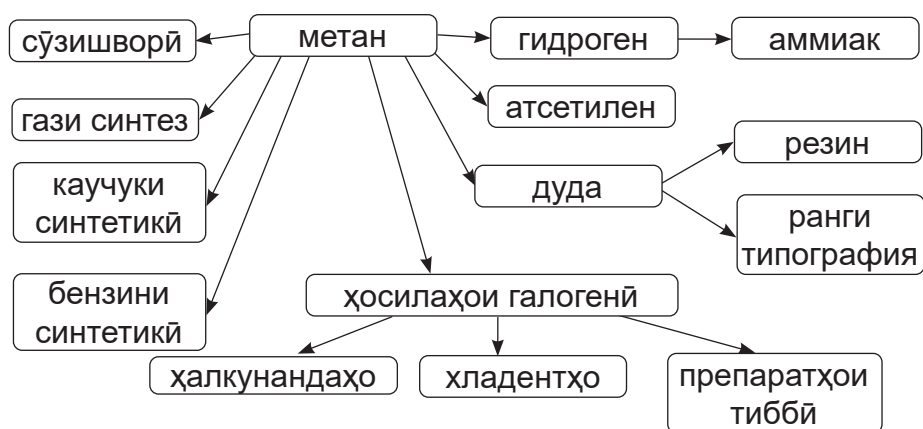


### Истифодабарӣ

Карбогидридҳои ҳаднок ашёи хоми арзони саноат буда, онҳо дар саноати кимиё барои ҳосил кардани маҳсулотҳои гуногун васеъ истифода бурда мешавад. Масалан, соҳаҳои истеҳсоли каучук, матоъҳои синтетикӣ, пластмассаҳо ва моддаҳои фаъоли сатҳро мисол карда овардан мумкин аст. Карбогидридҳои моеъ ба сифати сӯзишвории моторҳои нақлиёт истифода бурда мешаванд. Дар байни онҳо изооктан – 2,2,4 три метилпентан аҳамияти калон дорад. Алканҳои, ки массаи молекулавии калон доранд, дар техника ҳамчун сӯзишвории дизел, равшанҳои молидани техника истифода мешаванд.

Алканҳои дар тиббиёт, косметология ва сохтмон истифода бурда мешаванд. Ба сифати сӯзишворӣ бензин, карасин, мазут, ки аз алканҳои моеъ иборат аст, истифода мешаванд. Алканҳои газӣ дар ҳаёти ҳаррӯза ва истеҳсоли аэрозолҳои истифода бурда мешаванд.

### Истифодаи метан



### Супоришҳо

1. Дар бораи соҳаҳои истифодабарии алканҳои бештар мисолҳои оред.
2. Аз сӯзиши 116 г бутан чанд г  $\text{CO}_2$  ҳосил мешавад?
3. Муодилаҳои реаксияи крекинги термикӣ ва каталитикии гептанро нависед.

## МАВЗЎИ 5. НОМГУЗОРЎ, ИЗОМЕРИЯ ВА СОХТИ СИКЛОАЛКАНҲО

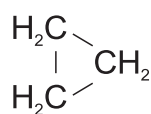
### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- номгузорӣ;
- изомерия;
- силсилаи гомологӣ.

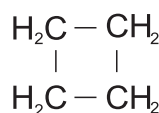
Сиклоалканҳо – карбогидридҳои **ҳаднокӣ сиклӣ (даврий)** мебошанд, ки дар молекулаҳои онҳо занҷири пӯшидаи атомҳои карбон вучуд доранд.

Сиклоалканҳо формулаи умумии зерини  $C_nH_{2n}$  доранд.

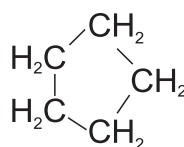
Сиклоалканҳо якчанд ном доранд: сиклопарафинҳо, нафтенҳо, сиклонҳо, полиметиленҳо. Сиклопарафинҳо сохти ба алканҳо монанди доранд.



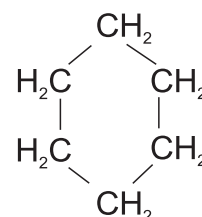
Сиклопропан



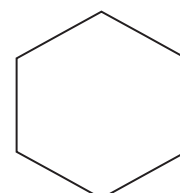
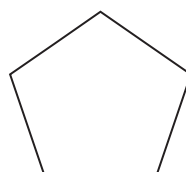
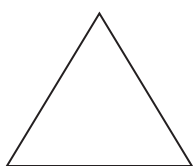
Сиклобутан



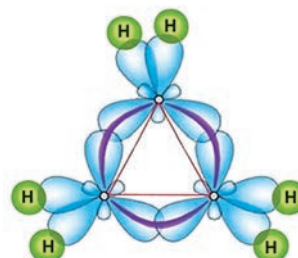
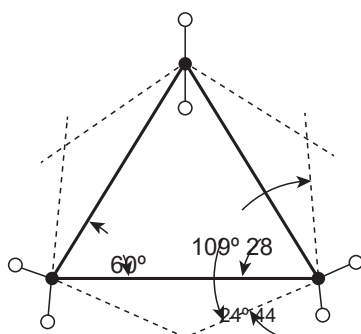
Сиклопентан



Сиклогексан



Дар сиклоалканҳо атомҳои карбон дар ҳолати гибридшавии  $sp^3$  мебошанд. Ҳамаи атомҳои карбон ба воситаи сигма  $\sigma$  бандҳо байни ҳамдигар пайваस्त шудаанд. Дар ҳалқаи сиклопропан кунҷҳои тетраэдрикӣ то 600 хурд шуда, дар натиҷа шиддати кунҷҳои валентӣ зиёд мешавад. А. Байер соли 1885 қобилияти реаксионии болои сиклопропанро айнан бо шиддати кунҷҳои валентӣ фаҳмонда дода буд. Ба воситаи ҳамдигарро пӯшондани орбиталҳои  $sp^3$  гибридшудаи сиклопропан дар ҳосилшавии банди C–C қисман пӯшида шуданаш мумкин аст.

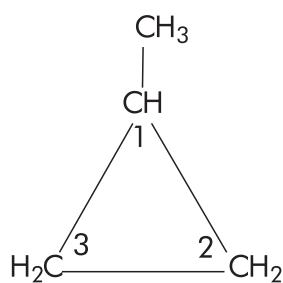


Номи циклоалканҳо бо роҳи илова кардани калимаи “сикло” ба номи карбогидридҳои ҳаднок мувофиқи номенклатураи систематикӣ сохта шудааст.

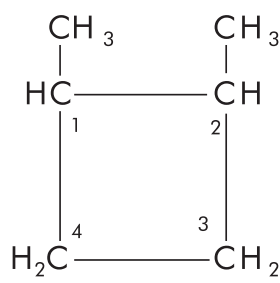
Формулаи алкан	Номи алкан	Номи циклоалкан	Формулаи циклоалкан	Формулаи сохт (таркибӣ)
$C_3H_8$	Пропан	Сиклопропан	$C_3H_6$	
$C_4H_{10}$	Бутан	Сиклобутан	$C_4H_8$	
$C_5H_{12}$	Пентан	Сиклопентан	$C_5H_{10}$	
$C_6H_{14}$	Гексан	Сиклогексан	$C_6H_{12}$	

Ҳангоми номгузори сиклоалканҳо аз рӯи номенклатураи систематикӣ, ба қоидаҳои зерин риоя карда мешаванд:

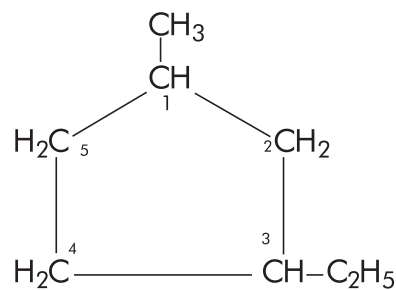
1. Ҳалқа ҳамчун занҷири асосӣ гирифта мешавад.
2. Атомҳои карбон, ки радикалро дар ҳалқа нигоҳ медоранд, рақамгузорӣ карда мешаванд.
3. Мавқеи радикалҳо дар занҷири паҳлӯӣ бо рақам нишон дода мешавад.
4. Аввалан, номи радикалҳо бо нишон додани шумораи карбонҳо дар ҳалқа ва номи занҷири асосӣ (ҳалқаи карбогидрид) дода мешавад.



Метилсиклопропан



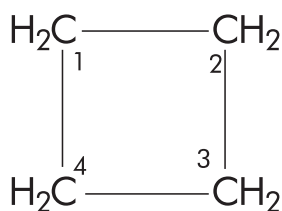
1,2 - диметилсиклобутан



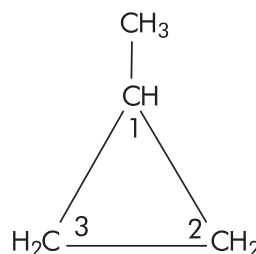
1-метил, 3-этилсиклопентан

### Изомерия

Он аз рӯи миқдори карбонҳо дар ҳалқа ва ҷойгиршавии радикалҳо ба вуҷуд меояд. Дар сиклоалканҳо изомерия аз сиклобутан оғоз мешавад.

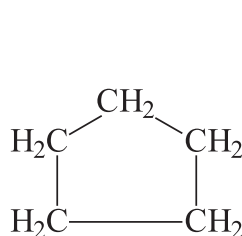


Сиклобутан

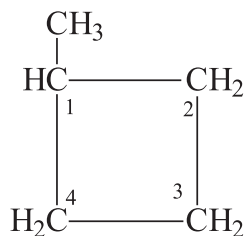


Метилсиклопропан

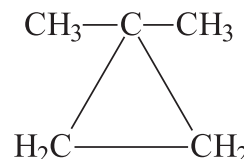
Сиклопентан 5 изомер дорад:



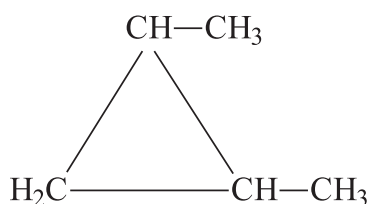
Сиклопентан



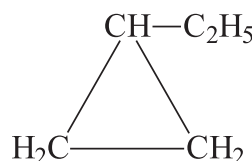
1-метилсиклобутан



1,1-диметилсиклопропан



1,2-диметилсиклопентан



Этил сиклопропан

Сиклоалканҳо ва ҳосилаҳои онҳо асосан дар нефт ва растаниҳо мавҷуданд. Олими рус В. В. Марковников ва шогирдони ӯ аввалин шуда аз нефт сиклопентан, сиклогексан ва ҳосилаҳои онҳоро ҷудо карда гирифтанд. Дар таркиби нефт миқдори зиёди сиклоалканҳо (дар саноат нафтеноҳи номида мешаванд): ба онҳо метил сиклопентан, сиклогексан, 1,2-ди метил сиклопентан ва метил сиклогексанҳо дохил мешаванд.

### Супоришҳо

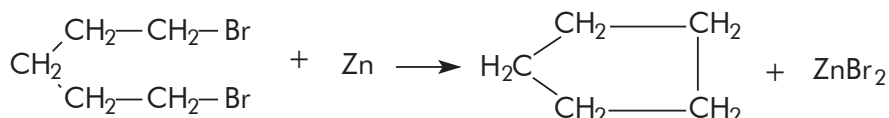
1. Формулаи сохти сиклоалканҳоро, ки ба формулаи  $C_5H_{10}$  мувофиқанд, нависед ва номбар кунед.
2. Дар ҳалқаи асосӣ 4 атоми С мавҷуд аст, чанд изомерҳои моддаи дорои таркиби  $C_6H_{12}$ ?
3. Дар 3 молекулаи метилсиклопропан чанд орбитал дар ташаккули пайванд иштирок мекунад?
4. Шумораи умумии бандҳоро дар 1,5 mol диметилсиклопропан ёбед?
5. Сиклобутан, ки 6 g Н дорад, чанд ҳаҷмро  $V$  (ш.м.) ишғол мекунад?
6. Массайи атоми С-ро дар 44,8 l (н.ш.) сиклопропан ёбед?

## МАВЗЎИ 6. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ СИКЛОАЛКАНҲО

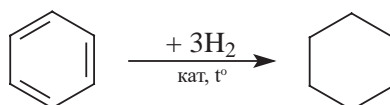
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- гирифтани;
- хосиятҳои кимиёвӣ;
- хосиятҳои физикӣ;
- истифода бурдан.

**Истеҳсол. 1.** Сиклоалканҳоро дар лаборатория бо роҳи реаксияи металлҳо бо ҳосилаи дигалогеншудаи карбогидридҳои ҳаднок ба даст меоранд.

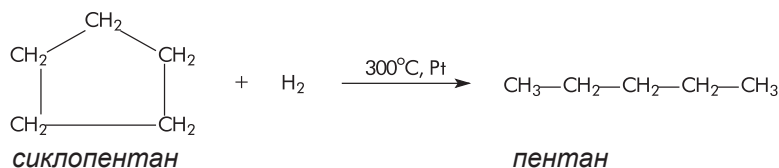
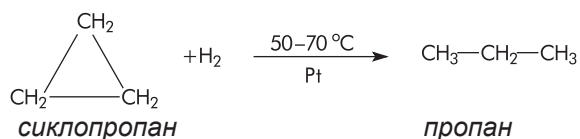


2. Сиклогексан ва гомологҳои онро бо роҳи гидрогенизатсияи бензол ва гомологҳои он ба даст меоранд.

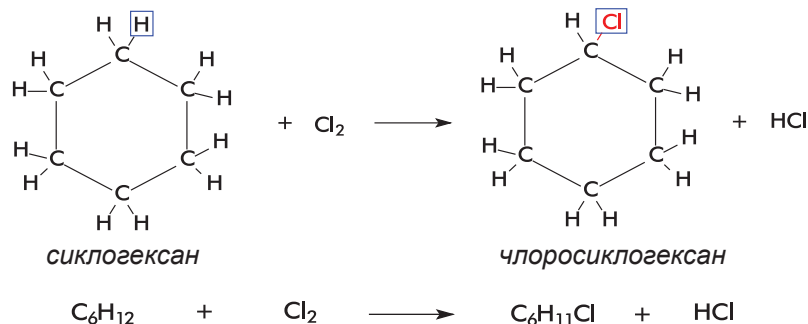


Сиклоалканҳо мисли алканҳо ҳамаи бандҳояш ҳаднок буда, аммо аз алканҳо бо он фарқ мекунад, ки реаксияҳои пайвасташавиро мегузаронанд. Ин бо қанда шудани банди байни атомҳои карбон дар ҳалқа шарҳ дода мешавад.

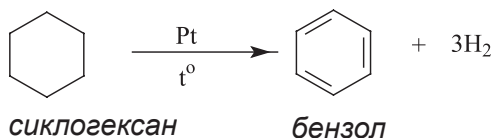
Дар натиҷаи қанда шудани банд дар атомҳои карбон валентҳои ҳоли пайдо мешаванд ва модда қобилияти пайваста ва пайваста кардани гидроген ва галогенҳоро дорад. Пайвастаҳое, ки ҳалқаҳои хурд доранд (сиклопропан ва сиклобутан) нисбат ба ҳамтоҳои ҳалқаи калонашон (сиклопентан ва сиклогексан) осонтар ба реаксияҳои пайвасташавӣ дохил мешаванд. Сабабаш ноустувории ҳалқаҳои хурд нисбат ба ҳалқаҳои калон аст. Масалан, реаксияи гидрогенизатсия (пайвасташавии гидроген) дар ҳарорати гуногун дар сиклоалканҳои гуногун ба амал меояд:



Сиклоалканҳои бо ҳалқаҳои калон асосан бо реаксияи ивазқунӣ тавсиф карда мешаванд. Аз ин ҷиҳат онҳо ба алканҳо монанданд. Масалан, вақте ки сиклогексан ба хлор ба реаксия дохил мешавад, чунин реаксия ба амал меояд:







Дар шароити муқаррарӣ сиклоалканҳо дар ҳарорати баландтар аз алканҳои мувофиқ ҷӯшида ва ғудохта мешаванд. Вақте ки андозаи ҳалқа зиёд мешавад, нуқтаи ҷӯшиш ва ғудохташавӣ зиёд мешавад.

Сиклоалканҳо  $C_3-C_4$  газҳо,  $C_5-C_{16}$  моеъ,  $C_{17}$  ва дигарон саҳт мебошанд. Ҳалшавандагии алканҳои сиклиқӣ дар об хеле паст аст.

### Истифода

Сиклоалканҳо дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ васеъ истифода бурда мешаванд.

Сиклопропан дар амалиёти тиббӣ ҳамчун анестетики ингалъсионӣ истифода мешавад. Сиклопентан дар синтези органиқӣ ва ҳамчун иловаи сӯзишвориҳои моторӣ барои беҳтар кардани сифат истифода мешавад.

Сиклогексанро барои синтези маҳсулоти мобайнӣ дар истеҳсоли нахҳои синтетиқӣ нейлон ва капрон, барои гирифтани сиклогексанол, сиклогексанон, кислотаи адипин, инчунин, ҳамчун ҳалқунанда истифода мебаранд.

Дар саноати кимиёи нафт сиклоалканҳо барои ба даст овардани карбогидридҳои хушбӯй тавассути крекинги каталитиқӣ истифода бурда мешаванд.



**Масъала.** Зичии бӯғҳои сиклоалкан нисбат ба нитроген ба 5 баробар аст. Формулаи сиклоалканро муайян кунед ва онро номбар кунед.

**Ҳал.** Мо формулаи сиклоалканро ҳамчун  $C_xH_y$  ишора мекунем. Мо вазни молекулавии сиклоалканро бо истифода аз арзиши зичии бӯғи он нисбат ба нитроген ҳисоб мекунем:

$$M(C_xH_y) = D(N_2) \cdot M(N_2) = 5 \cdot 28 = 140.$$

Формулаи умумӣ –  $C_nH_{2n}$  аст ва бо истифода аз формулаи умумӣ, вазни молекулавии сиклоалкан:  $M(C_nH_{2n}) = 12n + 2n = 14n$ .

Қиматҳои массаи молекулавии бадастомадаро баробар мекунем:

$$14n = 140$$

$$n = 10.$$

**Ҷавоб:** Ҳамин тариқ, формулаи сиклоалкан –  $C_{10}H_{20}$  аст, ки сиклодекан мебошад.

### Супоришҳо

1. Ҳангоми коркарди 226 г ҳосилаи дихлории карбогидридҳои ҳаднок бо металли натрий 234 г NaCl ҳосил мешавад ва номи сиклоалканро муайян кунед.
2. Чанд грамм ва қадом карбогидридҳои хушбӯйро гидроген карда, 29,4 г метилсиклогексан ҳосил мекунанд?
3. Агар ҳангоми сӯختани сиклопропан 132 г  $CO_2$  ва 108 г  $H_2O$  кимиёвӣ ҳосил шавад, массаи оксигени сарфшударо муайян кунед.
4. Массаи  $CO_2$ -ро муайян кунед, ки дар натиҷаи сӯختани 5,6 г сиклобутан ҳосил мешавад.

## МАВЗЎИ 7. НОМЕНКЛАТУРА ВА ИЗОМЕРИЯИ АЛКЕНҲО

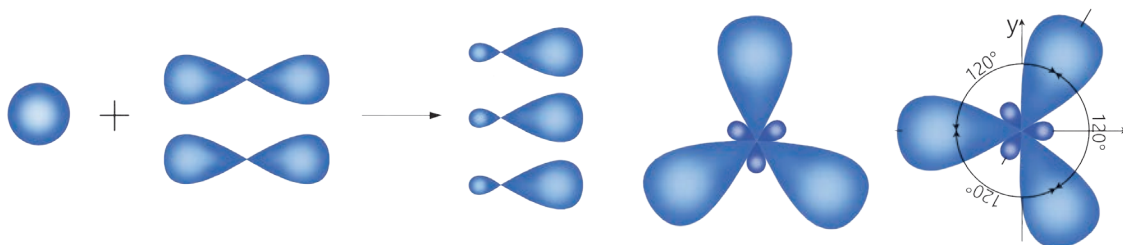
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- гомолоғҳо;
- номгузорӣ;
- сохти молекула;
- изомерия.

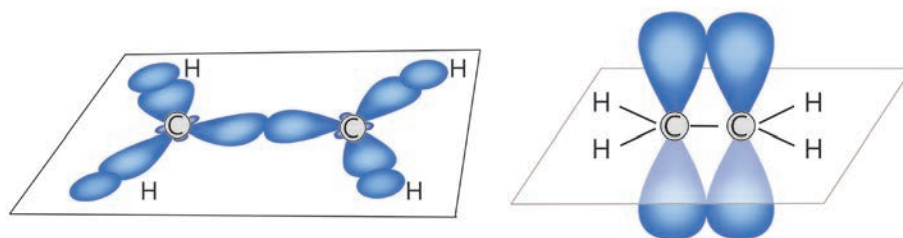
Алкенҳо ё олефинҳо карбогидридҳои беҳади алифатикӣ ва моддаҳои органикӣ мебошанд, ки дар байни атомҳои карбон як банди дукарата доранд. *Олефианти* лотинӣ маънои “равған”, гарчанде ки номи таърихӣ аст, аммо дар адабиёти кимиёвӣ васеъ истифода бурда мешавад. Сабаби ин ном хлориди этилен аст, ки дар асри XVIII ба даст оварда шудааст.

Формулаи умумии алкенҳо  $C_nH_{2n}$  буда, намояндаи аввалини онҳо этилен мебошад. Радикали яквалентии этилен ( $CH_2 = \dot{C}H$ ) **радикали винил** номида мешавад.

Атомҳои карбон бо банди дукарата дар алкен дар ҳолати гибридшавии  $sp^2$  мебошанд. Ин маънои онро дорад, ки як  $s$ - ва ду  $p$ -орбитал дар гибридшавӣ иштирок мекунанд, дар ҳоле ки як  $p$ -орбитал гибридинашуда боқӣ мемонад. Пайвастании орбиталҳои гибриди боиси пайдоиши банди  $\sigma$  мегардад ва аз ҳисоби  $p$ -орбиталҳои гибриднашуда дар байни атомҳои ҳамсоия карбон пайванди дуҷуми  $p$  ба вуҷуд меояд. Ҳамин тариқ, пайванди дукарата аз як пайванди  $s$ - ва як  $p$ - иборат аст. Орбиталҳои гибридии атомҳои  $sp^2$ , ки банди дукарата ташкил медиҳанд, дар як ҳамвор ҷойгиранд ва орбиталҳои  $p$ -ро ташкил медиҳанд, ба ҳамвори молекула перпендикуляр мебошанд. Банди дукарата ( $0,132\text{ nm}$ ) аз банди яккарата (оддӣ, ординар) кӯтоҳтар аст ва энергияи бештар дорад, зеро он мустақамтар аст. Мавҷуд будани  $\pi$  банди серҳаракат ва осон қутбнокшаванда ба алкенҳо нисбат ба алканҳо аз ҷиҳати кимиёвӣ фаъолтар ва дохил шудан ба реаксияҳои пайваस्ताшавӣ имкон медиҳад.

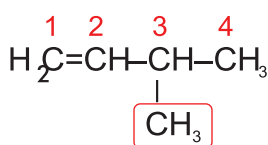


Гибридшавии  $sp^2$  ба атоми карбон дар ҳамвори  $\sigma$ -банд перпендикуляр 3-то банди  $\sigma$  ва  $\pi$  ҳосил мекунанд;  $C=C$  банд - пайвасти  $\sigma$  ва  $\pi$  бандҳо буда,  $\sigma$ -банд аз  $\pi$  банд қавитар аст. Дарозии банди  $C=C$  дар молекулаҳои алкенҳо  $0,134\text{ nm}$  аст. Соддатарин карбогидрид, ки дорои банди дукаратагӣ  $CH_2=CH_2$  байни атомҳои карбон аст, этилен (этен) мебошад.

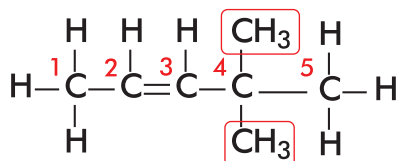


Гомолоғҳои этилен алкенҳо мебошанд, ки онҳоро карбогидридҳои этиленӣ ё олефинҳо низ меноманд. Алкенҳои шоханашуда силсилаи гомолоғии этиленро ташкил медиҳанд:  $C_2H_4$  – этен,  $C_3H_6$  – пропен,  $C_4H_8$  – бутен,  $C_5H_{10}$  – пентен,  $C_6H_{12}$  – гексен,  $C_7H_{14}$  – гептен ва ғайра.

Ҳангоми номгузори алкенҳо аз рӯи номенклатураи ратсионалӣ номи алканҳои мувофиқ суффикси *-ан* бо пасванди *-ен* ё *-илен* иваз карда мешавад. Лекин дар баробари чунин номенклатура дар айни замон номенклатураи систематикӣ (байналмилалӣ) низ васеъ истифода мешавад. Ҳангоми номгузори алкенҳо аз рӯи номенклатураи систематикӣ аввал занҷири асосӣ интихоб карда мешавад. Банд бояд дар занҷири асосӣ бошад. Рақамгузори атомҳои карбон дар занҷири асосӣ бояд дар паҳлӯи банди дукарата ё дар наздикии банди дукарата бошад. Пас аз рақамгузори кардани занҷири асосӣ, радикалҳои занҷири паҳлӯӣ, ба монанди алканҳо, алифбо тартиб дода мешаванд. Дар охир номи занҷири асосӣ ва мавқеи ҳалқаи дукарата бо рақам нишон дода мешавад.

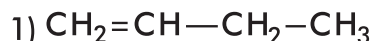


3-метилбутен-1

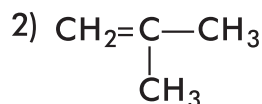


4,4-диметилпентен-2

Аз узи чоруми силсилаи гомолоғӣ –  $C_4H_8$ , яъне бутен сар карда изомерҳо доранд. Алкенҳо пеш аз ҳама бо изомерияи сохтии скелети карбон ва изомерияи мавқеъҳои пайвастигии сершумор тавсиф мешаванд. Масалан, алкен, ки дорои 4 атоми карбон аст, метавонад изомерҳои сохтии зеринро ташкил диҳад:

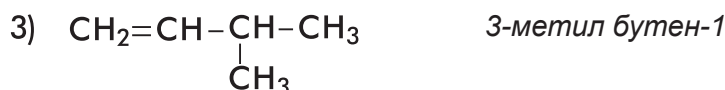
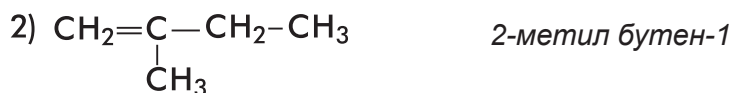


бутен-1

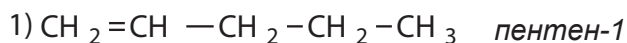


2-метил пропен-1

1. Изомерияи занҷири карбон мисли карбогидридҳои ҳаднок мавҷуд аст.



2. Изомерияе, ки аз мавқеи банди дукарата дар занҷири карбон вобаста аст, изомерияи мавқеи банди дукарата (изомерияи ҳолат) номида мешавад.



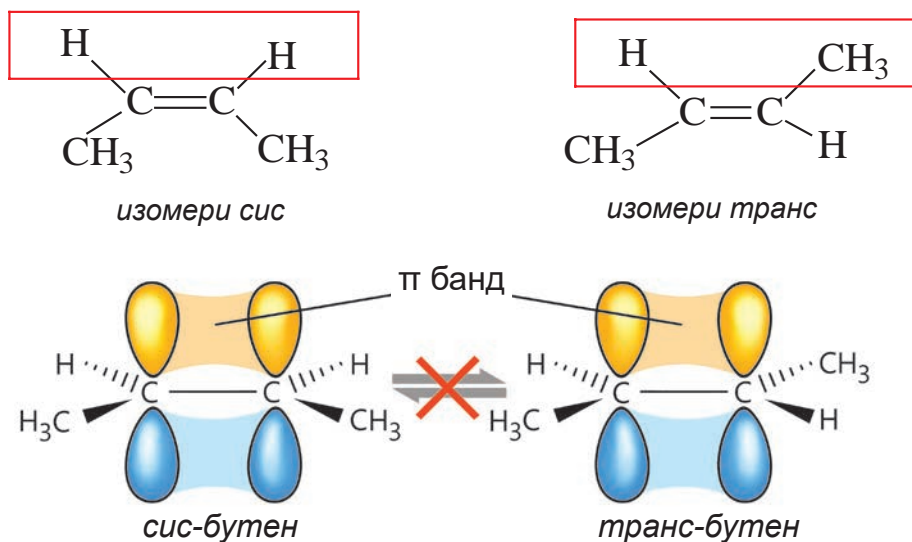
### 3. Изомерияи фазой ё стереоизомерия

Дар алкенҳо мо метавонем, як намуди дигари изомерияро пайдо кунем. Чунон ки маълум аст, модели молекулаи бутанро бо роҳҳои гуногун – рост ва қач сохтан мумкин аст. Аммо ин моделҳо моддаҳои гуногун не, балки як моддаро ифода мекунанд, зеро дар алкенҳо атомҳои карбон озод гардиш мекунанд ва як шакл ба осонӣ ба дигараш мегузарад.

Мо метавонем модели молекулаи бутен-2-ро бо ду роҳ тавсиф кунем. Аммо дар ин ҳо атомҳои карбон, ки бо бандҳои дукарата пайвастанд, озодона давр зада наметавонанд. Аз ин рӯ, молекулаи як конформатсия наметавонад ба молекулаи конформатсияи дигар гузарад.

Ин навъи изомерия аз падидаҳои изомерия, ки ба мо маълум аст, фарқ мекунад ва на аз он иборат аст, ки атомҳо дар молекула бо пайдарпайии дигар пайвастанд, балки бо гуногун будани конформатсияи фазоии онҳо ба вуҷуд омадааст. Инро *изомерияи фазой ё стереоизомерия* меноманд.

Агар гурӯҳҳои ивазшаванда (гурӯҳҳои  $\text{CH}_3$ ) дар изомер дар як тарафи пайванди дукарата бошанд, он *сис-изомер* аст. Агар онҳо дар паҳлӯҳои муқобили пайванди дукарата бошанд, он изомери *транс* мебошад.



### Супоришҳо

- Аз формулаҳои дар поён овардашуда кадоме, ки ба алкенҳо хос аст, муайян кунед ва ҷавоби худро шарҳ диҳед.  
 А)  $\text{C}_2\text{H}_2$    Б)  $\text{C}_6\text{H}_6$    В)  $\text{C}_3\text{H}_8$    Г)  $\text{C}_5\text{H}_{10}$    Д)  $\text{C}_3\text{H}_4$    Е)  $\text{C}_9\text{H}_{12}$    Ж)  $\text{C}_4\text{H}_8$    З)  $\text{CH}_4$
- Формулаеро, ки барои алкенҳо хос нест, дар зер ёбед. Бо кадом хосият шумо алкенҳоро фарқ карда метавонед?  
 А)  $\text{C}_3\text{H}_6$    Б)  $\text{C}_9\text{H}_{18}$    В)  $\text{C}_4\text{H}_{10}$    Г)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- Формулаи пентен-2, 2-метилбутен-2, 2,2-диметилгептен-3-ро нависед.
- Дар асоси формулаи умумии алкенҳо шумораи атомҳои карбон дар моддаи массаи молекулавӣ 84 g; Шумораи атомҳои гидрогенро дар моддаи массаи молекулавӣ 28 g ёбед.
- Дар молекулаҳои бутен ва гексен таносуби  $\sigma$  ва  $\pi$  бандҳоро ёбед.



## МАВЗҒИ 8. ХОСИЯТҲО, ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ АЛКЕНҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- хосиятҳои физикӣ;
- хосиятҳои кимиёвӣ;
- ҳосилкунӣ;
- истифода .

**Хосиятҳои физикӣ.** Этен, пропен ва бутен газҳо мебошанд. Алкенҳо, ки дар молекула аз 5 то 18 атоми С доранд, моеъ мебошанд. Агар молекулаи алкен зиёда аз 19 атоми карбон дошта бошад, он сахт аст. Алкенҳо ранг надоранд, дар об ҳал намешаванд ва бӯи хоси тез доранд.

### Сабзавот ва меваҳои, ки этиленро ҷудо мекунанд

Себ, нок, қаламфур, помидори чидашуда ҳангоми нигоҳдорӣ этиленро ҷудо мекунанд. Дар зери таъсири этилен пухтани дигар сабзавоти гирду атроф тезтар шуда, баъд аз таъсири ин модда сифати худро гум мекунанд. Сабзавот ба касалиҳо бештар таъсирнок аст; нашъунамои картошка, сабзӣ ва карафс (селдерей) дар вақти нигоҳ доштан тезонда мешавад. Таркиби сабзавот тағйир меёбад. Сабзавот ҳангоми 0 °С будани ҳарорат хуб нигоҳ дошта мешавад. Суръати пухтан ва нашъунамои он кам мушоҳида карда мешавад, вале бо баланд шудани ҳарорат якбора меафзояд. Аз ин рӯ, сабзавот ва меваҳои, ки этилен медиҳанд, бояд аз дигар сабзавот ҷудо нигоҳ дошта шаванд.

Коркунони хоҷагии қишлоқ ин хосияти растаниҳоро доништа, барои пухтани мева аз этилен истифода мекунанд. Вай барои ба масофаҳои дур кашондани меваю сабзавот бо роҳи хом чидан ва бо этилен кор кардан ёри мерасонад.

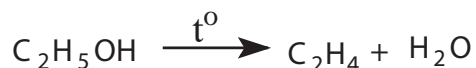


Этилен таъсир карда аст

Бе этилен

### Истеҳсол

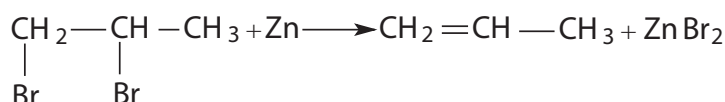
1. Этиленро дар лаборатория бо роҳи гарм кардани омехтаи спирти этил ва кислотаи концентрониди сулфат ба даст меоранд:



2. Карбогидридҳои силсилаи этиленро инчунин бо роҳи дегидрогенизатсияи карбогидридҳои ҳаднок (дар ҳузури катализатор, дар ҳарорати баланд) гирифтани мумкин аст:



3. Карбогидридҳои силсилаи этиленро аз таъсири мутақобилаи ҳосилаҳои дигалогеншудаи карбогидридҳои ҳаднок бо металлҳои гирифтани мумкин аст:



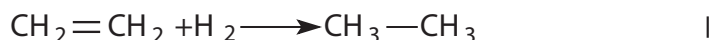


4. Ҳангоме ки ҳосилаҳои моногалогенӣ бо маҳлули ишқорӣ дар иштироки спирт таъсир мекунад, галогени гидроген ҷудо мешавад ва алкен ба вучуд меояд:



**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Хосиятҳои асосии кимиёвии этилен ва гомологҳои он бо бандҳои дукарата онҳо алоқаманданд. Онҳо аз сабаби кандани банди дукарата ба осонӣ реаксия мекунад. Аз ҷумла, барои алкенҳо реаксияҳои пайваستшавӣ ҳосанд.

**1. Реаксияи гидрогенизатсия.** Алкенҳо аз сабаби канда шудани банди дукарата дар ҳузури катализатор дар ҳарорати баланд реаксияи гидрогенизатсия мешаванд:



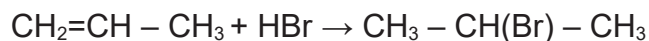
**2. Реаксияи галогенизатсия.** Вақте ки этилен бо бромоб ба реаксия дохил мешавад, этилен бромобро беранг мекунад. Ҳамчун маҳсулоти реаксия пайвастаҳои диброминшудаи алкенҳо ба вучуд меоянд:



3. Этилен ва гомологҳои он инчунин метавонанд, галогенидҳои гидрогенро пайваста кунанд:



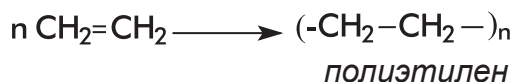
Аз пропилен сар карда, пайвасташавии галогени гидроген каме фарқ мекунад. Дар ин сурат реаксия аз рӯи қоидаи В. В. Марковников амал мекунад. Гидроген дар HBr бо карбонҳое, ки банди дукарата доранд, ба карбони бештар гидрогендошта ва бром бо карбони камтар гидрогендошта пайваста мешаванд:



4. Аз сабаби пайванди дукарата дар молекулаи алкенҳо онҳо ба осонӣ ба реаксияи оксидшавӣ дохил мешаванд. Ҳангоми оксидшавии этилен дар зери таъсири перманганати калий спирти дуатома - этиленгликол ҳосил мешавад:



5. Этилен ва пропилен ба реаксияҳои полимеризатсия дучор мешаванд. Полимеризатсия реаксияи ҳамон молекулаҳое, ки бо ҳам пайваста шуда, молекулаҳои калонтарро ташкил медиҳанд. Полимеризатсияи этиленро чунин навиштан мумкин аст:



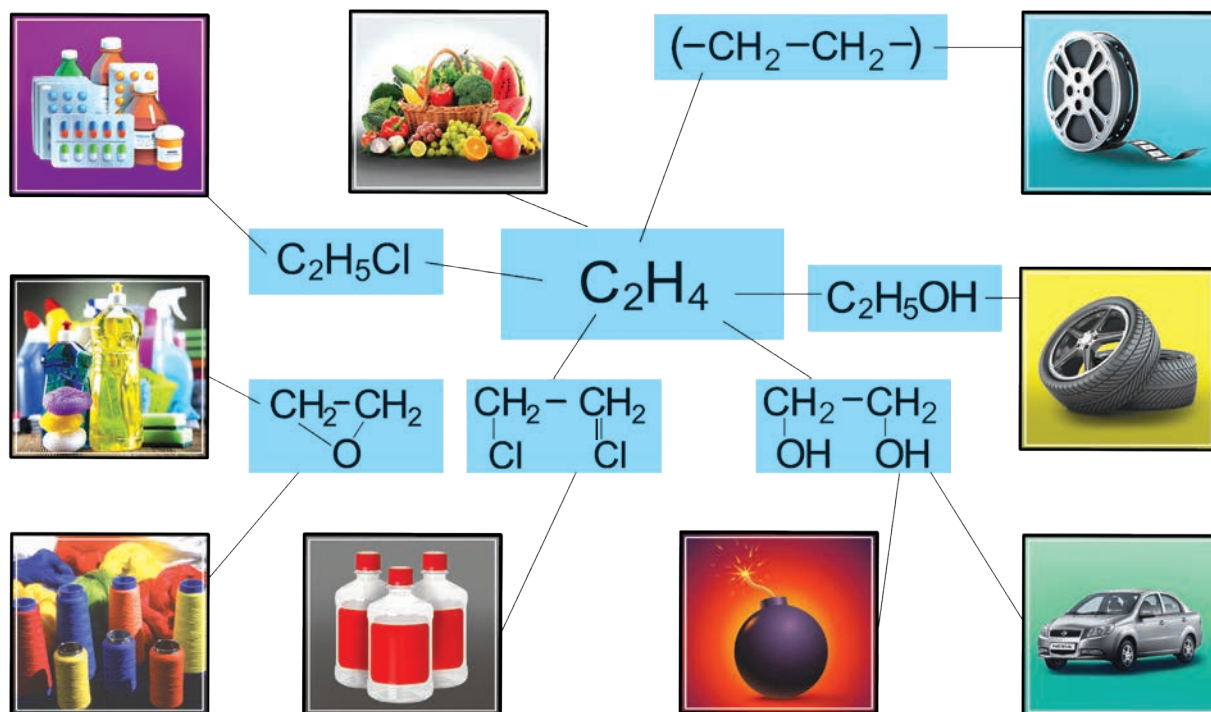
$n$  – дараҷаи полимеризатсия, ки дар он этилен мономер, полиэтилен полимер аст.

Хосиятҳои кимиёвии алкенҳо ба **кандашавии бандҳои дукарата** вобаста аст.

**Полимершавӣ** ин – реаксияи аз пайваст шудани як хел молекулаҳо ҳосил шудани молекулаҳои калон мебошад.

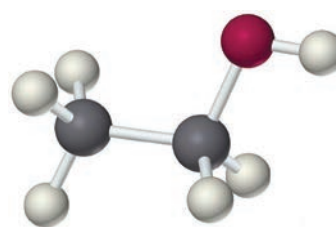
Алкенҳо дар миқёси саноат асосан дар натиҷаи крекинги нефт ҳосил мешаванд. Алкенҳои поёниро дар ҳолати соф ба воситаи рондани фраксионӣ гирифтани мумкин.





### Супоришҳо

1. Қобилияти реактиви алкенҳо ва алканҳо ро муқоиса кунед.
2. Фарқи асосии байни хосиятҳои кимиёвии алкенҳо ва хосиятҳои алканҳо дар чист?
3. Қадом намуди реаксияҳо ба алкенҳо хосанд?
4. Роҳҳои фарқ кардани этан аз этенро бигӯед.
5. Чаро шумо фикр мекунед, ки этен бар хилофи метан дар ҳаво бо шӯълаи дурахшони зард месӯзад?
6. Муодилаи умумии реаксияи пурра сӯختани алкенҳо ро нависед



## МАВЗЎИ 9. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ: ИСТЕҲСОЛ ВА ОМУӢЗИШИ ХОСИЯТҲОИ ЭТИЛЕН

**Мафҳумҳои омӯхташаванда:**

- ҳосилкунӣ;
- хосиятҳои физикӣ;
- хосиятҳои кимиёвӣ.



**Алкенҳоро дар лаборатория чӣ гуна ба даст овардан мумкин аст?**

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** штативи лабораторӣ, штатив барои найчашишаҳо, лампаи спиртӣ, гӯгирд, сарпӯшак бо найчаи газгузарон, зарфи чинӣ, чангак барои тигел, реги тоза ё пораҳои сафолӣ ё чинӣ, этанол, кислотаи концентрониди сулфат, маҳлули перманганати калий, бромоб.

**Таҷрибаи 1. Истеҳсоли этилен аз спирти этил**

1. Ба найчашиша камтар рег гузored (барои як хел чӯшидан ва пош нахӯрдан).

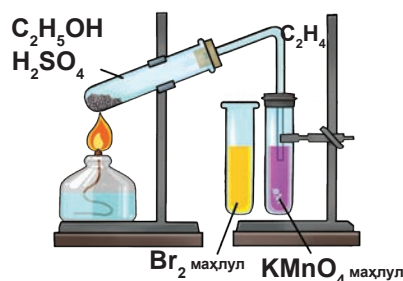
2. Барои ҳосил кардани этилен аз 2–3 ml спирти этил ва 6–9 ml кислотаи концентрониди сулфат иборат омехта тайёр карда мешавад.

3. Омехтаи тайёрро ба найчашишаи регдор мегузorem.

4. Найчашишаро ба штатив ҷойгир мекунем.

5. Найчашиша бо сарпӯшаки найчаи газгузарон пӯшида мешавад. Нӯги дуҷуми найчаи дорои найчаи газгузарон ба маҳлули найчашиша фуруварда мешавад.

6. Баъд найчашишаро ба қоидаҳои бехатарӣ риоя карда, оҳиста гарм мекунанд. Дар натиҷа маҳсулоти найчашиша сиёҳ шуда, этилени дар ҳолати газ буда ҳосил мешавад:



**Нақши кислотаи сулфат дар истеҳсоли этилен чист?**

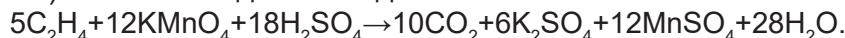
**Таҷрибаи 2. Хосиятҳои этилен.** Ба найчашишаи дигар 2–3 ml бромоб рехта мешавад. Гази найчашишаи якумро ба қаъри найчашиша, ки бромоб дорад, фуруварда, ҳангоми реаксияи он бо гази ҷудошуда мушоҳида мешавад.

Агар аз бромоб газ гузаронда шавад, бромоб беранг мешавад:

$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{Br}-\text{CH}_2\text{Br}$ . Дар рафти реаксия этилен тавассути бромоб бо пайванди дукарата оксид мешавад.

**Таҷрибаи 3. Хосиятҳои этилен.** Ба найчашишаи сеюм 2–3 ml маҳлули  $\text{KMnO}_4$  бо кислотаи сулфат мерезед. Этилен аз маҳлули  $\text{KMnO}_4$  мегузарад.

Дар зери таъсири газ маҳлули  $\text{KMnO}_4$  беранг мешавад. Ҳангоми реаксия (дар муҳити кислотагӣ) этилен оксид мешавад:



**Чӣ тавр этиленро аз этан бо усули таҷриба фарқ кардан мумкин аст?**

### Супоришҳо

1. Реаксияҳои алканҳо ва алкенҳоро бо бромоб муқоиса кунед. Оё бо истифодаи аз бромоб байни этан ва этенро фарқ кардан мумкин аст?
2. Ходисаҳои роҳи, ки ҳангоми бо роҳи кимиёвӣ ҳосил намудани этилен мушоҳида карда мешаванд, шарҳ диҳед.
3. Дар бораи аҳамияти этилен асари эҷодӣ тайёр кунед.

# МАВЗЎИ 10. НОМГУЗОРЎ, СИЛСИЛАИ ГОМОЛОГЎ ВА ИЗОМЕРИЯИ АЛКАДИЕНҲО

## Мафхумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- формулаи умумӣ;
- силсилаи гомологӣ;
- изомерия;
- номгузорӣ.

Дар таркиби карбогидридҳои қатори этилен якто банди дукарата бошад, дар диенҳо дуто банди дукарата аст. Масалан, дар пропан  $C_3H_8$  8 -то гидроген, ба вай мувофиқоянда пропадиен  $C_3H_4$  4 -то атоми гидроген дорад.

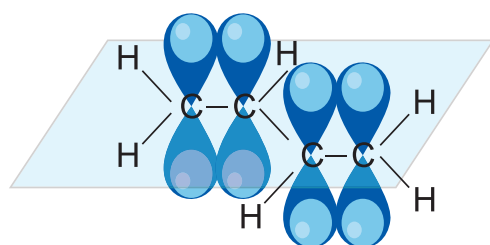
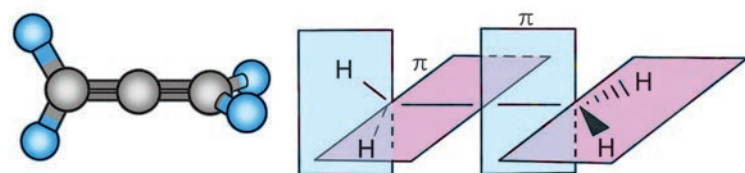
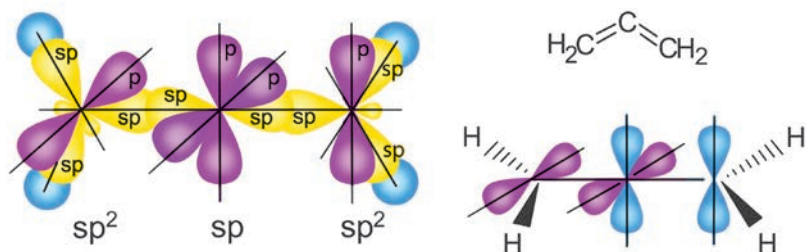
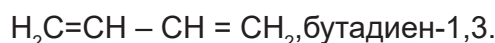
Алкадиенҳо ба 3 намуд тақсим мешаванд:

1. Бандҳои ҷудошуда бо ду ё зиёда бандҳои маъмули C – C ҷудо карда мешаванд. Аз ҷиҳати хосиятҳои кимиёвӣ ин гуна пайваستاҳо ба алкенҳо монанданд, зеро бандҳои C=C байни ҳамдигар таъсир намерасонанд.

Масалан, гексадиен-1,4:  $CH_2=CH-CH_2-CH=CH-CH_3$ .

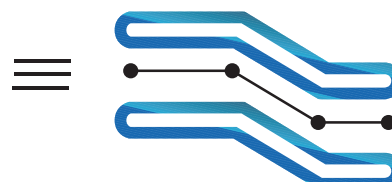
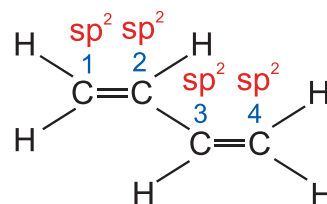
2. Бандҳои ҷамъшуда (аллен) аз ҷониби се атоми карбон ба ҳам наздик ба вучуд меоянд, ба монанди молекулаи пропадиен (аллен):  $CH_2=C=CH_2$ , ки ноустувории системаи алленро ба вучуд меорад.

3. Бандҳои дукарата дар ҳолати 1,3 диенҳо (конюгатсия) (C=C–C=C) бандҳои дукарата фақат бо якто банди оддӣ аз ҳамдигар ҷудошуда диенҳо (конюгатсияшуда) номида мешаванд. Намоёндаи аввалин:



Абри p-электронӣ

Формулаи умумии алкадиенҳо:  $C_nH_{2n-2}$ . Алкадиенҳо бо сохт, сис ва транс изомериҳои скелети карбон тавсиф карда мешаванд; изомерияи байнисинфӣ мавҷуд аст: алкадиенҳо ба алкинҳо изомер мебошанд.



Системаи конюгатсионӣ

### Гомолоғҳои алкадиенӣ ва номенклатураи онҳо

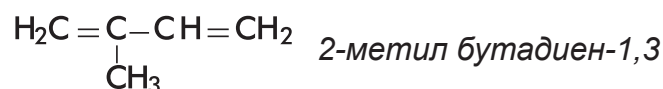
Азбаски, дар формулаи алкадиен ду банди дукарата мавҷуд аст, силсилаи гомолоғӣ аз пайвастае оғоз мешавад, ки се атоми карбон дорад. Номи карбогидридҳои диенӣ аз рӯи номенклатураи систематикӣ бо илова намудани суффикси – *диен* ба ҷои ҳарфи «н» дар охири номи карбогидридҳои ҳаднок ва нишон додани атомҳои карбон, ки алоқаи дукарата доранд, сохта мешавад.

Ҳангоми номгузориҳои як қатор карбогидридҳои диенӣ:

1. Занҷири дарозтарин, ки ҳарду банди дукарата дорад, ҳамчун занҷири асосӣ интихоб карда мешавад.
2. Банди дукаратаи атомҳои карбон дар занҷири асосӣ аз тарафи наздиктарин рақамгузорӣ карда мешавад.
3. Пас аз муайян кардани мавқеи радикалҳои номи модда хонда мешавад. Барои намуна:



Дар ин ҷо онро бутадиен меноманд, зеро он дорои 4 карбон, 1 ва 3 мебошад, зеро бандҳои дукарата пас аз карбонҳои 1 ва 3 меоянд.



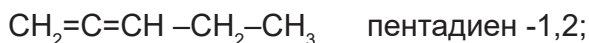
Дар ин ҷо, банди дукарата дар ҳар ду тараф якхела аст, пас: саволи “Аз кадом тараф рақам гузоштан лозим?” ба миён меояд. Дар ин ҳолат, рақамгузорӣ аз тарафи наздики радикал оғоз меёбад.

Формула		Номгузорӣ
Эмпирикӣ	Таркибӣ (сохт)	Байналхалқӣ
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}_2$	пропадиен (Аллен)
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_3$	бутадиен -1,2
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$	бутадиен -1,3
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	пентадиен -1,2
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	пентадиен -1,3
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{H}_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	пентадиен -1,4
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\   \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-метил бутадиен-1,3
$\text{C}_7\text{H}_{14}$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\underset{\text{CH}_3}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	3-метилгексадиен-1,5

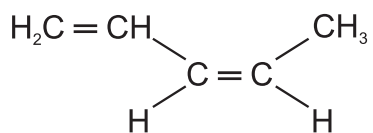


**Изомерия.** Изомерҳои занҷир ва ҳолат хоси алкадиенҳо мебошанд.

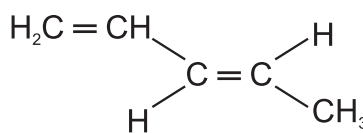
**Изомерияи занҷир.**  $C_5H_8$  дорои изомерҳои зерин аст:



Сис- ва трансизомерияи **фазой**, масалан:

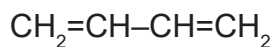


*сис-пентадиен -1,3*

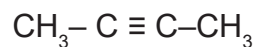


*транс-пентадиен -1,3*

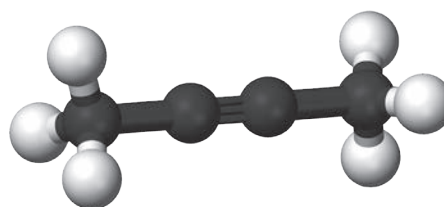
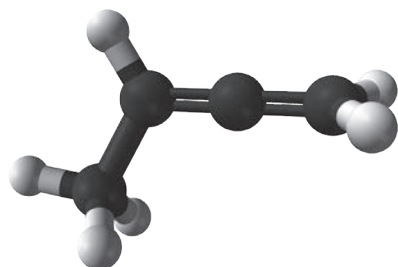
**Изомерияи байнисинфӣ.** Алкадиенҳо ба алкинҳо изомерҳои байнисинфӣ мебошанд, масалан, бутадиен ва бутин изомерҳо ҳастанд:



*бутадиен -1,2*



*бутин -2*



### Супоришҳо

1. Формулаҳои сохти изомерҳои карбогидридҳои бо таркиби  $C_4H_6$  -ро нависед.
2. Навъи гибридшавии карбонро дар бутадиен-1,2 муайян кунед.
3. Оё барои бутадиен-1,3 сис- ва транс изомерия вучуд дорад, ҷавоби худро шарҳ диҳед?

Ба ҷавобатон эзоҳ диҳед.

4. Сис- ва транс изомерияи алкадиени  $C_6H_{10}$  - ро нависед.



## МАВЗЎИ 11. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ АЛКАДИЕНҲО

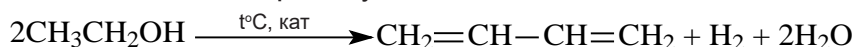
### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- хосиятҳо;
- истеҳсол;
- истифода.

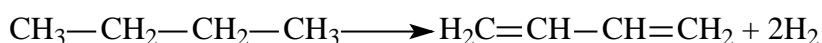
**Хосиятҳои физикӣ.** Ду намояндаи аввали алкадиенҳо газҳои беранг мебошанд, ки бӯи хос доранд. Алкадиенҳо, ки дар занҷир то 17 атоми карбон доранд, моеъ мебошанд. Хосиятҳои физикии карбогидридҳои диен бо ҳамон тартибе, ки силсилаи гомологии карбогидридҳои ҳаднок ва беҳад фарқ мекунад.

### Истеҳсол

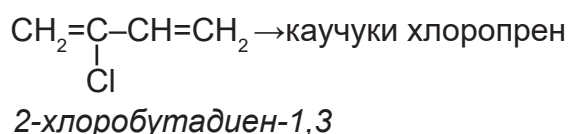
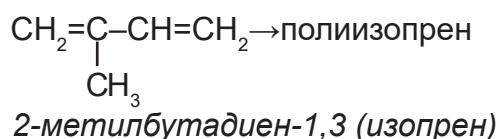
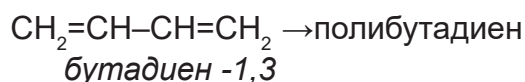
1. Бутадиенро аз тарафи С.В.Лебедев аз спирти этил дар иштироки катализатор дар ҳарорати баланд синтез карда шудааст:



2. Бутадиен-1,3-ро бо дегидрогенизатсияи алканҳо дар саноат дар ҳарорати баланд ва дар иштироки катализатор ба даст меоранд.



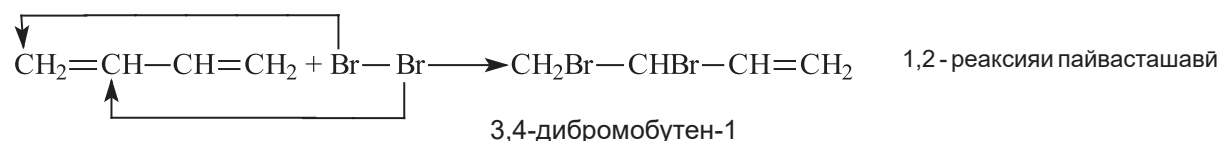
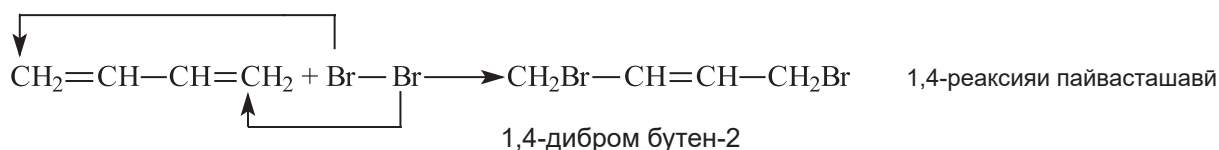
Соҳаи асосии истифодабарии алкадиенҳо синтези каучук мебошад. Дивинил ва изопрен бо дигар пайвастаҳои беҳад полимеризатсия ва сополимеризатсия шуда, каучукҳоро ба вучуд меоранд:



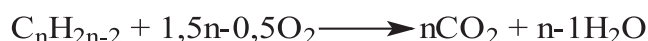
**Соҳаи асосии истифодаи алкадиенҳо синтези каучук мебошад.**

**Ба алкадиенҳо реаксияҳои пайвастшавӣ ва оксидшавӣ хосанд.**

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Алкадиенҳо мисли алкенҳо бромобро беранг мекунад ва гало-генҳои гидрогенро мепайванданд.



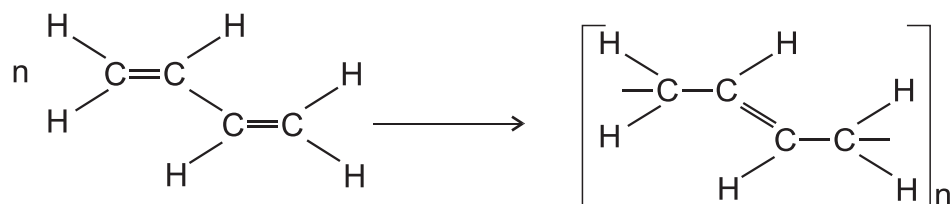
Муодилаи умумии реаксияи сўхтани алкадиенҳо:



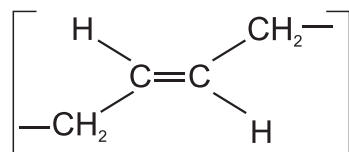
Муҳимтарин хосияти алкадиенҳо қобилияти полимеризатсияи онҳо мебошад, ки барои ба даст овардани каучуки синтетикӣ истифода мешавад. Полимеризатсияи 1,3-диенҳо метавонад бо 1,4-пайванд ё пайвасти омехтаи 1,2 ва 1,4 идома ёбад. Самти пайваस्तшавӣ аз шароити реаксия вобаста аст. Каучуки бутадиеен (полибутадиеен) дар полимеризатсияи бутадиеен-1,3 ба даст оварда мешавад, ки он ҳамчун иловаи 1,4 идома меёбад. Банди селективии 1,4 ҳангоми истифодаи катализаторҳои органикӣ (масалан, бутиллитий  $C_4H_9Li$ , ки на танҳо полимеризатсияро оғоз мекунад, балки молекулаҳои диенро ба таври фазой ҳамоҳанг мекунад) ба амал меояд:



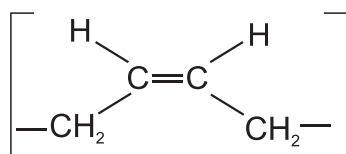
Дар шакли соддакардашуда реаксияи полимеризатсияи бутадиеен 1,3 аз рӯи схемаи пайваस्तшавӣ 1,4 ба таври зерин ифода карда мешавад:



Воҳиди элементи полибутадиеен ба таври зерин ифода карда мешавад:



Мумкин аст, ки полимери ҳосилшуда бо конфигуратсияи транс-конфигуратсияи ҳуҷайраи воҳиди полимерӣ хос бошад. Аммо дар амал бо роҳи полимеризатсияи стереорунтазамӣ (ба ибораи дигар, тартиби фазой) карбогидридҳои диенӣ аз рӯи схемаи 1,4 пайваस्तшавӣ бо ташаккули сис-конфигуратсияи занҷири полимерҳо маҳсулоти пурқиммат ба даст оварда мешавад. Масалан, сис-полибутадиеен:



Илова кардани (гидрогенизатсия) гидроген дар таносуби молярии 1:2 боиси пайдоиши алкани мувофиқ мегардад:



бутадиеен-1,3

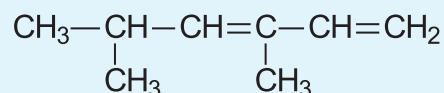
бутан

Карбогидридҳое, ки дар молекула ду ё зиёда банди дукарата доранд – терпенҳо дар организмҳои растанӣ маъмуланд, аксар вақт бӯи хуш доранд. Пайвастаҳои терпен дар истеҳсоли атриёт ва бӯи хушбӯӣ, инчунин дар тиб истифода бурда мешаванд. Дар организм ба витамини А табдил меёбад. β-каротин барои инсон хеле муҳим аст, он дар меваҳои сурх ва зард мавҷуд аст. Ранги сурхи β-каротин бо занҷири дарози бандҳои дугонаи конюгатсионӣ алоқаманд аст.



### Супоришҳо

1. Формулаи сохти бутадиен-1,2, пентадиен-1,3, 2-метилбутадиен-1,3-ро нависед.
2. Муодилаи реаксияи ҳосили бутадиен-1,3-ро бо усули С.В.Лебедев нависед.
3. Сохти пентадиен 1,2 ва муодилаи реаксияи ин алкадиен ва бромро нависед.
4. Муодилаи реаксияи сӯзиши пропандиенро нависед.
5. Аз рӯи номгузорию систематикӣ моддаҳои зеринро номбар кунед.



6. Дар ҳарорати баланд ва бо иштироки катализатори  $\text{Al}_2\text{O}_3$  аз кадом массаи (g) н-бутан 29,7 g алкадиен гирифтани мумкин аст?
7. 600 ml спирти этили 60 % (бо истифода аз маҳлули  $\rho=0,8 \text{ g/ml}$ ) чанд грамм массаи бутадиен-1,3-ро гирифтани мумкин аст?

## МАВЗЎИ 12. КАУЧУК. РЕЗИН

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- резини табиӣ;
- резини сунъӣ;
- резин.

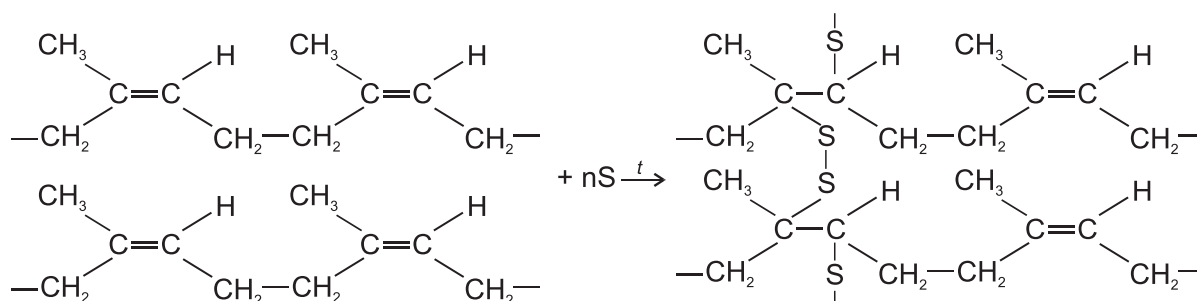
Каучук дар Амрикои Шимолӣ дар охири асри XV маълум буд. Он вақт ҳиндуҳо аз он пойафзол, ашёҳои ношикаста ва зарфҳо месохтанд. Аз шираи растании гевеа каучук мегирифтанд, ки онро «ашки дарахт» меномиданд.

**Каучук** (ба забони тупӣ, «кау» – дарахт ва «учу» – оби чашм, рехтан) – маводи эластикиест, ки дар истеҳсоли каучук ва маснуоти резинӣ истифода мешавад. Каучукҳо маводи табиӣ ё синтетикӣ мебошанд, ки бо чандирӣ, муқовимат ба об ва хосиятҳои изолятсияи электрикӣ хосанд.

Каучуки табиӣро аз моеъи шири сафеди латекс, ки шираи ширии растании гевеа мебошад, ба даст меоранд. Қисми асосии каучук полиизопрен (91–96%) мебошад. Каучуки табиӣ дар растаниҳои гуногун мавҷуд аст, ки як оилаи алоҳидаи растаниҳоро ташкил намекунад. Вобаста аз сохти резинӣ, он ба зеринҳо тақсим мешавад:

- паренхимӣ - каучук дар реша ва поя;
- хлоренхима — каучук дар барг ва бофтаҳои сабзи навдаҳои ҷавон;
- латекс - каучуки дар шираи ширӣ.
- каучуки латекс, ки дар таркибаш миқдори ками каучук аз решаи гиёҳҳо мавҷуд аст (аҳамияти саноатӣ надорад).

Моҳияти вулканизатсия: он аз “пайванд”-и макромолекулаҳои резинӣ дар пайвандҳо бо кўпрук(пул)-ҳои атомҳои сулфур иборат аст:



Каучуки вулканизатсиякарда сохти шохадор дорад, дар натиҷаи ин ҳангоми муқоиса бо каучуки вулканизатсия накарда хусусияти эластикиаш камтар, лекин қувваи боло дорад. Баробари зиёд шудани миқдори сулфур саҳтии маводи кимиёвӣ ҳосилшуда зиёд мешавад. Вобаста ба миқдори сулфур дар каучуки вулканизатсия каучуки нарм (5–10 % сулфур) ва каучуки саҳт (зиёда аз 30 % сулфур) ҷудо карда мешавад. Маҳсулоти вулканизатсияи каучук бо зиёда аз 30 % сулфур эбонит номида мешавад. Эбонит чандир нест. Дар миқёси саноатӣ бори аввал каучуки синтетикӣ аз рӯи усули олими рус С. В. Лебедев соли 1931 гирифта шудааст.

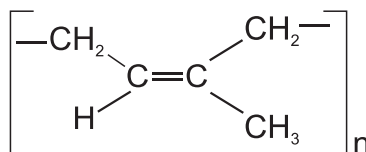
### Мафҳумҳои асосӣ

Каучукҳо маҳсулоти полимеризатсияи карбогидридҳои диенӣ мебошанд.

**Вулканизатсия** – гарм кардани каучук бо сулфур дар муҳити беҳаво.

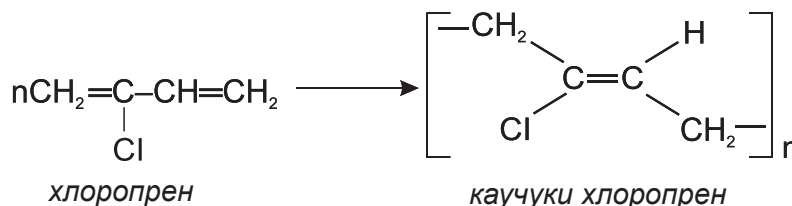
**Резин** – як полимери чандирини баланд аст, ки дар натиҷаи полимеризатсияи каучук ба даст меояд.

Каучуки ҳосилшударо *каучуки бутадиен* меноманд, ки об ва газро намегузаронад, хосиятҳо, вале чандири камтар аз резини табиӣ, сохти ноустувор. Каучуки синтетикии бутадиен бо сохти хаттии стереомунтазамӣ *дивинил* номида мешавад.



Дар соли 1950 катализаторҳои металлорганикӣ – намаки титан, ҳосилоти кимиёвӣ алкилии алюминий бо иловаи сирконий ва дигар моддаҳо ба даст оварда шудаанд.

Каучукҳои синтетикии изопрен ва хлоропрени дорои сохти стереомунтазамӣ бо ҳамин роҳ ба даст оварда мешаванд:

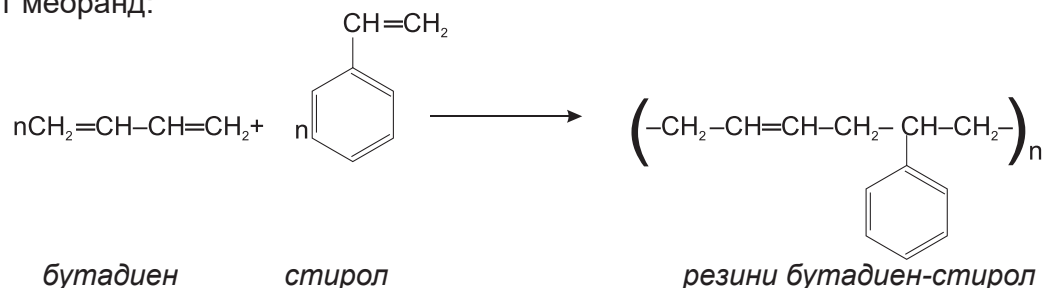


Каучукҳое, ки аз бутадиен ва изопрен гирифта мешаванд, барои истеҳсоли шина, маснуоти резинии гуногун, пойафзол, маснуоти рӯзгор, хӯрокворӣ ва тиббӣ истифода мешаванд. Каучуки хлоропрен аз рӯи оташгирӣ, тобоварӣ ба нефт ва бензин, тобоварӣ ба кислотаҳо ва ишқорҳо фарқ мекунад. Аз каучуки хлоропрен шлангҳо, плombaҳо, матоъҳои резинин, сарпӯшҳои кабел тайёр карда мешаванд.

**Сохти каучук (а) ва вулканизатсияшуда (б).**



Инчунин, усули сополимеризатсия вучуд дорад, ки дар он на як, балки ду мономерҳои гуногун барои ба даст овардани каучукҳо истифода бурда мешаванд. Масалан, каучук стирол-бутадиенро бо роҳи сополимеризатсияи бутадиен бо стирол ба даст меоранд:





Бо тағйир додани таносуби мономерҳо каучукҳои хосиятҳои гуногун ба даст овардан мумкин аст. Ҳоло истеҳсоли каучуки синтетикӣ назар ба каучуки табиӣ зиёд аст. Каучукҳо асосан дар истеҳсоли маснуоти резинӣ, шина, пойафзол ва изолятсияи электр истифода мешаванд.

Каучук, чунон ки дар боло зикр гардид, полимери чандирии баланд аст. Сохти он аз занҷирҳои дарози карбон ба таври тасодуфӣ ҷойгиршуда иборат аст. Чунин занҷирҳо бо ёрии атомҳои сулфур ба ҳамдигар пайваста мешаванд. Занҷирҳои карбон одатан дар ҳолати печида қарор доранд, аммо вақте ки резин дароз карда мешавад, занҷирҳои карбон дубора печида мешаванд. Аз рӯи сохташ каучук ба навъҳои монокитикӣ ва ковок тақсим мешаванд. Дар асоси каучуки бутадииен каучуки ғайрикаучуки монокитикӣ истеҳсол карда мешавад. Он бо муқовимати баланди соиш хос аст. Мӯҳлати фарсуда шудани таги резинӣ назар ба пояҳои чармин 2–3 баробар зиёд аст. Қувваи кашиши резин нисбат ба пӯсти табиӣ камтар аст, аммо чандирии он аз пӯсти табиӣ якчанд маротиба зиёдтар аст. Резин обногузар аст ва дар об варам намекунад. Аз ҷиҳати ба нам тобоварӣ ва гармигузаронӣ каучук нисбат ба чарм пасттар аст, ки ин хосияти аз гармии муҳофизати пойафзолро паст мекунад; ҳаво ва буғ намегузарад. Каучукҳои монокитикӣ ҳамчун поя ва платформа барои пойафзоли баҳор, тирамоҳ ва зимистон истифода бурда мешаванд.

**Таҷриба.** Омӯзиши намудҳо ва хосиятҳои он дар асоси намунаҳои резин.

**Таҷҳизот ва реактивҳо:** найчашишаҳо, чангак, хаткашак, бромоб,  $\text{KMnO}_4$ , бензол, намунаҳои каучуки табиӣ ва синтетикӣ.

### 1. Шиносой бо намунаҳои резин

Каучуки бутадииен массаи чандирии зарду қаҳваранг буда, бӯи сабук дорад.

Каучуки изопрен массаи хокистарии торикии элаستيки бе бӯи хос аст.

Хлоропрен як массаи зарди чандирии сабук аст.

Бутадииен - резини стирол - эластикӣ, қаҳваранги равшан бо ранги сурхранг, бо бӯи сабуки стирол.

### 2. Муқоисаи чандирии каучук ва резин.

Кӯшиш кунед, ки дарозии якхелаи резин ва каучукро дароз кунед. Муқоиса кунед, ки кадомаш ба осонӣ дароз мешавад ва чанд см дароз мешавад.

### 3. Муқоисаи ҳалшавандагии каучук ва резин дар ҳалкунандаҳои органикӣ.

Бензинро ба 2 найчашиша резед. Дар найчашишаи 1 ба бензин каучуки тунук бурида, ба бензин ба найчашишаи 2 тасмаҳои резинро гузоред. Дар бензин ҳалшавии каучук ва резинро мушоҳида ва муқоиса кунед.

## Супоришҳо

1. Ба фикри шумо, хосиятҳои сис- ва транс изомерҳои каучук чӣ гуна фарқ мекунад?
2. Мақсад аз вулканизатсияи каучук чист?
3. Моҳияти ҷараёни вулканизатсия чист? Сулфур дар каучук ба хосиятҳои он чӣ гуна таъсир мерасонад?
4. Кадом хусусиятҳои резин аз каучук фарқ мекунад?

## МАВЗЎИ 13. НОМГУЗОРӢ, СИЛСИЛАИ ГОМОЛОГӢ ВА ИЗОМЕРИЯИ АЛКИНҲО

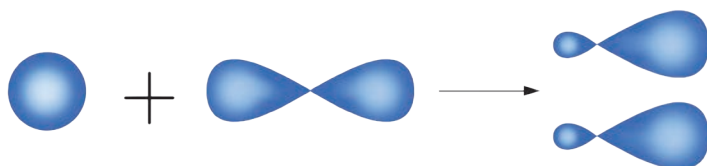
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- формулаи умумии  $C_nH_{2n-2}$  доранд ва намояндаи аввалини онҳо атсетилен  $C_2H_2$  ҳисоб карда мешавад
- алкинҳоро инчунин **карбогидридҳои силсилаи атсетилен** меноманд.
- изомерия;
- номгузорӣ.

**Алкинҳо** карбогидридҳои беҳад мебошанд, ки дар молекулашон секарата доранд. Алкинҳо формулаи умумии  $C_nH_{2n-2}$  доранд ва намояндаи аввалини онҳо атсетилен  $C_2H_2$  ҳисоб карда мешавад. Алкинҳоро инчунин **карбогидридҳои силсилаи атсетилен** меноманд.

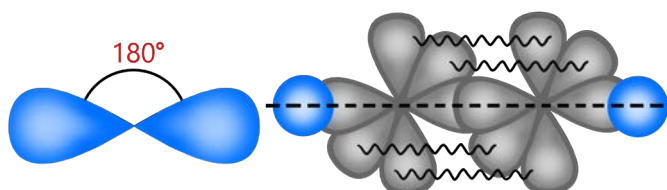
Алкинҳо карбогидридҳои беҳад мебошанд, ки молекулаҳои онҳо дар байни атомҳои карбон якто банди кимиёвии сегона доранд. Формулаи умумии алкинҳо  $C_nH_{2n-2}$  аст.

Молекулаи алкинҳо дар ҳолати  $sp$ -гибридшавӣ аст.



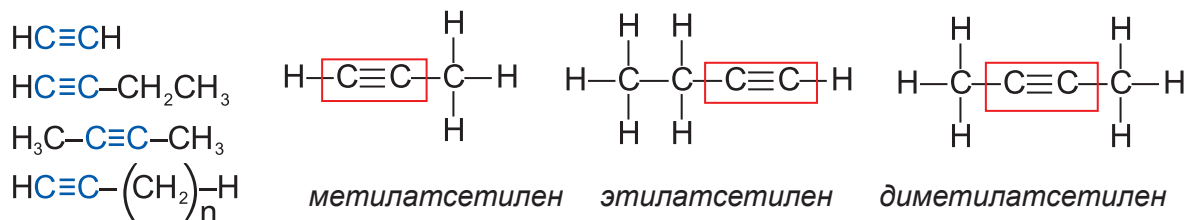
Атомҳои карбон, ки бо банди секарата пайвастанд, дар ҳолати  $sp$ -гибридӣ мебошанд. Дар ҷараёни гибридизатсия орбиталҳои як  $s$  ва як  $p$  омехта мешаванд ва ду орбиталҳои гибридии якхеларо ба вуҷуд меоранд:

Орбиталҳои  $sp$ -гибридӣ дар кунҷи  $180^\circ$  нисбат ба ҳамдигар ҷойгиранд ва дар як хат хобидаанд. Атомҳои карбон дар ҳолати  $sp$ -гибридӣ дар ду ҳамвории перпендикуляр ҷойгиранд ва як банди  $\sigma$ , ду банди  $\pi$ -ро ташкил медиҳад. Банди секаратаи  $C \equiv C$  омезиши як банди  $\sigma$  ва ду банди  $\pi$  аст:



Дарозии банди секаратаи  $C \equiv C$   $0,120\text{ nm}$  аст. Соддатарин карбогидриди дорои секаратаи  $C \equiv C$  байни атомҳои карбон аст, атсетилен (этин) мебошад. Гомологҳои атсетилен алкинҳо мебошанд, инчунин, онҳоро **карбогидридҳои қатори атсетилен** меноманд.

**Номенклатура.** Карбогидридҳои қатори атсетилен ҳангоми номгузорӣ мувофиқи номенклатураи ратсионалӣ ба номи радикал калимаи атсетилен илова карда мешавад.



Аз рӯи номгуии систематикӣ номи алкинҳо аз номи карбогидридҳои ҳаднок гирифта шуда, ба ҷои суффикси  $-ан$  суффикси  $-ин$  истифода бурда мешавад. Дар алкинҳо банди секарата дар занҷири асосӣ ҷойгир аст ва рақамгузорӣ аз тарафи наздиктарин ба секарата оғоз мешавад.



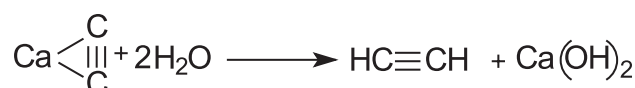
## МАВЗЎИ 14. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ АЛКИНҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- истеҳсол;
- хосиятҳо;
- истифода.

### Истеҳсол

1. Атсетиленро дар саноат ва дар лаборатория бо роҳи гидролизи карбиди калсий ба даст меоранд.



Дар айни замон ин усул танҳо дар шароити лабораторӣ истифода бурда мешавад.

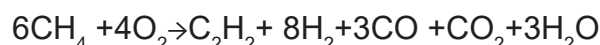
2. Атсетиленро бо роҳи дар ҳарорати баланд гарм кардани метан низ ба даст овардан мумкин аст (усули саноатӣ):



3. Крекинги гази табиӣ (усули саноатӣ):

1. Электрокрекинг аз гузарондани метан байни ду электроди металлӣ бо суръати баланд иборат аст. Ҳарорат 1500–1600 °C аст.

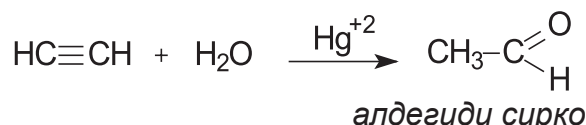
2. Крекинги термикӣ-оксидшавӣ: усул қисман оксидшавии метанро аз ҳисоби гармии Ҳангоми сӯзиш ҳосилшуда истифода мебаранд:



**Хосиятҳои физикӣ.** Атсетилен гази сабуктар аз ҳаво буда, дар об камтар ҳал мешавад. Ҳангоми тоза кардан қариб бӯй надорад. Дар баробари зиёд шудани массаи нисбии молекулавии алкинҳо нуқтаи ҷӯшиши онҳо низ зиёд мешавад.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Дар муқоиса бо алкенҳо, алкинҳо пайваستاҳои беҳадтар мебошанд, аз ин рӯ реаксияҳои пайвасташавӣ бо онҳо метавонанд дар ду марҳила сурат гиранд. Зинаи аввал пайвастан ба банди секарата барои ташкили банди дукарата ва зинаи дуюм пайвастан ба пайванди дукарата аст. Реаксияҳои пайвасташавии алкинҳо нисбат ба алкенҳо сусттар ба амал меоянд. Сабаби ин дар муқоиса бо алкенҳо, ки барои таъсири мутақобила бо ин реагентҳо мусоидтар аст, зичии бештари p-электрони банди секарата аст. Барои алкинҳо реаксияҳои пайвасташавӣ ва оксидшавӣ бештар хосанд ва аз сабаби кандани пайванди секарата ба амал меоянд.

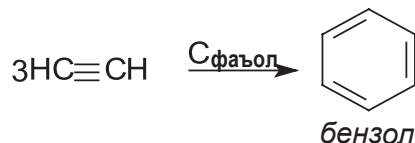
**Реаксияҳои сифатӣ ба алкинҳо – беранг шудани бромоб ва маҳлули перманганати калий.**



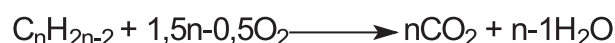


**1. Реаксияи гидратсия.** М. Г. Кучеров алдегиди сиркоро тавассути реаксияи об бо атсетилен бо иштироки катализатор ба вучуд овард.

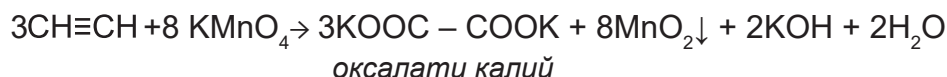
2. Н. Д. Зелинский аз болои ангишти фаъолшуда дар ҳарорати баланд гузарондани атсетилен бензол ҳосил кард:



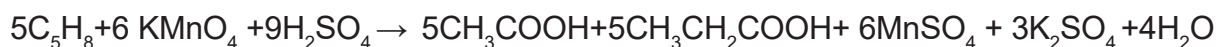
3. Алкинҳо мисли ҳама карбогидридҳо месўзанд. Об ва газҳои карбон ҳамчун маҳсулоти сўзишворӣ ба вучуд меоянд:



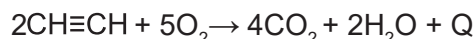
Алкинҳо бо моддаҳои гуногуни оксидкунанда, аз ҷумла, перманганати калий ба осонӣ оксид мешаванд. Дар ин ҳолат маҳлули перманганати калий беранг мешавад, ки ин реаксияи сифатӣ ба пайваस्ताҳои беҳад мебошад. Масалан, дар муҳити бетараф ё каме ишқорӣ, атсетилен маҳлули оби  $\text{KMnO}_4$ -ро беранг мекунад.



Оксидшавӣ дар муҳити кислотагӣ одатан ба тақсимои секарата барои ташаккули кислотаҳои карбон оварда мерасонад. Масалан, вақте ки пентен-2 оксид мешавад, омехтаи кислотаҳои этан ва пропанӣ ба даст меояд:



Маҳсулоти пурраи оксидшавии алкинҳо дар оксиген газҳои карбон ва об мебошанд. Барои намуна:



Ҳангоми дар оксиген сўхтани атсетилен ҳарорат то  $3000\text{ }^\circ\text{C}$  баланд мешавад. Ин ҳолат барои кафшер (пайванд) ва буридани металлҳо истифода бурда мешавад.

### Истифода

Атсетиленро дар синтези органикии саноатӣ барои истеҳсоли хлориди винил, акрилонитрил ва винилатсетилен, маводи ибтидоӣ дар истеҳсоли полимерҳои умумӣ истифода мебаранд.



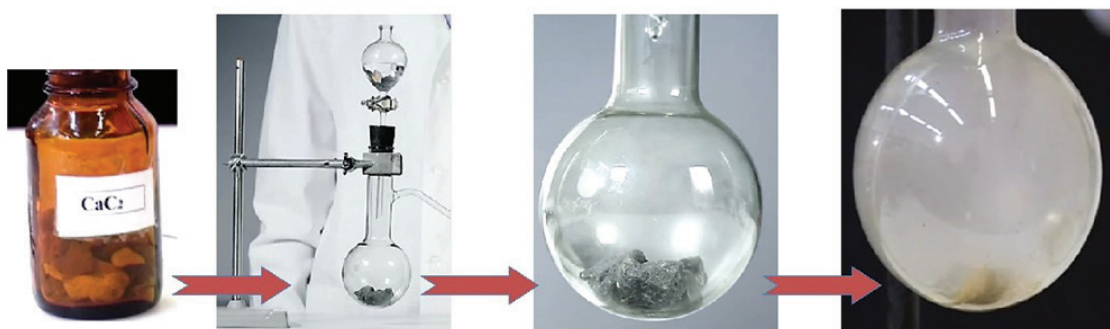
**Таҷриба.** Шиносой бо истеҳсол ва хосиятҳои атсетилен.

**Ҷиҳозҳо ва реактивҳо:** найчашишаҳо, штатив, сарпӯшак бо найи газгузарон, карбиди калсий, перманганати калий, бромоб, фенолфталеин, об, коғзи филтр.

### 1. Истеҳсоли атсетилен

Ба найчашиша тақрибан 1 ml об рехта, ба он порчаи карбиди калсий ба андозаи сари гӯгирд меандозанд. Найчашишаро зуд бо сарпӯшаки дорои найчаи газбароваранда баста, гази холишударо ба найчашишаи дигар, ки дар таркибаш маҳлули перманганати калий дорад, мегузаронанд.

Шумо чиро мушоҳида кардед? Тағйирёбии ранги маҳлул чиро нишон медиҳад? Муодилаҳои реаксияҳои иҷрошударо нависед.



### 2. Шиносой бо хосиятҳои атсетилен.

Ба найчашиша 2–3 қатра об илова кунед ва нӯги найчаи газро ба найчашиша бо 5–8 қатра бромоб гузаред. Шумо чиро мушоҳида кардед? Муодилаҳои реаксияи атсетилен бо бромобро нависед. Баъди ба охир расидани реаксия ба даҳони найчашиша тасмаи коғзи филтрӣ, ки бо маҳлули аммиакии беранги  $\text{CuCl}$  тар карда шудааст, дохил кунед. Чӣ мешавад? Муодилаи реаксияро нависед.

Баъди ба охир расидани ҳосилшавии атсетилен ба найчашиша 1 қатра маҳлули спиртии фенолфталеинро илова кунед. Шумо чиро мушоҳида кардед? Чаро ин тағйирот рух медиҳад?

## Супоришҳо

1. Кадом реаксияҳо ба алкинҳо хосанд?
2. Бо истифода аз муодилаҳо хосиятҳои кимиёвии атсетилен ва этиленро муқоиса кунед. Фарқи байни онҳо чӣ гуна аст?
3. Ҳангоми реаксияи атсетилен бо маҳлули гарми кислотагии перманганати калий гази карбон ба вучуд меояд. Муодилаи ин реаксияро нависед.
4. Шакли умумии муодилаи реаксияро барои пурра сӯختани алкинҳо дар оксиген нависед.
5. Ба фикри шумо, аз этан ва этен фарқ карда, атсетилен дар ҳаво бо чӣ сабаб дуд карда месӯзад?

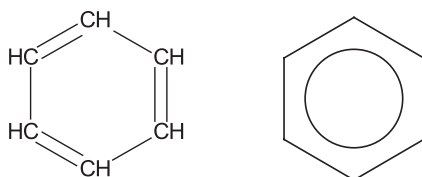
## МАВЗЎИ 15. НОМГУЗОРЎЙ, СИЛСИЛАИ ГОМОЛОГЎЙ ВА ИЗОМЕРИЯИ КАРБОГИДРИДҲОИ ХУШБЎЙ

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- формулаи умумии  $C_nH_{2n-6}$  ( $n > 6$ );
- силсилаи гомологӣ;
- изомерия;
- номгузорӣ.

Пайвастаҳое, ки дар молекулашон гурӯҳи даврии атомҳо бо алоқаи хос – ядроии бензол мавҷуданд, **пайвастаҳои хушбӯй (ароматикӣ)** номида мешаванд.

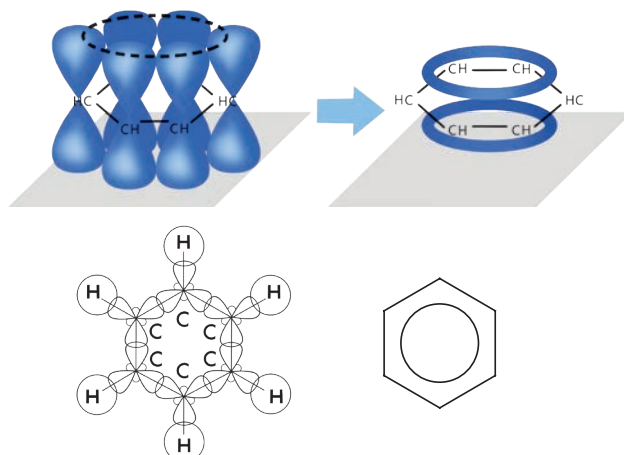
Бензолро соли 1825 М. Фарадей аз моеъи рӯшани ҷудокунанда гирифта буд, ки он вақт барои равшании кӯчаҳо истифода мешуд. Аввалин формулаи сохти бензол  $C_6H_6$  соли 1865 пешниҳод шуда буд. А. Кекуле қаблан пешниҳод карда буд, ки молекулаи бензол ба шашкунҷаи муқаррарӣ асос ёфтааст, ки аз шаш атоми карбон бо бандҳои якқарата ва дуқарата ба ҳам пайвастанд:



Мувофиқи ин сохт, бензол бояд маҳлули обии перманганати калий ва бромро бе-ранг кунад, аммо ин тавр намешавад. Зиддиятро бо мавҷудияти як намуди махсуси банд дар молекулаи бензол-ҳалқаи хушбӯй (ароматикӣ) шарҳ додан мумкин аст. Шаш атоми карбон дар ҳолати гибридии  $sp^2$  як ҳалқаи ҳамвории шаш-узвур ташкил медиҳанд, ки дар он ҳар як атоми карбон се ибтидоӣ дорад.  $\sigma$ -банд ба вучуд меорад: ду банд бо атомҳои ҳамсояи карбон ва як банд бо атоми гидроген. Ин се  $\sigma$ -кунҷҳои валентии байни бандҳо ба ҳамдигар баробаранд. Ҳар як атоми карбон боз як  $p$ -электрони гибридинашуда дорад. Инҳо ҳалқаи шаш электронӣ мебошанд, ба  $\sigma$ -скелет перпендикуляр ва ба ҳамдигар параллел ҷойгиранд. Ҳангоми ҳамкориҳои онҳо абри ягонаи  $\pi$ -электронӣ ба вучуд меояд, ки он ҳамчун доира дар дохили ҳалқаи шаш аъзо тасвир шудааст. Баландтарин зичии  $\pi$ -электрон дар ин системаи конюгатсионӣ дар боло ва поёни ҳамвории  $\sigma$ -скелет ҷойгир шудааст.

Дарозии банди  $C-C$  дар ҳалқаи бензол 0,139 нм аст, ки байни дарозии банди ягона дар алканҳо (0,154 нм) ва дарозии банди дуқарата дар алкенҳо (0,133 нм) фосилавӣ (мобайнӣ) аст.

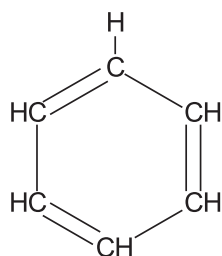
Мавҷудияти конюгатсия дар молекулаи бензол дар формулаи сохт бо доира дар маркази шашкунҷа нишон дода мешавад:



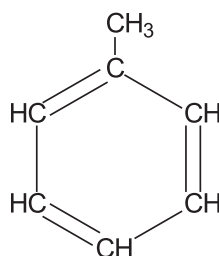
Карбогидридҳои хушбӯй (аренҳо) - ҳалқаи бензол бо формулаи умумии  $C_nH_{2n-6}$  ( $n > 6$ ). Пайвастаҳои органикӣ бо ҳалқаи бензол як гурӯҳи сиклиест, ки аз шаш атоми карбон иборат аст. Сохти ҳалқашакл аз ҷониби Ф. А. Кекуле дар соли 1865 пешниҳод карда шуда буд.

**Номенклатура ва изомерия.** Номи “карбогидридҳои хушбӯӣ” аз он бармеояд, ки ҳосилаҳои аввалини бензол бӯӣ хуш доранд. Аз онҳо рағани табиӣ хушбӯӣ, балзам ва дудкунак ҷудо карда мешаванд.

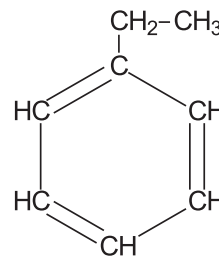
Вобаста ба шумораи ҳалқаҳои хушбӯӣ карбогидридҳои яқдروي ё бисёрдروي ҷудо мешаванд. Аренҳои моноклеарӣ бензол ва ҳосилаҳои он, аренҳои полиядروي дифенил, дифенилметан, трифенилметан, нефталин, антрацен ва ғайра. Вақте ки атоми гидроген дар молекулаи бензол ба радикали гуногун иваз мешаванд, гомологҳои бензол ба вуҷуд меоянд.



бензол

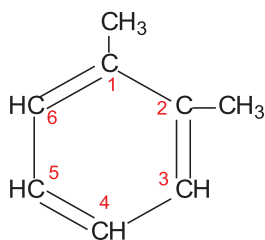


метилбензол

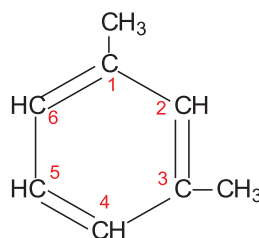


этилбензол

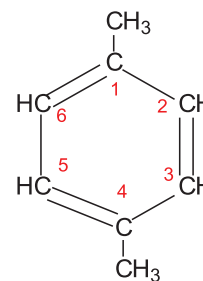
Агар атоми гидроген дар молекулаи бензол бо зиёда аз як радикал иваз карда шуда бошанд, барои номгузориӣ чунин моддаҳо аз рӯи номгузориӣ систематикӣ, атоми карбон дар занҷири асосӣ рақамгузориӣ карда мешаванд ё ифодаҳои орто-, мета- ва пара мухтасар навишта мешаванд.



1,2-ди метилбензол  
(о-ксиллол)



1,3-диметил I бензол  
(м-ксиллол)



1,4-диметилбензол  
(р-ксиллол)

Агар аз ядروي бензол як атоми гидроген хориҷ карда шавад, радикали фенил ( $C_6H_5-$ ) ва агар як атоми гидроген аз радикали метил дар толуол хориҷ карда шавад, радикали бензил ( $C_6H_5CH_2-$ ) ба вуҷуд меояд.

### Супоришҳо

1. Меъёри хушбӯӣ будани моддаҳои органикиро эҷод кунед.
2. Карбогидридҳои хушбӯӣ чӣ гуна тасниф мешаванд?
3. Қадом намудҳои изомерия ба гомологҳои бензол хосанд?
4. Изомерҳои сохти гомологи бензолро, ки 10 атоми карбон доранд, нависед.
5. Формулаҳои доруҳоро аз қабилӣ аспири́н, амидопи́рин, ана́лгин муайян кунед.

## МАВЗЎИ 16. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ КАРБОГИДРИДҲОИ ХУШБЀЎ

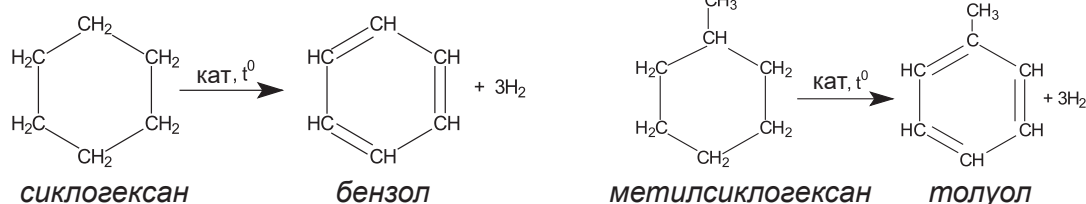
### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- истеҳсол;
- хосиятҳо;
- истифода бурдан.

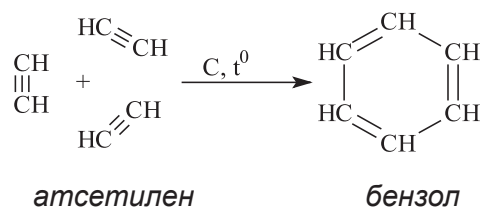
**Истеҳсол.** Дар лаборатория гомолоғҳои бензол аз ҳосилаҳои галогенӣ бо роҳи синтези намакҳои кислотаи бензой бо ишқори қавӣ ва бо усулҳои алкилизатсияи бензол ба даст оварда мешаванд.

### Истеҳсол дар саноат

1. Бензолро бо дегидрогенизатсияи сиклогексан бо катализатор ва таъсири ҳарорат ба даст меоранд. Гомолоғҳои бензолро бо ин усул низ ба даст овардан мумкин аст.



2. Вақте ки атсетилен дар ҳарорати баланд аз ангишти фаъолшуда мегузаранд, он тримеризатсия шуда, бензолро ба вуҷуд меорад.



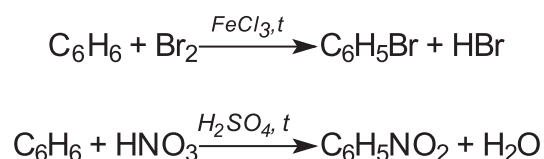
**Хосиятҳои физикӣ.** Бензол – моеи беранг, дар об ҳалнашаванда буда, бӯи хос дорад. Нуқтаи ҷӯшидан нисбатан паст буда, ҳангоми хунук шудан ба осонӣ саҳт шуда, ба моддаи кристаллии сафед табдил меёбад. Дар баробари зиёд шудани массаи нисбии молекулави карбогидридҳои хушбӯӣ нуқтаи ҷӯшиши онҳо низ зиёд мешавад.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Ядрои бензол хеле устувор буда, дар шароити мўътадил бо дигар моддаҳо реаксия намедихад. Агар шароитҳои муайян ба вуҷуд оянд, онҳо ба реаксияҳои мубодилавӣ дохил мешаванд.

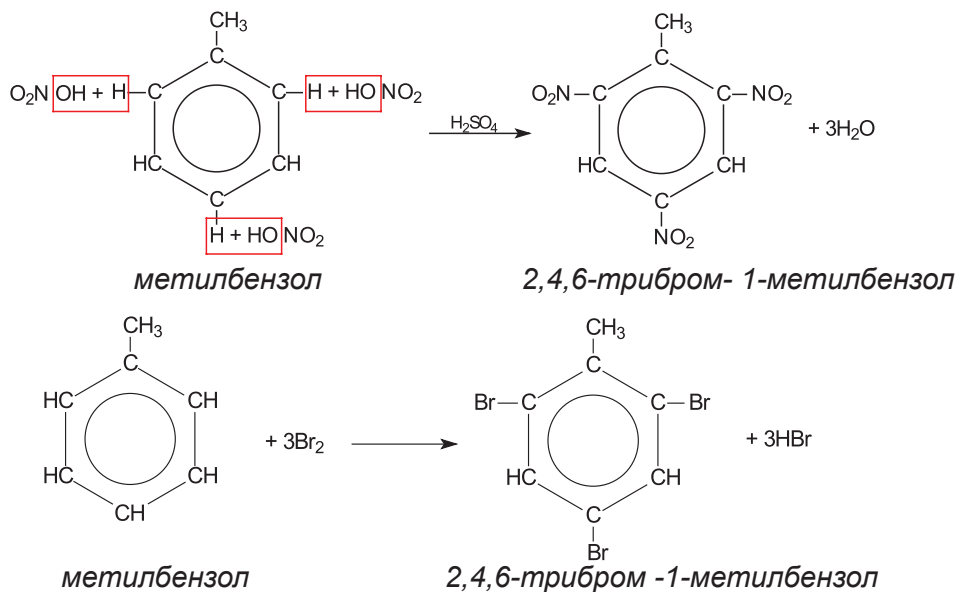
1. Бензол дар ҳузури катализатор – намакҳои оҳан (III) ва зери таъсири ҳарорат бо галогенҳо реаксияи мубодилаи моддаҳоро мегузаронад.

2. Ҳангоми реаксияи бензол бо кислотаи нитрат дар ҳузури кислотаи концентронидаи сулфат нитробензол ҳосил мешавад (реаксия бо гармкунӣ сурат мегирад).

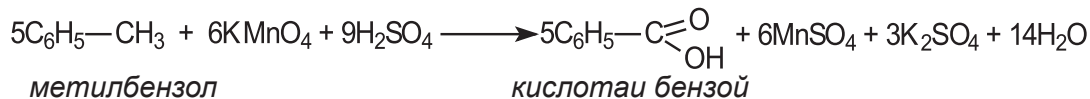
Гомолоғҳои бензол дар реаксияҳои ивазкунӣ осонтар иштирок мешаванд:



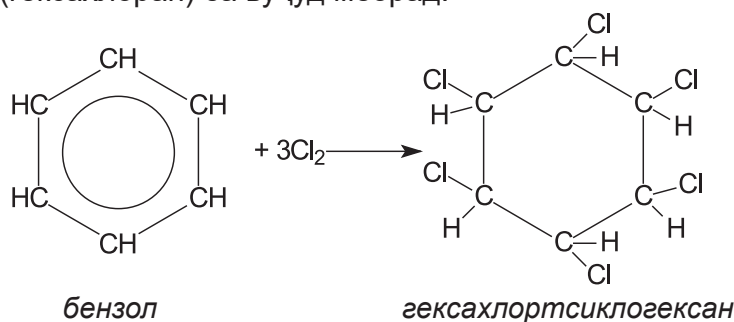
Аз сабаби он, ки радикалҳои алкилӣ дар занҷири паҳлӯ зичии электронро ба сӯи бензол мегузаранд, тақсимои яқсони абрҳои электрон дар ҳалқа вайрон шуда, зичии электронҳо дар атомҳои карбон дар мавқеи 2,4,6 зиёд мешавад ва дар натиҷа ба онҳо пайваста мешаванд атомҳои гидроген бештар ҳаяҷоновар мешаванд ва ба мубодила майл мекунанд.



**Реаксияи оксидшавӣ.** Бензол ба оксидшавӣ хеле тобовар аст. Баръакси он, гомолоғҳои бензол ба осонӣ оксид мешаванд. Ҳангоми ба гомолоғҳои бензол таъсири саҳти оксидкунанда ( $\text{KMnO}_4$ ) дучор шудан танҳо занҷири паҳлӯӣ оксид мешавад.

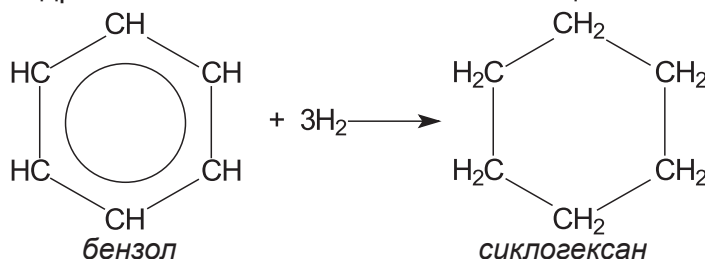


**Реаксияҳои пайваस्तшавӣ.** Бензол ҳангоми дучор шудан ба нури офтоб ё нурҳои ултрабунафш реаксия мекунад. Бензол бо хлор омехта шуда, гексахлорсиклогексан (гексахлоран) ба вуҷуд меорад.



Ядрои бензол хеле пурқувваттар аст, барои дар шароити муътадил бо дигар моддаҳо реаксия намекунад. Бензол як моддаи хеле заҳролуд аст. Бензол ва толуол ҳамчун ҳалқунандаи васеъ истифода мешаванд.

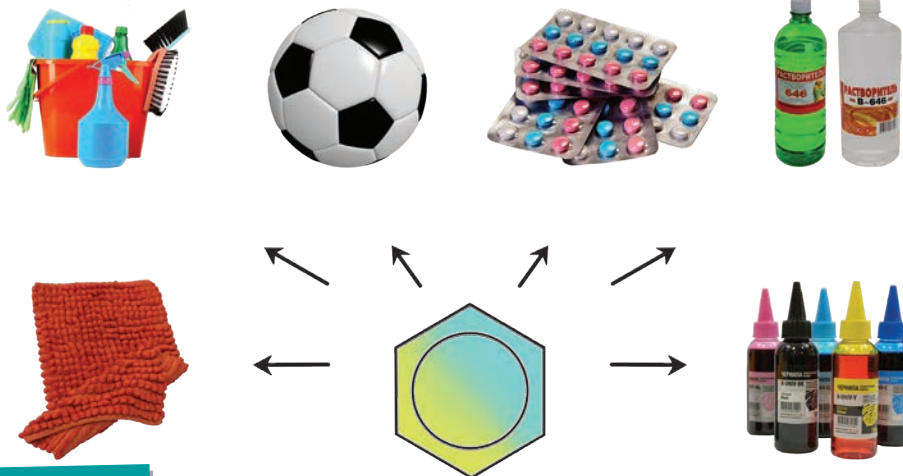
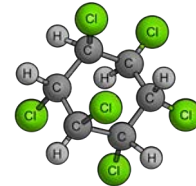
Дар натиҷаи гидрогенизатсияи бензол сиклогексан ҳосил мешавад,





2.16. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ КАРБОГИДРИДҲОИ ХУШБҮЙ

Бензол ва гомологҳои он барои истеҳсоли моддаҳои гуногуни органикӣ ашёи хом мебошанд. Намояндаи маъмултарин бензол истифода мешавад. Самтҳои асосии истифодаи бензол истеҳсоли этилбензол, кумол, циклогексан ва анилин мебошанд. Толуол (метилбензол) ҳам ҳамчун маводи ибтидоӣ ва ҳам ҳамчун ҳалкунанда барои бисёр синтезҳо истифода бурда мешавад. Толуол ашёи хоми истеҳсоли маводи тарканда, кислотаи бензой, сахарин – ивазкунандаи шакар мебошад. Этилбензол барои ҳосил кардани стирол истифода мешавад, ки аз он полистирол ва каучуки стирол-бутадиен бо роҳи кимиёвӣ ҳосил мекунанд. Ксилол ва кумол дар истеҳсоли рангу лак ҳамчун ҳалкунанда истифода мешаванд. Кислотаҳои фталикии мувофиқ аз изомерҳои ксилол гирифта мешаванд. Кумолро барои ҳосил намудани фенол ва атсетон истифода мебаранд.



**Супоришҳо**

1. Аренҳоро бо алканҳо ва алкенҳо муқоиса кунед.

Ҷанбаҳои муқоисашаванда	Монандӣ ба алканҳо	Монандӣ ба алкенҳо	Хосиятҳои ба худ хос
Формула умумӣ			
Навъи гибридшавии орбиталҳои атомии карбон			
Кунҷи ва лентӣ			
Сохти молекула			
Масофа байни атомҳои карбон			
Изомерия			
Хосиятҳои кимиёвӣ			
Ҳосилкунӣ			

2. Фаҳмонед, ки чӣ тавр аренҳо ба карбогидридҳои ҳаднок монанданд.
3. Чаро реаксияҳои ивазкунии бензол осонтар аст?
4. Фаҳмонед, ки чӣ тавр аренҳо ба карбогидридҳои беҳад монанданд.
5. Чаро реаксияи пайвасташавӣ барои бензол душвортар аст?
6. Хосиятҳои карбогидридҳои хушбӯйро ҷамъбаст кунед.

## МАВЗЎИ 17. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲО ВА ИСТИФОДАИ СТИРОЛ

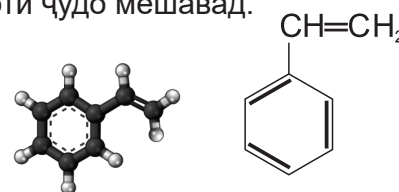
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- истеҳсол;
- хосиятҳо;
- истифода .

Стирол карбогидриди беҳад аст, ки дар шароити муқаррарӣ моеъи беранг буда, бӯи хос дорад. Дар табиат стирол ба миқдори хеле зиёд дар қатрон ё шираи дарахтон ва буттаҳои оилаи Стиракс мавҷуд аст. Он дар ангиштсанг ва қатронҳои лигнит, инчунин дар омехтаи дар натиҷаи ҳарорат таъзия шудани пайвастаҳои органикӣ, ҳангоми крекинг ё пиролизи гази табиӣ, нафт ва маҳсулоти нафти ҷудо мешавад.

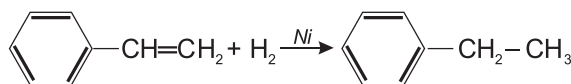
### Хосиятҳои физикии стирол:

- $M_r(C_8H_8) = 104,151$ ;
- $t^{\circ}_{\text{ғудоиш}} = 30,6^{\circ}C$ ;
- $t^{\circ}_{\text{ҷушиш}} = 145^{\circ}C$ ;
- $t^{\circ}_{\text{оташгирӣ}} = 490^{\circ}C$ ;
- дар аксари ҳалқунандаҳои органикӣ ҳал мешавад;
- ҳалшавандагӣ дар об  $-0,032\%$  дар  $20^{\circ}C$ ;
- ҳалқунанда барои бисёр пайвастаҳои органикӣ, аз ҷумла моддаҳои дорои вазни калони молекулавӣ, ба монанди полистирол ва дигар полимерҳо.



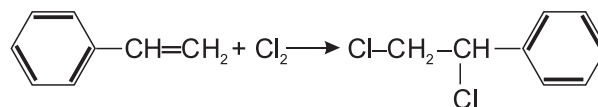
Стирол аз як тараф хосиятҳои карбогидридҳои хушбӯӣ ва аз дигар тараф хосиятҳои олефинҳои беҳад доранд.

### 1. Гидрогенизатсия:



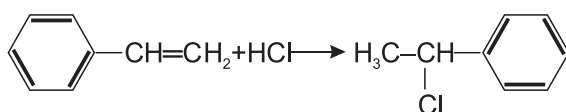
стирол + гидроген  $\rightarrow$  (Ni)  $\rightarrow$  этилбензол

### 2. Галогенизатсия:



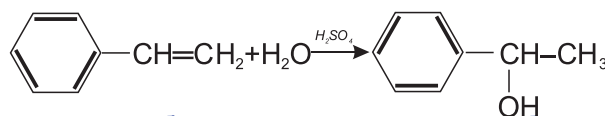
стирол + хлор  $\rightarrow$  1,2-дихлорэтилбензол

### 3. Гидрогалогенизатсия:



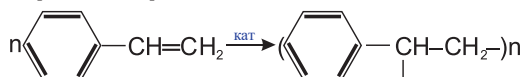
стирол + кислотаи хлорид  $\rightarrow$  1-бензоли хлорэтил

### 4. Гидратсияи пайвастаҳои беҳад:



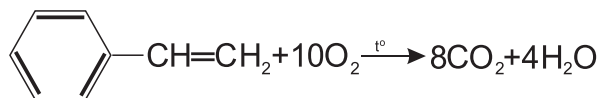
стирол + об  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$   $\alpha$ -гидроксиэтиленбензол

### 5. Полимеризатсияи карбогидридҳои беҳад:



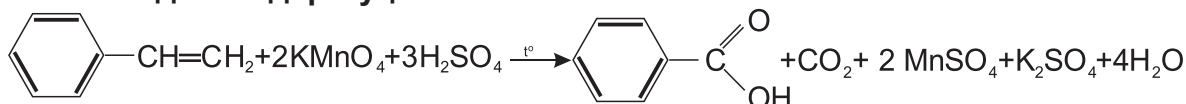
n-стирол  $\xrightarrow{\text{кат}}$  полистирол

### 6. Сӯзиш:



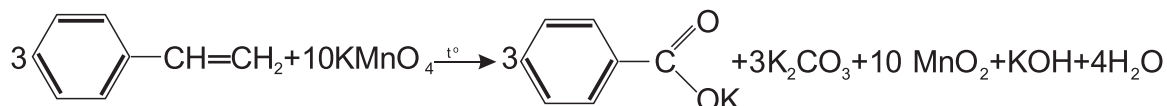
стирол + 10 оксиген  $\xrightarrow{t^{\circ}}$  8 ангидриди карбонат + 4 об

### 7. Оксидшавӣ дар муҳити кислотагӣ:



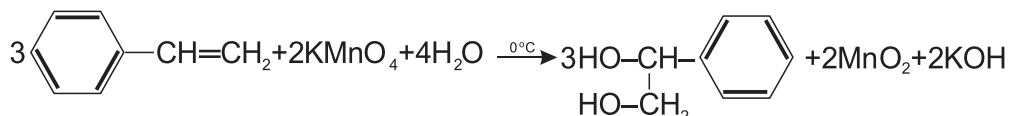
стирол + 2 перманганати калий + 3 кислотаи сулфат  $\xrightarrow{t^{\circ}}$  кислотаи бензой + ангидриди карбонат + 2 марганес(II)сулфат + сульфати калий + 4 об

### 8. Оксидшавӣ дар муҳити нейтралӣ:



3 стирол + 10 перманганати калий  $\xrightarrow{t^\circ}$  3 бензоати калий + 3 карбонати калий + 10 марганес (IV)-оксид + гидроксиди калий + 4 об

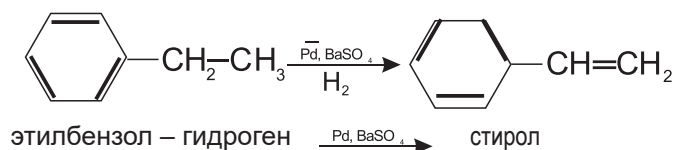
### 9. Сабук оксидшабии алкенҳо истеҳсоли диолҳо:



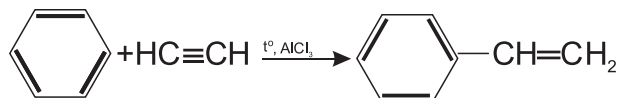
3 стирол + 2 перманганати калий + 4 об  $\xrightarrow{t^\circ=0^\circ\text{C}}$  3·1-фенилэтиленгликол + 2 марганес (IV)-оксид + 2· гидроксиди калий

### Истеҳсол

1. Дар саноат стирол асосан бо роҳи гидрогенизатсияи этинбензол бо иштироки катализаторҳо ҳосил карда мешавад:



2. Алкилизатсияи бензол бо алкинҳо:



бензол + ацетилен  $\xrightarrow{t^\circ, \text{AlCl}_3}$  стирол

Стирол – дар истеҳсоли пластмассаи АБС, каучуки стирол-бутадиен, эластомерҳои термопластикӣ, сополимерҳои акрилонитрил, хлориди винил; сополимерҳои дивинилбензол – ашёи хоми қатронҳои ивазкунандаи ионӣ; Он як ҳалкунандаи реактивӣ барои қатронҳои синтетикӣ ва тағйирдиҳанда барои қатронҳои алкид модификатор мебошад.



### Супоришҳо

1. Тасаввур кунед, ки шумо директори заводи кимиё ҳастед. Ба шумо вазифа гузошта шудааст, ки истеҳсоли стирол ба роҳ монда шавад. Барои ин кадом ашёи хомиро пешниҳод мекунед? Занҷири реаксияҳои кимиёвиро нависед, ки барои ба даст овардани стирол заруранд. Кадом шароит барои ба амал омадани реаксияҳо зарур аст?

2. Мисолҳои муодилаҳои реаксия, ки хосиятҳои гуногуни бензол ва стиролро нишон медиҳанд, биёред. Сабаби ин фарқиятҳо дар чист? Дар асоси сохти электронӣ шарҳ диҳед ва муодилаҳои реаксияро нависед.

## МАВЗЎИ 18. МАНБАЪҲОИ ТАБИИИ КАРБОГИДРИДҲО. ГАЗИ ТАБИЙ

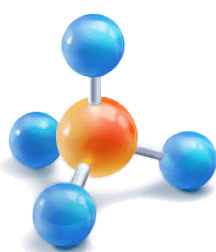
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- манбаъҳои асосии карбогидридҳо;
- аҳамияти газҳои табиӣ.
- газҳои табиӣ;

Карбогидридҳо – пайвастаҳои органикӣ мебошанд, ки аз атомҳои гидроген ва карбон иборатанд. Сарчашмаҳои асосии ин моддаҳо маъданҳои сӯзишворӣ – нефт, газҳои табиӣ, ангишт мебошанд.

Энергияе, ки дар шакли рӯшноӣ ва гармӣ ҷудо мешавад, ҳамчун арзиши калория ё гармии хоси сӯзиши сӯзишворӣ муайян карда мешавад. Энергияи баровардашуда ба энергияи электр табдил дода мешавад ё барои гарм кардани биноҳои истиқоматӣ ва ҷараёнҳои саноатӣ истифода мешавад. Гурӯҳи алоҳидаи канданиҳои фойданокро навиҳои гуногуни сӯзишворӣ – торф, ангишт, сланес, нефт ва газҳои сӯзишворӣ ташкил медиҳанд.

Ангишт	Торф	Нефт	Газҳои табиӣ
Сахт	Сахт	Моеъ	Газ
Бебӯй	Бебӯй	Бӯй тунд	Бебӯй
Таркиби яхела	Таркиби яхела	Омехтаи моддаҳо	Омехтаи моддаҳо
Растаниҳои гуногун дар қабатҳои таҳшинӣ ҷамъшавӣ, ки дар натиҷа ҷинси тираранг бо миқдори зиёди моддаҳои сӯзишворӣ.	Ҷамъовариҳои массаи нимпӯсидае, ки дар натиҷаи растаниҳо дар қаъри ботлоқҳо ва кӯлҳо мерӯянд.	Моеи равшаниҳои табиӣ оташгиранда, аз омехтаи карбогидридҳои газ, моеъ ва сахт иборат аст.	Омехтаи газҳо дар зери замин ҳангоми таҷзияи анаэробии моддаҳои органикӣ ба вуҷуд меояд.



**Газҳои табиӣ** маъданест, ки дар ҳолати газнок аст. Қисмҳои газҳои табиӣ аз он барои истифодаи алоҳида ҷудо карда шуда, ҳамчун сӯзишворӣ истифода бурда мешаванд.

### Газҳои табиӣ чист?

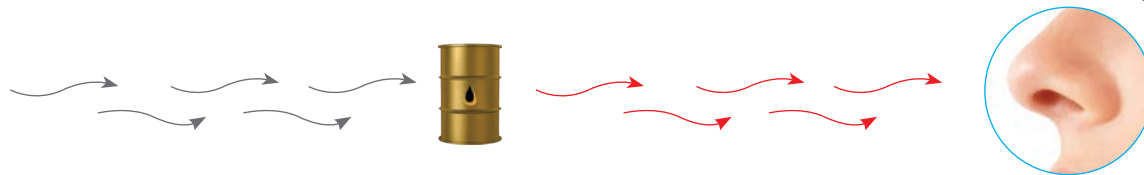
98 % газҳои табиӣ метан  $\text{CH}_4$  – соддатарин карбогидрид ташкил медиҳад. Газҳои табиӣ одатан дорои карбогидридҳои вазнинтар, гомологҳои метан: этан ( $\text{C}_2\text{H}_6$ ), пропан ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ), бутан ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) ва баъзе пайвастаҳои ғайри карбогидридӣ мебошад.

Газҳои табиӣ метавонад дар шакли конҳои газе, ки дар қабатҳои ҷинсҳои муайян ҷойгиранд, дар шакли сарпӯши газ дар болои нефт, инчунин дар шакли ғудохта ё кристаллӣ мавҷуд бошад.

### Бӯйи газ

Аҷабовар он аст, ки ҳеҷ яке аз ин газҳо ранг ё бӯй надоранд. Бӯйи ногуворе, ки қариб ҳама дар ҳаёти ҳаррӯза дучор меоянд, ба газ ба таври сунъӣ илова карда мешавад, ки онро *бӯйи нохуш одоризатсия* меноманд. Ба сифати бӯйнок (одорант), яъне моддаҳои бӯйи нохуш одатан пайвастаҳои дорои сулфур истифода мешаванд. Яке аз бӯйи маъмултарин, этанетиолпро одамон ҳатто дар 50 қисм дар як миллион ҳаво муайян мекунанд. Одоризатсия барои ошкор кардани ихроҷи газ дар ҳолатҳои фавқуллода кӯмак мерасонад.





Гази табиий бе бӯй

Одорант гази табиист, ки бӯи нохуш дорад

**Хосиятҳои физикии гази табиий:**

- ҳарорати сӯзиши стихиявӣ – 650 °C;
- гармии хоси сӯзиш тақрибан 28–46 MJ/m<sup>3</sup>;
- зичии дар ҳолати гази хушк 0,68 – 0,85 kg/m<sup>3</sup>,
- дар ҳолати ҳалшуда – 400 kg/m<sup>3</sup>.

Гази соф бо шӯълаи кабуд месӯзад, аммо иловаҳо метавонад рангро тағйир диҳад, ки ба шумо имкон медиҳад, ки сифати сӯзишро баҳо диҳед. Махсусан, ранги зард дар натиҷаи норасоии оксиген ва нопурра сӯختани газ ба вучуд меояд, ки дар натиҷа дуда ва гази оксиди карбон (II) ба вучуд меояд.

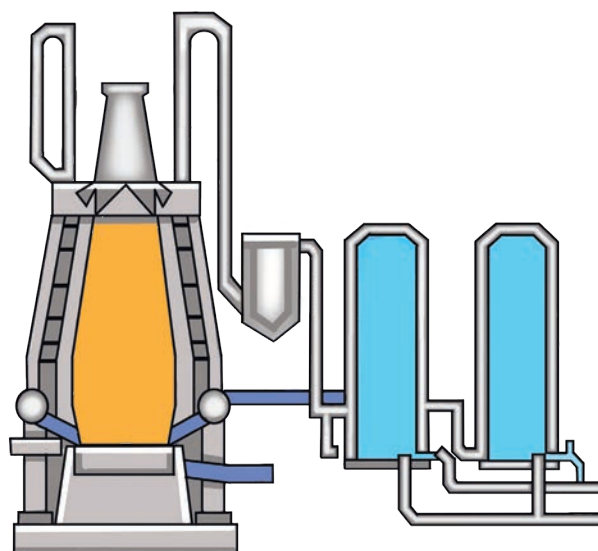
**Гази табиий ва ҳаво.** Гази табиий моддаи бебӯй ва беранг дар ҳолати соф аст. Гази табиий ҳангоми ихроҷ боло меравад, зеро он аз ҳаво 1,8 маротиба сабуктар аст ва ҳангоми омехтан бо ҳаво омехтаи тарканда ба вучуд меояд.

Гази табиий тозатарин сӯзишвории карбогидрид мебошад. Ҳангоми сӯختани он танҳо об ва гази карбон ба вучуд меояд, дар ҳоле ки маҳсулоти нефтӣ ва ангишт сӯхта, дуд ва ҳокистар низ ба вучуд меоянд. Илова бар ин, дар натиҷаи сӯзондани гази табиий гази карбони сабаби эффекти гармхона гардида кам ҳосил мешавад ва он номи «сӯзишвории сабз»-ро гирифтааст. Бо назардошти нишондиҳандаҳои баланди экологии худ, гази табиий дар соҳаи энергетикаи мегаполисҳо мавқеи пешсафро ишғол мекунад.

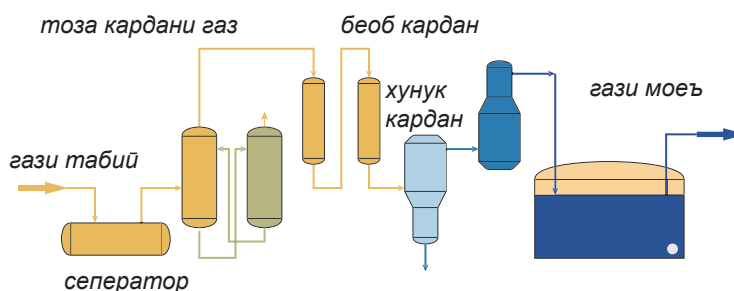
**Сӯзишвории мотории гази табиий.** Имрӯз, гази табиий метавонад ҳамчун сӯзишворӣ дар автомобилҳои муқаррарӣ, кишоварзӣ, обӣ, ҳавоӣ ва роҳи оҳан истифода шавад. Метани фишурдашуда (ё моеъ) нисбат ба бензини 76-октан арзонтар буда, мӯҳлати муҳаррикро дароз мекунад ва ба муҳити зист хеле камтар зарар дорад.

**Коркарди газ.** Коркарди ибтидоии газ дар корхонаҳои коркарди газ (ЗАКГ) амалӣ карда мешавад. Илова ба метан, гази табиий одатан ифлосиҳои гуногун дорад, ки бояд ҷудо карда шаванд.

Инҳоянд: нитроген, гази карбон, сулфиди гидроген, гелий, буғи об. Газҳои табиӣ дар ЗАКГ дар навбати аввал коркарди махсус – тоза ва хушк карда мешавад. Газ то фишоре, ки барои коркард зарур аст, фишурда мешавад.



Саноати металлургия ҳам миқдори зиёди газро истифода мебарад.





Дар корхонаҳои коркарди нефт газ ба бензини табиӣ тағйирёбанда табдил дода мешавад ва ба гази тозашуда чӯдо карда мешаванд. Баъд аз ин маҳсулот ба газопроводҳои магистралӣ чорӣ карда мешавад. Ҳамон, ки гази тозашуда ба заводҳои кимиёвӣ меравад, ки дар он ҷо метанол ва аммиак ҳосил карда мешавад.

Баъди аз газ чӯдо шудани бензини табиӣ ноустувор ба дастгоҳҳои фраксионии газ фиристода мешавад, ки дар он ҷо аз ин омехта карбогидридҳои сабук: этан, пропан, бутан, пентан ҳосил карда мешаванд.

Ин маҳсулот низ минбаъд коркард шуда, ба ашёи хом табдил мегардад. Аз онҳо, масалан, полимерҳо ва каучук гирифта мешавад. Худи омехтаи пропан ва бутан маҳсулоти тайёр аст – онро ба баллонҳо гузошта, ҳамчун сӯзишвориҳои рӯзгор истифода мебаранд.

**Ранг, ширеш (елим) ва сирко.** Метанол ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ), ки аз гази табиӣ гирифта мешавад, барои истеҳсоли моддаҳои мураккаби кимиёвӣ – формалдегид, масолеҳи изолтсионӣ, лакҳо, рангҳо, моддаҳои часпонакҳо, иловаҳои сӯзишворӣ, кислотаи сирко ашёи хом шуда метавонад. Нуриҳои маъданӣ инчунин аз гази табиӣ тавассути якҷанд тағйироти кимиёвӣ ба даст оварда мешаванд. Қадами аввал аммиак аст. Чараёни ба даст овардани аммиак ба чараёни аз газ ба моеъ гузаштан монанд аст, аммо бо истифода аз катализаторҳо, фишор ва ҳарорат фарқ мекунад.

### Аммиак аз гази табиӣ чӣ гуна истеҳсол мешавад?

Аввал гази табииро аз сулфур тоза карда, баъд бо буғи оби тафсон омехта карда, ба реактор дохил карда мешавад ва дар он ҷо аз қабатҳои катализатор мегузарад. Ин марҳила *ислоҳоти ибтидоӣ ё ислоҳоти буғ-газ* номида мешавад. Реактор омехтаи газеро тарк мекунад, ки аз гидроген, метан, оксиди карбон (IV)  $\text{CO}_2$  ва оксиди карбон (II)  $\text{CO}$  иборат аст. Баъд аз ин омехта ба реформери дуюмдараҷаи реформинги ҳаво-буғ фиристода мешавад, ки дар он ҳаво бо оксиген, буғ ва нитроген ба андозаи зарурӣ омехта мешавад. Дар қадами навбатӣ  $\text{CO}$  ва  $\text{CO}_2$  аз омехта хориҷ карда мешаванд. Баъд аз ин, омехтаи гидроген ва нитроген ба синтези воқеии аммиак меравад.

Ба газҳои табиӣ, инчунин газҳои ҳамроҳ дохил мешаванд, ки одатан дар нефт ҳал мешаванд ва ҳангоми истеҳсоли он хориҷ мешаванд. Газҳои ҳамроҳ метан камтар доранд, аммо этан, пропан, бутан ва карбогидридҳои баландтар доранд. Файр аз ин, дар таркиби онҳо моддаҳои иловагӣ, аз қабилӣ сулфиди гидроген, нитроген, газҳои нодир, буғи об, гази карбон, мисли дар дигар газҳои табиӣ, ки ба конҳои нефт алоқаманд нестанд, мавҷуданд.

Пештар газҳои сунъӣ истифода намешуданд ва ҳангоми истеҳсоли нефт оташ зада мешуданд. Ҳоло барои сар кардан ва ҳам ҳамчун сӯзишворӣ ва ҳам ҳамчун ашёи хоми пурқимати кимиёвӣ истифода бурдани онҳо ҷидду ҷаҳд карда мешавад. Он назар ба газҳои ҳамроҳ, инчунин газҳое, ки дар вақти крекинги нефт ба даст меоянд,



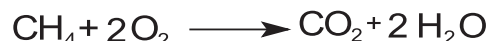
Аммиахро на танҳо ҳамчун нурии маъданӣ, балки дар аппаратҳои хунуккунӣ ҳам ба сифати хунукунанда истифода мебаранд. Ашёи хоми истеҳсоли кислотаи нитрат, селитраи аммиакӣ, мочевина истифода бурда мешавад.

дар шароити ҳарорати паст карбогидридҳои алоҳида бо роҳи рондан ба даст оварда мешаванд. Пропан ва бутан дегидроген карда шуда, карбогидридҳои беҳад – пропилен, бутилен ва бутадиен ҳосил карда мешаванд, ки аз онҳо каучук ва пластмасса синтез карда мешавад.

### Ҳалли масъалаҳо оид ба мавзӯ

1. Массай ( $g$ ) гази карбонро муайян кунед, ки агар барои сӯзондани метан дар гази табиӣ  $67,2 \text{ l}$  (ш.м.) оксиген сарф шавад.

*Ҳалли масъала.* Аввалан, биёед реаксияи сӯзиши метанро менависем.



Аз реаксия маълум аст, ки ҳангоми ба амал омадани  $2 \text{ mol}$  оксиген  $1 \text{ mol}$  гази карбонат ҷудо мешавад. Ҳамин тавр, мо моли оксигенро ёфта, таносуб мекунем.

$$n = \frac{67,2}{22,4} = 3 \text{ mol}$$

Агар ҳангоми иштироки  $2 \text{ mol}$  оксиген дар реаксия  $1 \text{ mol}$  гази карбон ба вуҷуд ояд, аз  $3 \text{ mol}$  оксиген чанд миқдор газ ҳосил мешавад?

$$x = \frac{3 \cdot 1}{2} = 1,5 \text{ mol CO}_2$$

Акнун мо массай гази ҳосилшударо муайян мекунем.

$$m = M_r \cdot n \quad m = 44 \cdot 1,5 = 66 \text{ g}$$

**Ҷавоб:**  $66 \text{ g}$ .

2. Миқдори ( $\text{mol}$ ) атсетиленро, ки аз  $6 \text{ mol}$  метан гирифтани мумкин аст, муайян кунед



### Ҳалли масъала

Аввалан, биёед реаксияи таҷзияи метанро нависем:

$$x (\text{mol}) = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3 \text{ mol C}_2\text{H}_2$$

Аз реаксия маълум аст, ки ҳангоми ба реаксия даромадани  $2 \text{ mol}$  метан  $1 \text{ mol}$  гази атсетилен ҷудо мешавад. Пас, биёед натиҷаҳоро мутаносиб кунем.

Агар дар реаксия  $2 \text{ mol}$  метан иштирок кунад,  $1 \text{ mol}$  атсетилен ҳосил мешавад, аз  $6 \text{ mol}$  метан чанд миқдор газ ҳосил мешавад?

## Супоришҳо

- Аз матни китоби дарсӣ истифода бурда:
  - таркиби тахминии гази табииро нависед;
  - Диаграммае кашед, ки татбиқи онро нишон медиҳад.
- Бартарии гази табииро нисбат ба дигар сӯзишворӣ шарҳ диҳед.
- Массай ( $g$ ) оби ҳосилшударо муайян кунед, ки агар барои сӯзондани метан дар гази табиӣ  $22,4 \text{ l}$  (ш.м.) оксиген сарф шавад.

## МАВЗЎИ 19. НЕФТ ВА КОРКАРДИ НЕФТ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- фраксияҳо;
- крекинг;
- аҳамияти нефт.



Нефт як моеи табиӣи оташгирандаи рағанист, ки бӯи хос дорад. Ранги нефт аксаран қаҳваранг, қаҳваранги сер (то сиёҳ), камтар зард ва сабз аст. Навъи ба ном «равғани сафед» қариб бе ранг хеле кам аст. Ранги нефт аз қатронҳои дар онҳо ҳалшуда вобаста аст. Нефт омехтаи карбогидридҳои моеъ (парафинӣ, нефтенӣ ва ароматикӣ) мебошад, ки дар он карбогидридҳои газӣ ва саҳт ҳал мешаванд. Миқдори ками пайвастагиҳои сулфур ва нитроген, кислотаҳои органикӣ ва дигар пайвастаҳои кимиёвӣ мавҷуданд.

Нефти табиӣи аз зери замин истеҳсолшаванда ҳамеша миқдори муайяни газҳои ҳалшуда (ҳамроҳ ва газҳои табиӣ), асосан метан ва гомологҳои онро дорад.

**Элементҳои асосии кимиёвие, ки нефтро ташкил медиҳанд:** карбон – 83–87 фоиз, гидроген – 12–14 фоиз ва сулфур – то 7 фоиз. Гидроген ва сулфур одатан дар шакли сулфиди гидроген ё меркаптанҳо ҳастанд, ки боиси зангзании таҷҳизот мешаванд. Нефт дар таркибҳои гуногун то 1,7 % нитроген ва то 3,5 % оксиген дорад. Металҳои нодир (масалан, V, Ni ва ғайра) низ ба миқдори хеле кам мавҷуданд. Хосиятҳо ва таркиби нефт вобаста ба майдони аз он истеҳсолшуда хеле гуногун буда метавонад. Зичии он аз 0,77 то 1,1 g/cm<sup>3</sup> мебошад. Аксар вақт нефти зичии 0,82–0,92 g/m<sup>3</sup> пайдо мешавад. Нуқтаи ҷӯшиш вобаста ба таркиби кимиёвӣ аз 30 °C то 600 °C фарқ мекунад. Фраксиябандии нефт ба ин хосият асос ёфтааст. Хусусияти часпакӣ бо ҳарорат хеле фарқ мекунад. Тарангии сатҳ гуногун мешавад, лекин аз об кам мешавад: ин хусусият барои фишурда баровардани нефт ба воситаи об аз сӯрохиҳои коллектор истифода бурда мешавад.

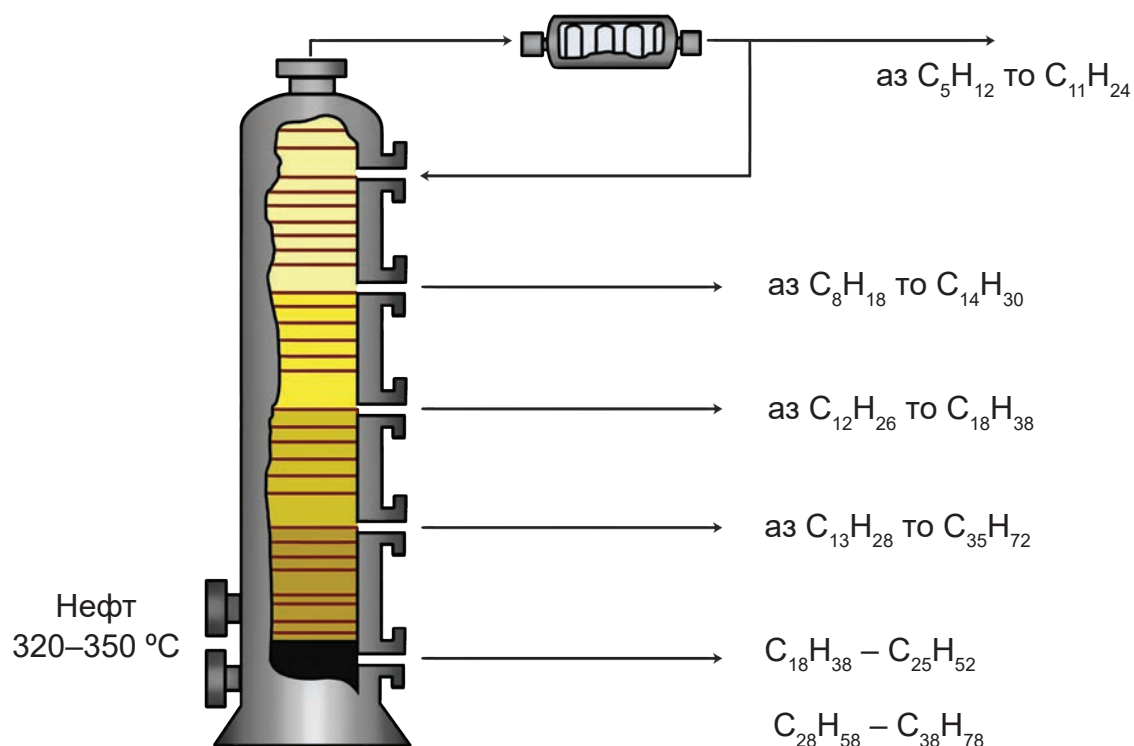
Коркарди нефт асоси тамаддуни муосири технологӣ мебошад. Барои фаҳмидани ин, ба атроф нигоҳ кунед: аксари чизҳои гирду атрофи мо аз нефт гирифта шудаанд ё бевосита дар он нефт иштирок мекунад. Баъд аз ҳама, нефт омехтаи бениҳоят мураккаби карбогидридҳои дорои хосиятҳои гуногун мебошад.

Ҳангоми коркарди нефт он аз газҳо, омехтаҳои об ва сулфур, кислотаҳои нафтен ва намакҳо тоза карда гирифта мешавад. Пас аз он, нефт ба интиқоли фраксиявӣ дода мешавад. Дар ин як қатор фраксияҳо гирифта мешавад.

Газҳои ректификатсионӣ – омехтаи карбогидридҳои поёнмолекулавӣ бо ҳарорати ҷӯшиши то 40 °C (асосан пропан ва бутан).







Фраксияи газолин – карбогидридҳои бо таркиби аз  $C_5H_{12}$  то  $C_{11}H_{24}$ . Бо роҳи аз навролдани ин фраксия газолин (ҳарорати чўшиш то 40–70 °C) ва бензин (ҳарорати чўшиш то 70–120 °C) гирифта мешавад.

Фраксияи лигроин – карбогидридҳои таркибашон аз  $C_8H_{18}$  то  $C_{14}H_{30}$  (ҳарорати чўшиш то 150–250 °C).

Фраксияи карасин – карбогидридҳои таркибашон аз  $C_{12}H_{26}$  то  $C_{18}H_{38}$  (ҳарорати чўшиш то 180–300 °C).

Фраксияи газойл – карбогидридҳои таркибашон аз  $C_{13}H_{28}$  то  $C_{35}H_{72}$  (ҳарорати чўшиш то 275–350 °C).

Маҳсулоти боқимондаи рондани нефт – мазут, омехтаи карбогидридҳои дар таркибашон аз 18 то 50 -то атоми карбондошта мебошанд. Ҳангоми рондани мазут зери фишори паст равшанҳои соляри ( $C_{18}H_{38} - C_{25}H_{52}$ ) ва равшанҳои молидани ( $C_{28}H_{58} - C_{38}H_{78}$ ) гирифта мешавад.

Боқимондаи саҳти рондани мазут – гудрон ва маҳсулотҳои аз наврокоркарди он – битум ва асфалт барои соҳтани роҳҳои асфалти истифода бурда мешавад.

**Аз наврокоркарди нефт.** Вазифаи асосии аз наврокоркарди нефт аз нефти хом гирифтани фраксияҳои лозимӣ мебошад. Ҳамаи инҳо дар минораҳои интиқол рӯй меҷаҳад, ин ҷаҳати эътиборноки намуди берунии ҳар як заводи аз наврокоркарди нефт мебошад. Дар ин цилиндри бузург интиқол беист давом мекунад

Нефтро асосан ба ду қисм ҷудо кардан мумкин аст, онҳо: карбон (тахминан 85 %) ва гидроген (тахминан 15 %). Бензин аз нефт бо роҳи – платформинг, риформинг,



гидрориформинг кардан ё бо усулҳои термалӣ ва каталитикие, ки дар истеҳсолоти кимиёвӣ ҳаҷон аз ҳама оптимал аст, гирифта мешавад

Крекинг нефт имконият медиҳад, ки ҳосилнокии бензин зиёд карда шавад. Дар натиҷаи ин ҷараён карбогидридҳои молекулярӣ баланд, ки ба таркиби нефт дохил мешаванд, таҷзия шуда, карбогидридҳои молекулярӣ пасттар пайдо мешаванд. Дар ҷараёни крекинг ҷараёнҳо ба монанди дегидрогенизатсия, сиклизатсия, изомеризатсия ва полимеризатсия дар баробари таҷзияи карбогидридҳо дар нефт ба амал меоянд.

**Крекинг термикӣ.** Он аз гарм кардани карбогидридҳои мазутии калонмолекулавӣ дар ҳарорати баланд (470–550 °C) дар зери фишори 20–70 атмосфера бе ҳаво иборат буда, ба карбогидридҳои хурдмолекулавӣ табдил меёбад. Бо ҳамин роҳ бензини мошин ба даст меояд.

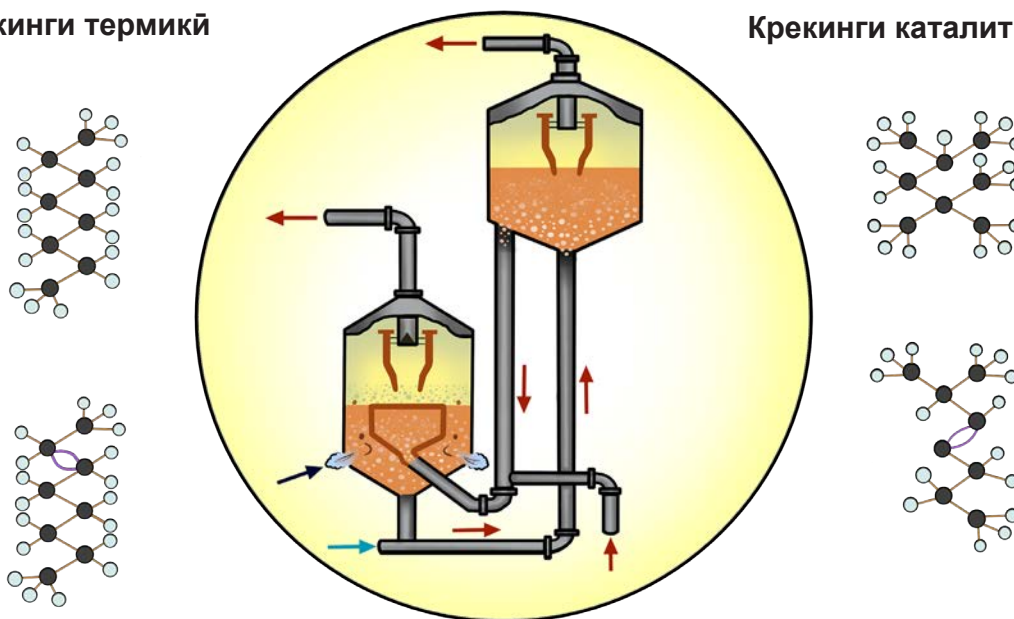
**Крекинг каталитикӣ.** Ин ҷараён дар ҳарорати 460 °C ва дар ҳузури катализатор (алюмосиликатҳо ва  $AlCl_3$ ) гузаронида мешавад. Бензини авиатсионӣ асосан бо ҳамин роҳ ба даст оварда мешавад.

Крекинг нефт имконияти ҳиссаи баромади бензинро то 65–70 % зиёд карданро медиҳад. Газҳои ҳангоми крекинг ҷудошуда аҳамияти калон дорад. Онҳо барои саноати кимиё ҳамчун ашёи хом карбогидридҳои беҳад доранд.

“Крекинг” калимаи англисӣ буда, маънояш “тақсимкунӣ, ҷудокунӣ” мебошад.

Крекинг термикӣ

Крекинг каталитикӣ

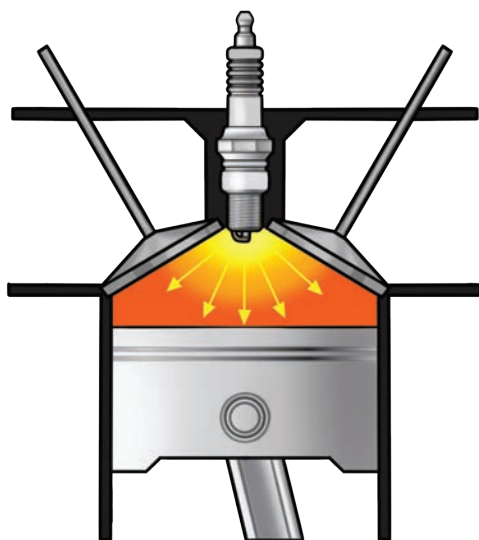


**Адади октанӣ.** Қувваи муҳаррики бензинӣ, самаранокии он, боварнокии кори он, сарфи сӯзишворӣ ва раған, захрнокии газҳои хоричшаванда аз бисёр ҷиҳат ба сифати сӯзишвории истифодашаванда вобаста аст. Барои таъмин кардани дар ҳама тартибҳо боварнок кор кардани муҳаррики автомобил бензини он ба талабҳои муайян ҷавоб доданаш лозим аст.

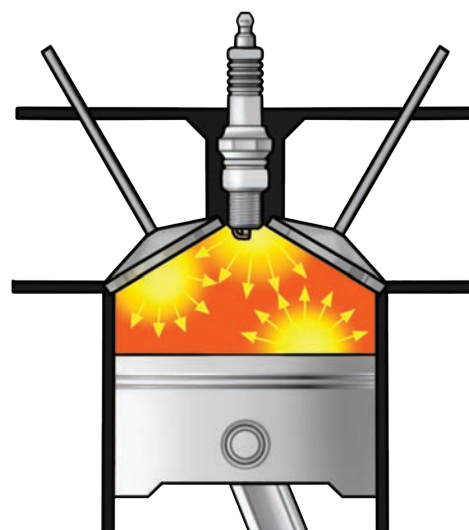
Даставвал ба силиндри муҳаррик омехтаи бензин ва ҳаво дохил мешавад, ба омехта ба воситаи поршен фишор дода мешавад. Ҳангоми баргаштани поршен бо ёрии шарораи электрикӣ омехта дармегирад. Дар натиҷа газҳои миқдори зиёд ҳосил шуда, зери таъсири фишори калон дар ҳарорати баланд поршенро саҳт ба ҳаракат меоранд.



Муайян мешавад, ки омехтаи карбогидридҳои сохти муқаррарӣ ва ҳаво ғангоми бо поршен фишор додан ба фишори калон тоқат накарда худ ба худ таркида месўзад. Ин таркиш ҳаракати фойданоки поршенро кам мекунад, қувваи муҳаррикро паст мекунад. Ин ҳел барвақт таркида сўхтани бензинро *детонатсия* меноманд.



Чараёни сўхтани дуруст



Чараёни сўхтани нодуруст

Қобилияти сўзишворӣ барои муқовимат ба таркиш аз рӯи адади октанӣ муайян карда мешавад. Аз ин рӯ, барои кам кардани таркиши муҳаррик, бензинро бо рақами октани ба тарҳи муҳаррик мувофиқ интихоб кардан лозим аст (оптимализатсияи оташиранда каме кам кардан, таркишро инчунин дар натиҷаи бастании дроссел, баланд бардоштани суръати ҳаракати вал боздорад).

Изооктан –  $C_8H_{18}$  карбогидридҳои силсилаи парафинӣ бо сохти изомерӣ буда, тоқатпазирии он ба таркиш ба 100 баробар аст.

Гептани муқаррарӣ –  $C_7H_{16}$  – карбогидридҳои силсилаи парафинҳо буда, сохти муқаррарии занҷирмонанд дорад. Гептан саҳт таркида месўзад, тоқатпазирии он ба таркиш ба 0 баробар аст. Адади октани омехтаи изооктани гептан ба миқдори фойизи омехта изооктан мувофиқ меояд.

### Супоришҳо

1. Сифати бензинро чӣ муайян мекунад?
2. Роҳҳои зиёд кардани адади октани бензин кадомҳоянд?
3. Пас аз зиёд кардани шумораи октанҳо бензин чӣ гуна хосият дорад?
4. Ба тамғаҳои машҳури бензин нигаред ва рақами октанро муайян кунед.
5. Усулҳои крекинги каталитикӣ ва термикиро муқоиса кунед, чаро сўзишвории авиатсионӣ (ҳавопаймой)-ро дар крекинги каталитикӣ ба даст меоранд?

## МАВЗЎИ 20. АНГИШТСАНГ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- фраксияҳо;
- коксунонӣ;
- аҳамияти ангиштсанг.

Ангиштсанг чинсҳои сиёҳтоб буда, миқдори зиёди моддаҳои сӯзишворӣ дорад, ки дар натиҷаи дар қабатҳои таҳшин чамъ шудани боқимондаҳои растаниҳои гуногун ба вучуд меояд.

Ташаккули ангишт 300–350 миллион сол пеш ба вучуд омадааст. Ангишт дорои пайвастаҳои кимиёвӣ дорои вазни баланди молекулавӣ (асосан карбон), ифлосиҳо ва миқдори ками моддаҳои идоранашаванда ва об мебошад. Арзиши сӯзондани ангишт ба миқдори энергияи баровардашуда ва хокистари кимиёвӣ ҳосилшуда вобаста аст.



Ангишти таркибашон гуногун дар саросари ҷаҳон ҳамчун сӯзишвории истеҳсолшуда барои истеҳсоли нерӯи барқ ва пӯлод истифода мешавад.

Кони ангишти Ангрен яке аз калонтарин конҳои Осиёи Марказӣ мебошад. 85 фоизи сӯзишвории саҳти дар мамлакати мо ҳосилшаванда ба ҳамин кон рост меояд. Дар вақти истеҳсоли ангишт дар натиҷаи майда шудани қариб 30 фоизи сӯзишвории саҳт ба партов табдил меёбад. Ин ашёи хом қарда баромада, навъи нави маҳсулот – брикетҳои ангишт истеҳсол қарда мешавад. Шакли қулайи брикети ангишт онро барои кашондан, нигоҳдорӣ ва истифода қулай мегардонад. Ғайр аз ин, ангишти оддӣ нисбат ба дигар манбаъҳои сӯзишвории саҳт муддати дароз месӯзад, дар таркибаш моддаҳои зарарнок кам буда, ҳатто баъди сӯхтан ҳам шакли аслии гидрогум намекунад.

Аҳамияти ҳавзаи ангишт аз миқдор ва сифати захираҳо, дараҷаи тайёр кардани он барои истифодаи саноатӣ, ҳаҷми ангишти истеҳсолшуда ва ҳосиятҳои мавқеи географии он вобаста аст. Ҳавзаи ангишт аз ҷиҳати маҳаллӣ барои як минтақаи муайян сӯзишворӣ медиҳад.

Таркиби кимиёвӣ ангишт:

C	H	O	N	S
75–92 %	2,5–5,7 %	1,5–15 %	то 2,7 %	0–4 %

Яке аз усулҳои асосии коркарди ангишт коксунӣ – ангиштро дар шароити беҳаво то ҳарорати 1000 °C гарм мекунанд.

**Коксуний ангиштсанг** – аҳамияти калони саноатӣ дорад. Чараёни коксунӣ дар заводҳои кокс гузаронда мешавад. Дар он ҷо ангишт қор қарда мешавад (пардохти моддаҳои пармашаванда 35–40 фоизро ташкил медиҳад). Чараён дар оташдонҳои 30–40 тоннагӣ бо камераи герметикӣ (трубадор) гузаронда мешавад. Деворҳои дарунии оташдон бо хишти силикати ба гармӣ тобовар пӯшонда шудаанд.

Маҳсулоти асосӣ дар коксунии ангишт:

- **Гази кокс** – бензоли техникӣ (омехтаи аренҳои осон ҷӯшанда) гирифта мешавад.

- **Қатрони ангишт** – аренҳо, фенолҳо, пиридинҳо бо роҳи рондани он ҷудо қарда мешавад. Ин ашёи хоми пурқиматест, ки аз он рангҳо, ҳалқунандаҳо, моддаҳои тарқанда, маҳсулотҳои дорувор ва атр, пестидсидҳо истеҳсол қарда мешавад.

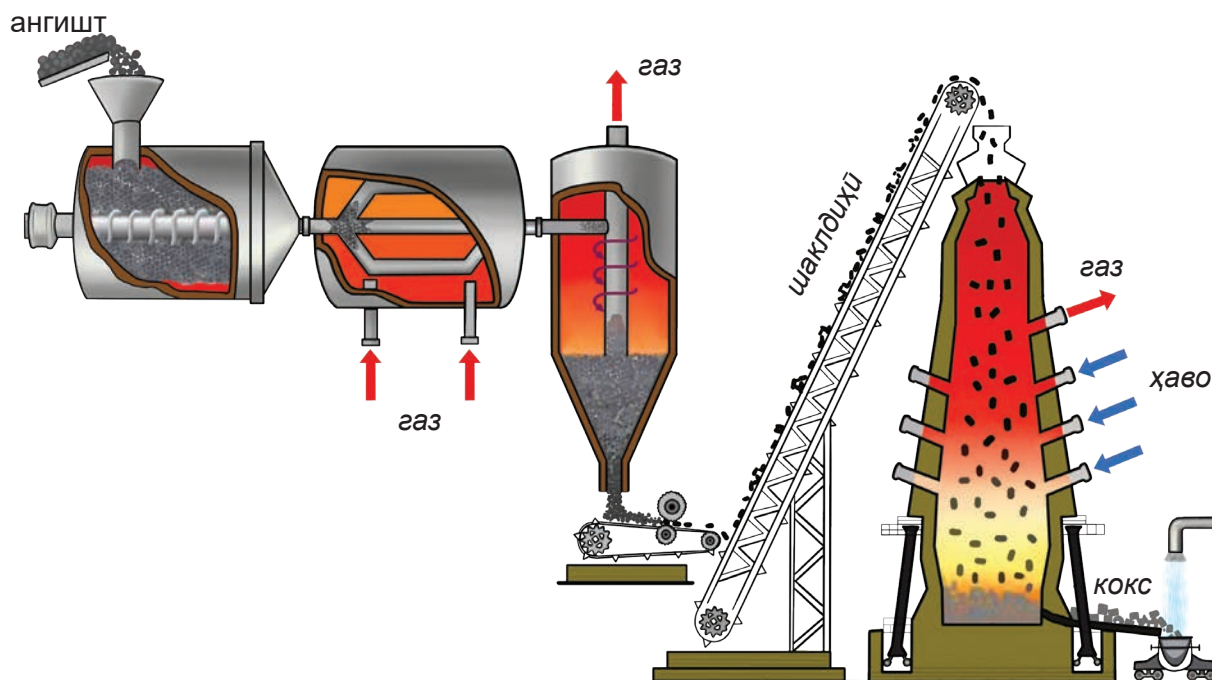
- **Брикетҳои ангишт** – дар тайёр қардани асфалт ва ҳамчун пурқунанда истифода бурда мешавад.

- **Кокс** – дар металлургия, дар ҳоле ки гази аз ангишт ҳосилшуда барои истеҳсоли синтез газ ва карбиди калсий истифода бурда мешавад.

**Марҳилаҳои коксизатсия:**

- хушк қардани ангишт дар ҳарорати 100–120 °C;
- ангиштро дар ҳарорати 300–350 °C гарм қардан;
- нарм қардани ангишт ва ғудохтани ангишт дар ҳарорати 350–500 °C;
- дар ҳарорати 500–600 °C саҳт шудани маҳлул ва ҳосил шудани нимкокс.
- Коксро дар ҳарорати 600–1100 °C чанд соат месӯзанд. Дар ин марҳила ҳамаи моддаҳои идоранашаванда аз омехта тоза қарда мешаванд, карбони аморфӣ ба графити кристалл (булӯр)-ӣ мубаддал мешавад. Дар чараёни аз нав кристаллизатсия ва сӯхтани кокс қувва ва саҳтии он 30–40 баробар меафзояд. Коксунии ангишт дар оташдонҳои камеравии кокси баландиашон 4–6 т, дарозияш 12–15 т ва бараш на бештар аз 0,5 т ба амал меояд.

**Коксунонӣ** – бе ҳаво гарм қардани ангишт дар ҳарорати 1000 °C. Дар натиҷаи коксунӣ зиёда аз 250 хел маҳсулот гирифта мешавад. Намудҳои ангишт – ангишт-санг, ангишти қаҳваранг, ан-тратсит. Фраксияҳои ангишт аз ҳамдигар бо ҳарорат фарқ мекунанд.



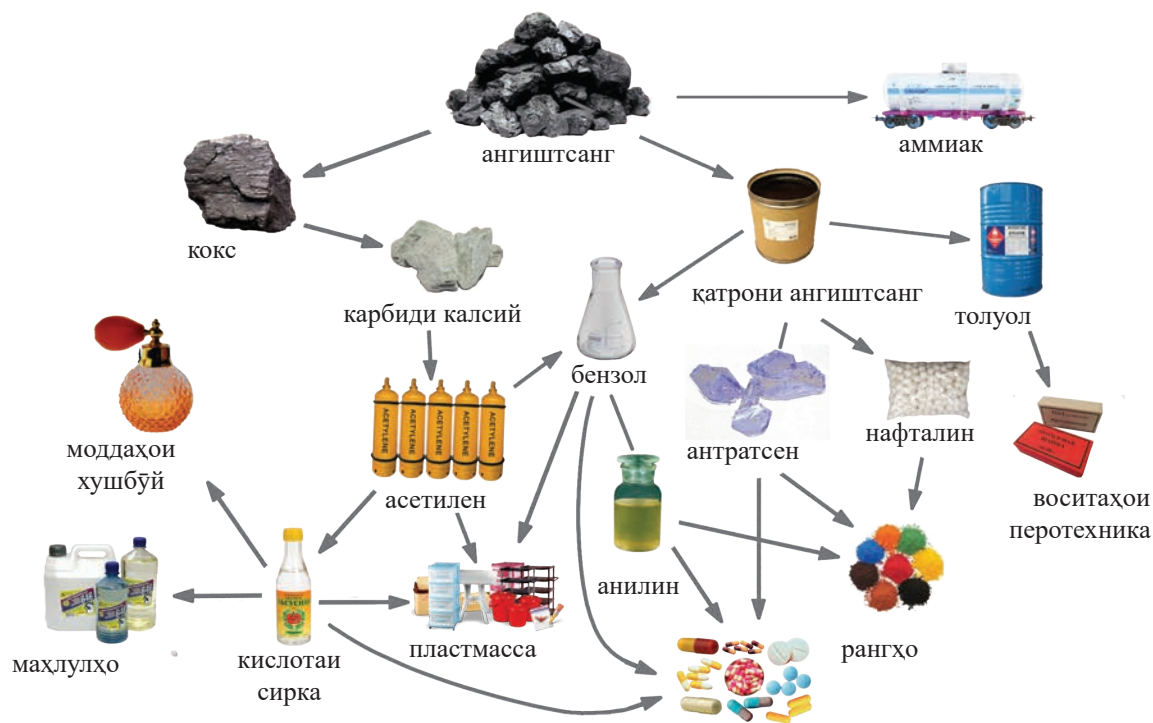
Бо роҳи хушк рондани ангишт қатрон (смола) ба даст меояд. Дар таркиби қатрони ангишт пайвастаҳои хушбӯй (ароматикӣ) ва гетеросиклиқ мавҷуд аст. Пайвастаҳои органиқӣ дар он ба фраксияҳо тақсим мешаванд. Ин фраксияҳо аз ҳамдигар дар ҳарорат фарқ мекунад:

- 170 °C - фраксияи рағани сабук;
  - 170 °C – 230 °C – фраксияи фенол;
  - 230 °C – 270 °C – фраксияи нефталин;
  - 270 °C – 350 °C – фраксияи антратсен;
- фраксияи пек.

Ҳангоми то 25–79 °C хунук кардани кокси ангиштсанг қатрони ангиштсанг, аммиакоб, гази кокс ба даст меояд.

Оби аммиак маҳлули обиест, ки аз аммиак ва хлориди аммоний иборат аст, ки дар истеҳсоли нуриҳои нитрогенӣ истифода мешавад. Дар таркиби гази кокс бензол, толуол, ксилолҳо, фенол, аммиак, сулфиди гидроген ва дигар моддаҳо мавҷуданд.

Баъди аз гази кокс ҷудо кардани аммиак ва сулфиди гидроген бензол ва дигар моддаҳои қиматбаҳо ҳосил карда мешаванд.



### Супоришҳо

1. Маҳсулоти асосиеро, ки ҳангоми кокскунӣ ба даст меоянд, номбар кунед.
2. Фарқи байни фраксияҳои ангишт чист?
3. Дар мавзӯи «Муаммоҳои экологии вобаста ба истифодаи ангишт» кори эҷодӣ тайёр кунед.



## МАВЗӢИ 21. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. СОХТАНИ МОДЕЛҲОИ КУРАВӢ ВА МИҚЁСИИ КАРБОГИДРИДҲО

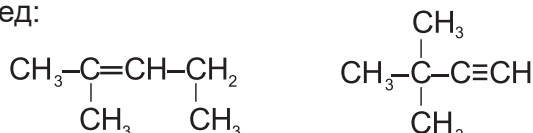
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- моделҳои молекулаҳои моддаҳои органикӣ;
- номенклатураи моддаҳои органикӣ.

**Таҷҳизот:** Маҷмӯи моделҳои миқёси ва куравии молекулаҳо, пластилинҳои рангҳои гуногун, гӯгирд, карбогидридҳои ҳаднок; қадвал, қадвали даврӣ.

**Варианти I.** 1. Моделҳои молекулаҳоро созад: а) бутан, б) циклопропан. Моделҳои молекулавиро дар дафтари худ кашед. Формулаҳои сохти ин моддаҳоро нависед. Вазни молекулавии онҳоро муайян кунед.

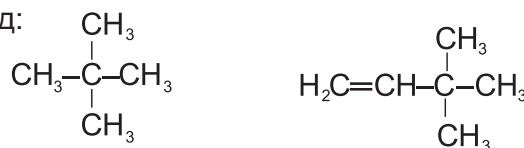
2. Моддаҳоро номбар кунед:



3. Формулаҳои сохти моддаҳоро нависед: а) бутен-2, изомери он; б) 3,3 - диметилпентен-1.

**Варианти II.** 1. Моделҳои молекулаҳоро созад: а) 2-метилпропан, б) циклобутан. Моделҳои молекулавиро дар дафтари худ кашед. Формулаҳои сохти ин моддаҳоро нависед. Вазни молекулавии онҳоро пайдо кунед.

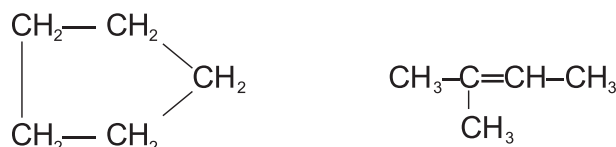
2. Моддаҳоро номбар кунед:



3. Формулаҳои сохти моддаҳоро нависед: а) 2-метилбутин-1 ва изомери он; б) пропин.

**Варианти III.** 1. Моделҳои молекулаҳоро созад: а) 1,2-дихлорэтан; б) метилциклопропан. Моделҳои молекулавиро дар дафтари худ кашед. Формулаҳои сохти ин моддаҳоро нависед. Муайян кунед, ки дихлорэтан аз ҳаво чанд маротиба вазнинтар аст.

2. Моддаҳоро номбар кунед:



3. Формулаҳои сохти ин моддаҳоро нависед:

а) 2-метилбутин-2 ва изомери он; б) 3,4-диметилпентен-1.

### Супоришҳо

1. Формулаи молекулавии моддаеро ёбед, ки зичии нисбии он ба 39 баробар аст ва аз 92,3 % карбон ва 7,7 % гидроген иборат аст.
2. Ҳангоми пурра сӯختани 72 г сӯзишвории мотор, ки аз пропан иборат аст, чӣ қадар гази оксиди карбон хориҷ мешавад?
3. Формулаи сохти фазои моддаҳои зеринро мувофиқи формулаи пайвастагии органикӣ нависед: а) нонан; б) декан; в) гексан; г) октан.



## МАВЗЎИ 22. БОСАМАРОНА ИСТИФОДА БУРДАН АЗ МАҲСУЛОТИ АЗ НАВ КОРКАРДИ МАНБАЪҲОИ ТАБИИИ КАРБОГИДРИДҲО

### Мафхумҳои омӯхташаванда:

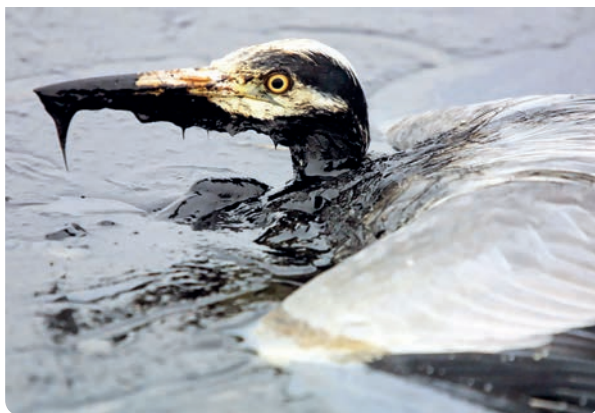
- иқтисодиёт ва муаммоҳои экологӣ.



Ба тӯфайли истеҳсоли маъданҳои фойданок ҳолати умумии геологӣ Замин кайҳо боз тағйир меёбад.

Боқимондаҳои сангшуда аз ҷониби одам ба шакли дигари пайвастаҳои кимиёвӣ табдил меёбанд. Ин барои инсоният хеле хатарнок ва зараровар аст. Бисёр муаммоҳои умумичаҳонӣ, аз қабилӣ пайдо шудани қабатҳои геологӣ, ки боиси муаммоҳои муайян мегарданд, рехтани нефтро мисол овардан мумкин аст.

Корхонаҳои саноати нафт ҳар сол 15 ҳазор гектар заминро вайрон мекунанд, зиёда аз 2,5 миллион тонна моддаҳои сӯхта, атмосфераро ифлос мекунанд, барои садҳо қорҳои пармакунӣ қариб 650 миллион тонна оби тоза сарф карда мешавад.



**Муаммои кофта гирифтани захираҳо.** Аксарият муаммоҳои экологӣ ҳатто аз кофта гирифтани захираҳо сар мешавад. Масалан, дар қонҳои ангишт аз моддаҳои тарканда истифода мебаранд. Ҳамин барин, ҳангоми қорҳои зеризаминӣ қабатҳои болои хок мечӯкад, хавфи афтиш мавҷуд, кӯчишҳо ба вучуд меояд. Барои ба ин роҳ надодан ҳолигиҳои дар ҷои ангишт ҳосилшуда бо дигар мавод ва сангҳо пур карда шуданаш лозим аст. Ҳангоми ҷараёни кофта гирифтани ангишт ландшафтҳои табиӣ тағйир меёбад, қабати болои хок вайрон мешавад.

### **Ифлосшавии об ва ҳаво.**

Дар вақти истеҳсоли ангишт ба ҳаво партовҳои метан, пайвастаҳои захрнок, моддаҳои саҳт ва газшакл, ки атмосфераро ифлос мекунанд, ба ҳаво мебароянд, ифлосшавии атмосфера ба амал меояд.

Дар ҳудуде, ки шахта воқеъ аст, захираҳои об ифлос мешаванд: микроэлементҳои захрдор, моддаҳои саҳт ва кислотаҳо ба обҳои зеризаминӣ, дарёю





кўлҳо меафтанд. Онҳо таркиби кимиёвӣи обро тағйир дода, онро барои нўшидан, оббозӣ ва истифодаи хонагӣ номувофиқ мегардонанд. Фаромӯш кардан лозим нест, ки аз ифлосшавии минтақаҳои обии олами набототу ҳайвоноти дарё нобуд шуда, намудҳои нодирӣ онҳо дар арафаи нестшавӣ мебошанд.

**Оқибатҳои ифлосшавии биосфера.** Оқибатҳои манфии саноати ангишт натанҳо ба ифлосшавии табиат, балки ба одамон низ таъсири манфӣ мерасонад:

- умри одамони дар минтақаҳои истехсоли ангишт истиқоматкунандаро кам мекунад;
- аномалияҳо ва патологияҳо зиёд мешаванд;
- афзоиши бемориҳои асаб ва онкологӣ.

### **Роҳҳои ҳалли ин мушкилот кадомҳоянд?**

Кадам технологияи навро тавсия медиҳед?

Оё дар минтақаи шумо нефт, гази табиӣ, конҳои ангишт ё корхонаҳои коркарди нефт вучуд доранд?

Таъсири мусбати ин корхонаҳо ба рушди кишвари мо чӣ гуна аст?

Оё зарари экологии ин корхонаи истехсолиро мушоҳида кардаед?

Ин зарарро чӣ тавр бартараф кардан мумкин аст? Шумо барои ин чӣ чораҳо андешидед?

**Сўзишвории биологӣ.** Қабилаҳои бодиянишин ҳазорон сол пеш саргинро ҳамчун сўзишворӣ барои оташ истифода бурдаанд. Маҳз онҳо саргин (пору)-и ҳайвоноти гуногунро хушк карда, барои ҳезум илоҷе ёфтанд, ки онро дар дашту биёбонҳо ёфтанд. Гармие, ки аз ин навъи сўзишворӣ мебарояд, на танҳо барои пухтани хӯрок, балки барои гарм кардани хонаҳо ҳам кифоя буд.

Ин усули истифода бурдани поруи мурғ ва ҳайвонот имрӯз ҳам ба кор бурда мешавад, зеро вай натанҳо тўдаҳои калони поруро сарфа мекунад, балки хароҷоти хариди манбаъҳои энергияро ҳам кам мекунад.

Илова бар ин, хокистаре, ки пас аз сўхтани ин сўзишворӣ боқӣ мемонад, яке аз нуриҳои калий-фосфатӣ, инчунин як агенти аълои ишқорӣ мебошад. Аммо брикетҳои пору танҳо дар сурати дуруст истехсол кардани онҳо самаранокии ҳадди аксарро таъмин мекунад. Гармкунакро низ барои кор кардан бо ин сўзишворӣ мутобиқ кардан лозим аст.

Брикетҳои пору аз кадом ҳисоб месўзанд?



Барои ҷавоб додан ба ин савол шароитҳоеро, ки дар вақти ҳӯрокдихӣ ва ҳазмкунии чорво ба амал меоянд, ба назар гирифтани лозим аст. Ҳӯроки ҳайвонот дорои сафедаҳо, карбогидратҳо, равғанҳо, гиёҳ ё ҳасбеда - нах (селлюлоза) мебошад. Ҳамаи ин моддаҳо як ҷизи умумӣ доранд: таркиби кимиёвии онҳо аз карбон ва гидроген иборат аст.

Дар рӯдаи меъда ғизои бо шарбати меъда омехташуда ферментатсия мешавад, яъне моддаҳои мураккаб (биополимерҳо) ба моддаҳои оддӣ (монополимерҳо) тақсим мешаванд. Дар баробари ин, як қисми моддаҳо тавассути деворҳои рӯда ҷаббида мешаванд ва пайвастаҳои мешаванд, ки барои ғизо додани ҳуҷайраҳои тамоми бофтаҳои ҳайвонот ё парранда мувофиқанд.

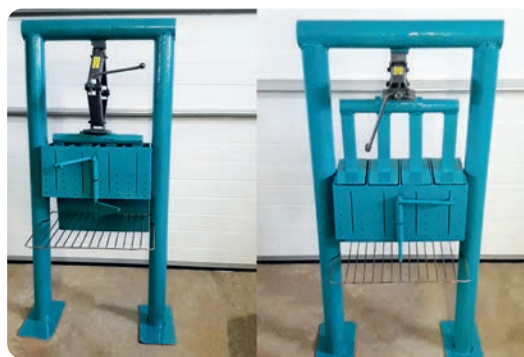
### Усулҳои тайёр кардани сӯзишвории хушк

Барои аз пору тайёр кардани сӯзишворӣ усулҳои гуногун ба кор бурда мешавад. Ҷараёни асосӣ дар ҳамаи онҳо ҳаматарафа хушк кардани брикетҳои сӯзишворӣ мебошад. Яке аз меъёрҳои истеҳсоли сӯзишворӣ аз байн рафтани бӯи нофориам мебошад.

#### Усулҳои муосир



Хушккунӣ ба воситаи сепаратор



Хушккунӣ ба воситаи пахш (пресс)

Аз ин рӯ, брикетҳои пору алтернативаи хуб ба ҳама гуна сӯзишвории дигар мебошанд. Сарфи назар аз арзиши калориянокии каме пасттар аз ангишт, ин навъи поруи хушк барои ҳама гуна дастгоҳҳои гармидихӣ сӯзишвории саҳт комил аст. Он ба муҳити зист таъсири манфӣ намерасонад. Бо истифода аз ин усул мақсади 12-уми Барномаи рушди устувор яке аз вазифаҳои маҷбурии таъкидкардашудаи «Таъмини гузаштан ба моделҳои оқилонаи истеъмол ва истеҳсолот» бе зарар ба табиат истифода бурдани энергия ба амал гузошта мешавад.

### Супоришҳо

1. Сӯзишвории алтернативӣ (муқобил) чист?
2. Ба фикри шумо чаро ин масъала имрӯз аҳамият дорад?
3. Қадом манбаи энергия барои гарм кардани хонаи шумо истифода мешавад?
4. Муаммоҳои мавҷудаи вобаста ба нарасидани қувваи гармидихӣ ва пухтупазро чӣ тавр ҳал кардан мумкин аст?

**Вазифа:** Ба мавзӯи «Аз крекинги нефт гирифтани этилен, гузоштани баҳо ба рентабелии он» мини бизнес лоиҳа созед.

**Зинаи I.** Мувофиқи тавсифҳои техникӣ ҷараёни заводи истеҳсоли этиленҷадвали 1; Мувофиқи ҳароҷот ва фоидаҳои истеҳсоли этилен бо маълумоти шартноки ҷадвали 2-юм шинос шавед.

*Ҷадвали 1. Тавсифи технологию ҷараён*

1	Баромади этилен аз рондани бензин	30 %
2	Баромади маҳсулоти иловагӣ	46 %

*Ҷадвали 2. Тавсифи хароҷот ва даромадҳо*

	Номҳо	Нарх
1	Баромади этилен аз рондани бензин	350
2	Арзиши энергияи сарфшуда барои 1 тонна ашёи хомро аз нав кор кардан	100
3	Нархи қувваи корӣ, дастгоҳ ва ҷиҳозҳо	130
4	Нархи фурӯштани 1 тонна этилен	500
5	Хароҷотҳои фурӯштани маҳсулоти иловагӣ аз 1 тонна бензин ҳосилшуда	800

**Зинаи II. Лоиҳа.** Аз маълумоти шартноки ҷадвалҳои 1- ва 2-юм истифода бурда корҳои ҳисобу китоби иқтисодиро ба амал гузоред.

Сарфи бензин барои истеҳсоли 1 тонна этилен (тонна)	
Хароҷотҳои умумӣ барои истеҳсоли 1 тонна этилен (сӯм)	
Даромади умумӣ аз фурӯштани этилен ва дигар маҳсулотҳои иловагӣ (сӯм)	
Фоидаи аз истеҳсоли этилен гирифташуда (сӯм)	

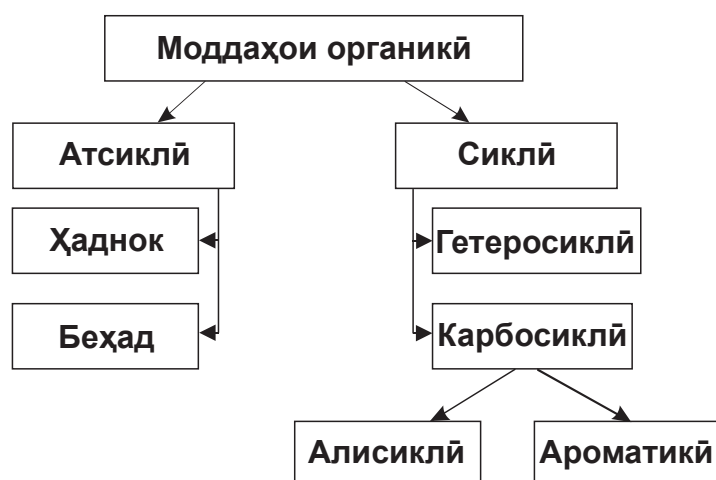
**Зинаи III. Дар асоси ҳисобу китобҳо хулоса бароред.**

1. Оё истеҳсолот фоида меорад?
2. Зиёд шудани нархи нефт, зиёд шудани нархи фурӯштани этилен ба рентабелии истеҳсолот чӣ ҳел таъсир мерасонад?

## МАВЗЎИ 23. ҲАЛЛИ МАСЪАЛА ВА МАШҚҲО ДОИР БА СИНФҲОИ АСОСИИ КАРБОГИДРИДҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- Алоқамандии байни синфҳои асосии карбогидридҳо.



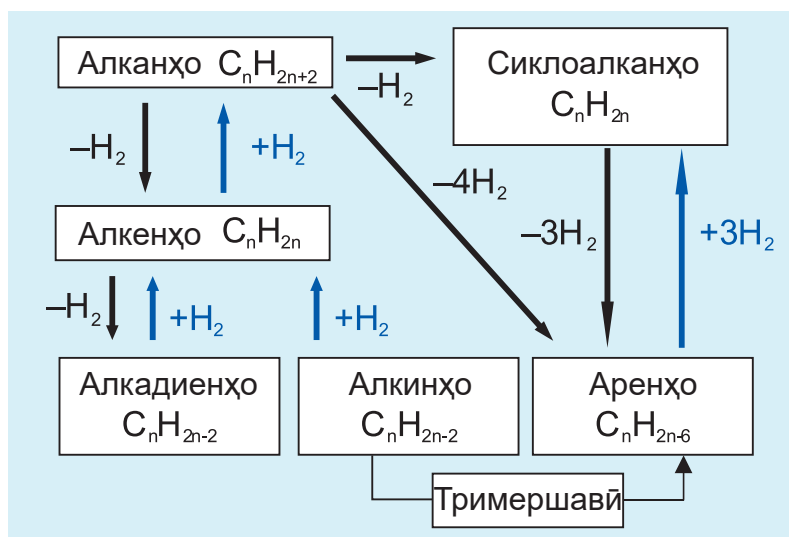
Муносибат ва робитаи тағйироти кимиёвӣ, синфҳои моддаҳои кимиёвӣ бо алоқаи генетикӣ тадиқ карда мешавад. Як моддаи содда аз рӯи хосиятҳои кимиёвии худ занҷири бандҳоро ташкил медиҳад — силсилаи генетикӣ аст.

Намудҳои гуногуни карбогидридҳо сохт ва хосиятҳои якхела доранд. Навъи гибридшавии орбиталҳои атомҳои карбон, ки ҳангоми гузаштан аз як намуди карбогидрид ба намуди дигар тағйир меёбад, нақши ҳалкунанда мебозад.

Омӯзиши сохт, хосиятҳои кимиёвӣ ва усулҳои истеҳсоли карбогидридҳои гуруҳҳои гуногун нишон медиҳад, ки ҳамаи онҳо аз ҷиҳати генетикӣ бо ҳамдигар алоқаманданд. Баъзе карбогидридҳоро ба дигар карбогидридҳо табдил додан мумкин аст:

Аломатҳо / Сифатҳо	Формулаи умумӣ	Гомологи асли	Навъи гибридшавӣ	Банди ковалентӣ	Дарозии банди C-C	Кунҷҳои байни бандҳо	Реаксияҳои ба худ хос
Алканҳо	$C_n H_{2n+2}$	$\begin{array}{c} H \\   \\ H-C-H \\   \\ H \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$	0,154	$109^\circ 28'$	Муовиза Таҷзия
Сиклоалканҳо	$C_n H_{2n}$	$\begin{array}{c} H & H \\ & \diagdown \quad / \\ & C \\ & / \quad \diagdown \\ H-C & -C-H \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{C-H}$ $\sigma_{C-C}$	0,154	$C_3H_6$ $109^\circ$	Пайваستшавӣ
						$C_5H_{10}$ $109^\circ 28'$	Муовиза
Алкенҳо	$C_n H_{2n}$	$\begin{array}{c} H & H \\ \diagdown & / \\ & C=C \\ / & \diagdown \\ H & H \end{array}$	$sp^2$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $\pi_{C-C}$	0,134	$120^\circ$	Пайвастшавӣ
Алкинҳо	$C_n H_{2n-2}$	$H-C \equiv C-H$	$sp$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $2\pi_{C-C}$	0,120	$180^\circ$	Пайвастшавӣ
Аренҳо	$C_n H_{2n-6}$	$\begin{array}{c} H & & H \\ & \diagdown & / \\ & C & -C & -H \\ & / & \diagdown \\ H-C & & C-H \\ & \diagdown & / \\ & C & -C & -H \\ & / & \diagdown \\ H & & H \end{array}$	$sp$ $sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $6\pi-$	0,140	$120^\circ$	Муовиза





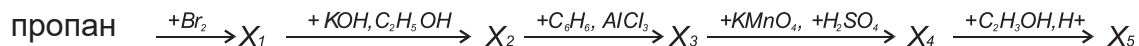
Ин ҳосият имкон медиҳад, ки синтези мақсадноки пайвастаҳои дилхоҳро бо истифода аз як қатор реаксияҳои зарурии кимиёвӣ (занҷири тағйирот) ба даст оранд.

Карбиди калсий → бензол → циклогексан → гексан → пропан

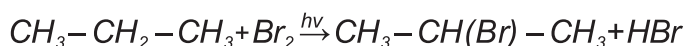
Карбиди алюминий → метан → этин → этен → этан → хлорэтан

Кислотаи пропан → этан → этен → этин → бензол → оксиди карбон (IV).

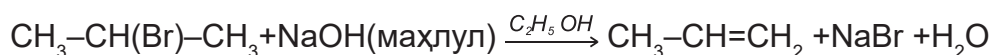
Мо муодилаҳои зарурии реаксияро менависем, то тағйиротҳои зеринро анҷом диҳем:



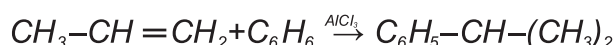
1. Галогенизатсияи алканҳо як реаксияи мубодилаи моддаҳоест, ки мувофиқи механизми радикалҳои озод ба амал меояд, бинобар ин ҳолати реаксия ҳарорати сабук ё баланд аст. Иваз кардани атоми гидроген дар молекулаи пропан асосан бо пайдоиши 2-бромпропан дар атоми дуюмдараҷаи карбон ( $\text{X}_1$ ) ба амал меояд:



2. Шароити реаксия – маҳлули спиртии ишқорӣ ҳангоми гарм кардан – нишон медиҳад, ки ин реаксияи дегидрогалогенизатсия мебошад, ки бо пайдоиши банди дукарата ба амал меояд. Маҳсулоти реаксия пропен аст ( $\text{X}_2$ ):



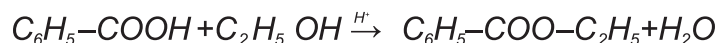
3. Алкилизатсияи каталитикии бензол бо пропен дар ҳузури катализатор боиси пайдоиши изопропилбензол (кумол) ( $\text{X}_3$ ) мегардад:



4. Оксидшавии занҷири паҳлуӣ пайвастаҳои хушбӯй бо перманганати калий дар муҳити туршӣ бо ҳосил шудани кислотаи бензой ( $\text{X}_4$ ) ва гази карбон идома ёфта, дар муҳити туршӣ марганес ҳолати оксидшавиро касб мекунад (ба марганес (II)-сулфат табдил меёбад). Дар реаксия сульфати калий ва об низ пайдо мешаванд. Ин реаксия, реаксияи оксидшавӣ аст:

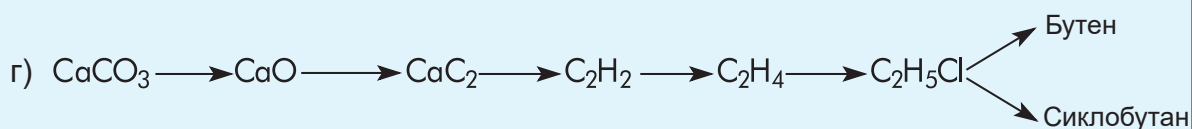
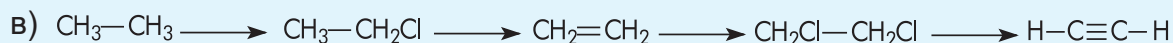
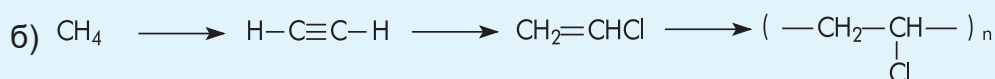
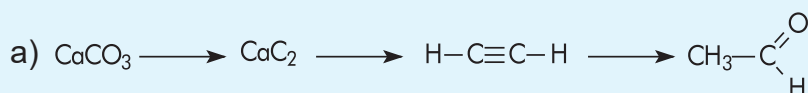


5. Реаксияи охирин реаксияи этирификатсия аст, зеро он кислотаи бензой ва спирти этилро дар бар мегирад. Маҳсулоти реаксия этилбензоат ( $X_5$ ) мебошад. Реаксия дар ҳузури кислотаи сулфати концентрониди Ҳангоми гармкунӣ сурат мегирад:

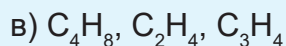
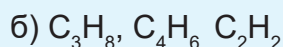
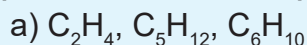


### Супоришҳо

**1. Реаксияҳоеро, ки барои ба амал овардани тағйироти зерин заруранд, нависед ва мувозинат кунед.**



**2. Танҳо хатеро, ки дар он формулаи алкинҳо дода шудааст, нишон диҳед, аҳамияти амалии онҳоро фаҳмонед.**



**3. Формулаҳои сохти моддаҳои зеринро нависед:**

2-метилгексин-3, 1,4-диметилпентин-3, 4-этил 5,5,6-триметилгептин-2

**4. Реаксияи моддаҳои зеринро бо пропин нависед. Фаҳмонед, ки кадомеро барои муқоиса бо пропен истифода бурдан мумкин аст.**

a) маҳлули аммиакаии оксиди нукра

б) бромоб

в) HBr

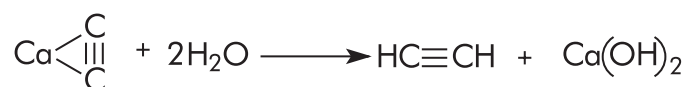
## МАВЗЎИ 24. СУПОРИШҶО ДОИР БА БОБ

**Мафҳумҳои омӯхташаванда:**

- алканҳо;
- алкинҳо;
- алкенҳо;
- карбогидридҳои хушбӯй (аренҳо).

1. Дар лаборатория ҳаҷми (*l*, ш.м.) алкинеро, ки дар натиҷаи реаксияи 96 грамм карбиди калсий бо миқдори зиёди об ба даст омадааст, ҳисоб кунед.

**Ҳалли масъала.** Маълум аст, ки атсетилен дар лаборатория асосан дар натиҷаи реаксияи карбиди калсий бо об ба даст оварда мешавад. Ин ҷараён ба реаксияи зерин асос ёфтааст:



Чунон ки аз ин реаксия дида мешавад, дар реаксия ба 1 mol атсетилен 1 mol карбиди калсий ҳосил мешавад. Ҳамин тариқ, метавонем бо роҳи таносуби мувофиқи массаи моддаи додашуда, масъаларо ҳал кунем:

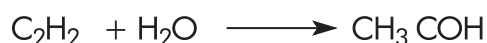
$$\begin{array}{l} \text{аз } 64 \text{ g CaC}_2 \text{ — } 22,4 \text{ l C}_2\text{H}_2 \\ \text{аз } 96 \text{ g — } x \text{ l C}_2\text{H}_2 \end{array}$$

$$x = \frac{96 \text{ g} \cdot 22,4 \text{ l}}{64} = 33,6 \text{ l}$$

**Ҷавоб:** 33,6 l

2. Барои реаксияи Кучеров атсетилен аз 10 mol молекулаи метан (1500 °C) гирифта шудааст. Массаи (g) моддаи ҳосилшударо муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Муодилаи реаксияи дар мисол овардашударо нависед:



Дидан мумкин аст, ки аз 2 mol метан 1 mol атсетилен ва аз он ба ҳамин миқдор алдегиди уксус гирифта мешавад. Дар асоси ин, мо таносуби мувофиқро тартиб медиҳем:

$$\text{аз } 2 \text{ mol CH}_4 \text{ — } 44 \text{ g CH}_3\text{COH}$$

$$\text{аз } 10 \text{ mol CH}_4 \text{ — } x \text{ g}$$

$$x = \frac{10 \text{ mol} \cdot 44 \text{ g}}{2 \text{ mol}} = 220 \text{ g}$$

**Ҷавоб:** 220 g.

3. Массаи намакро, ки дар натиҷаи реаксияи байни 250 g маҳлули 80 % NaOH ва гази CO<sub>2</sub> аз сӯзиши 36,8 g толуол ҷудошаванда ҳосил шудааст, муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Мо ҳисоб мекунем, ки 36,8 g толуол чанд mol аст.

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 92 \text{ g}$$

$$x \text{ mol} \text{ ————— } 36,8 \text{ g}$$

$$X = \frac{1 \cdot 36,8}{92} = 0,4$$

Ин 0,4 mol аст.



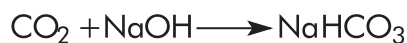
Агар аз 1 mol толуол 7 mol  $\text{CO}_2$  ба вуҷуд ояд, аз 0,4 mol чӣ қадар миқдор хориҷ мешавад. Биёед таносуб кунем:

$$1 \text{ mol } (\text{C}_7\text{H}_8) \text{ ————— } 7 \text{ mol } (\text{CO}_2)$$

$$0,4 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,8 \text{ mol}$$

$$X = \frac{0,4 \cdot 7}{1} = 2,8$$

Агар реакция 1:1 бошад, намаки турш пайдо мешавад.



$$1 \text{ mol } (\text{CO}_2) \text{ ————— } 1 \text{ mol } (\text{NaOH})$$

$$2,8 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,8 \text{ mol}$$

$$X = \frac{2,8 \cdot 1}{1} = 2,8$$

Ҳамин тариқ, 2,8 mol NaOH истифода мешавад, аммо мо 5 mol дорем ( $250 \cdot 0,8 = 200 \text{ g}$  (NaOH),  $200 : 40 = 5$ ). Аз 5 mol 2,8 mol сарф карда, 2,2 mol зиёдати менамояд. Ин зиёда аз 2,2 mol NaOH бо 2,8 mol  $\text{NaHCO}_3$  ба амал омада, намаки миёнаро ташкил медиҳад. Дар ин ҳолат, реакция 1 : 1 аст. Миқдори реакция мувофиқи моддаи камтар аст:

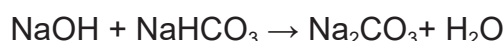
$$1 \text{ mol } (\text{NaOH}) \text{ ————— } 1 \text{ mol } (\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$2,2 \text{ mol} \text{ ————— } X = 2,2 \text{ mol}$$

$$X = \frac{2,2 \cdot 1}{1} = 2,2$$

Вақте ки 2,8 mol  $\text{NaHCO}_3$  дар аввал ҳосилшуда бо 2,2 mol NaOH реакция мекунад, 0,6 mol  $\text{NaHCO}_3$  боқӣ мемонад.

**Ҷавоб:** Намакҳои 0,6 mol  $\text{NaHCO}_3$ , яъне 50,4 g ва 2,2 mol  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , яъне 233,2 g ҳосил мешаванд.



### Масъала ва машқҳо барои ҳалли мустақиллона

1. Дар лаборатория массаи (g) алкинро, ки дар натиҷаи реакцияи 128 g карбиди калсий бо миқдори зиёди об ҳосил мешавад, ҳисоб кунед.
2. Барои реакцияи Кучеров 448 / атсетилен аз метан ( $1500 \text{ }^\circ\text{C}$ ) гирифта шуд. Массаи (kg) моддаи ҳосилшударо муайян кунед.
3. Барои сӯзонидани 20 / алкини номаълум 170 / оксиген сарф шудааст. Алкинро муайян кунед ва ҳамаи изомерҳои он ва формулаи сохтии онро нависед.

4. Аз атсетилен бо усули Н.Д.Зелинский 0,624 килограмм бензол гирифта шуд. Агар ҳосили реакция 40 % маълум бошад, массаи (g) алкини сарфшударо муайян кунед.

5. Дар молекулаи бензол шумораи δ-бандҳоро ёбед: 1)6; 2) 10; 3) 16; 4) 12

6. Барои сӯхтани 500 ml 0,78 g/cm<sup>3</sup> бензол чанд ҳаҷм ҳаво лозим аст?

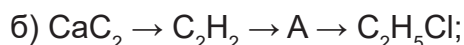
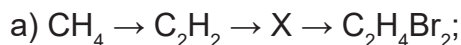
7. Агар аз 20,16 l (н.ш) атсетилен 18,72 g бензол гирифта шуда бошад, ҳосили реакцияро ҳисоб кунед.

8. Миқдори моддаҳоро, ки дар натиҷаи реакцияи 19,5 g бензол бо 40 g бром дар ҳузури катализатори хлориди оҳан (III) ҳосил мешаванд, ҳисоб кунед.

9. Миқдори намаки дар натиҷаи реакцияи оксиди карбон(IV)-ро муайян кунед, ки дар натиҷаи сӯзиши 31,8 g о-ксиллол бо 480 g маҳлули 20%-и NaOH ҷудо мешавад.

10. Миқдори намакро муайян кунед, ки дар натиҷаи реакцияи 46,8 g гази сӯзиши бензол бо 320 g 70 % KOH ҳосил шудааст.

11. Барои ворид кардани тағйироти зерин муодилаҳои реакцияҳои заруриро нависед:



12. Муодилаҳои реакцияро нависед, ки байни пентин-1 ва пентин-2 фарқ мекунанд.

13. Барои ҳама изомерҳои гептин-1 формулаҳои сохтиро кашед.

14. Этанро аз пайвастаҳои этилен чӣ гуна бояд тоза кард? Муодилаи реакцияи мувофиқро нависед.

15. Муодилаи реакция ва номи олиме, ки бо ин номи реакция алоқаманд аст, мувофиқат кунед.

1) $C_2H_2 + H_2O \rightarrow CH_3CHO$	А) Бутлеров А. М.
2) $2CH_3Br + 2Na \rightarrow C_2H_6 + 2NaBr$	В) Ш. Вюрс
3) $2C_2H_5OH \rightarrow C_4H_6 + H_2 + 2H_2O$	С) Зелинский Н. Д.
4) $C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$	Д) Кучеров М.
	Е) С. В. Лебедев
	Е) Марковников В. В.

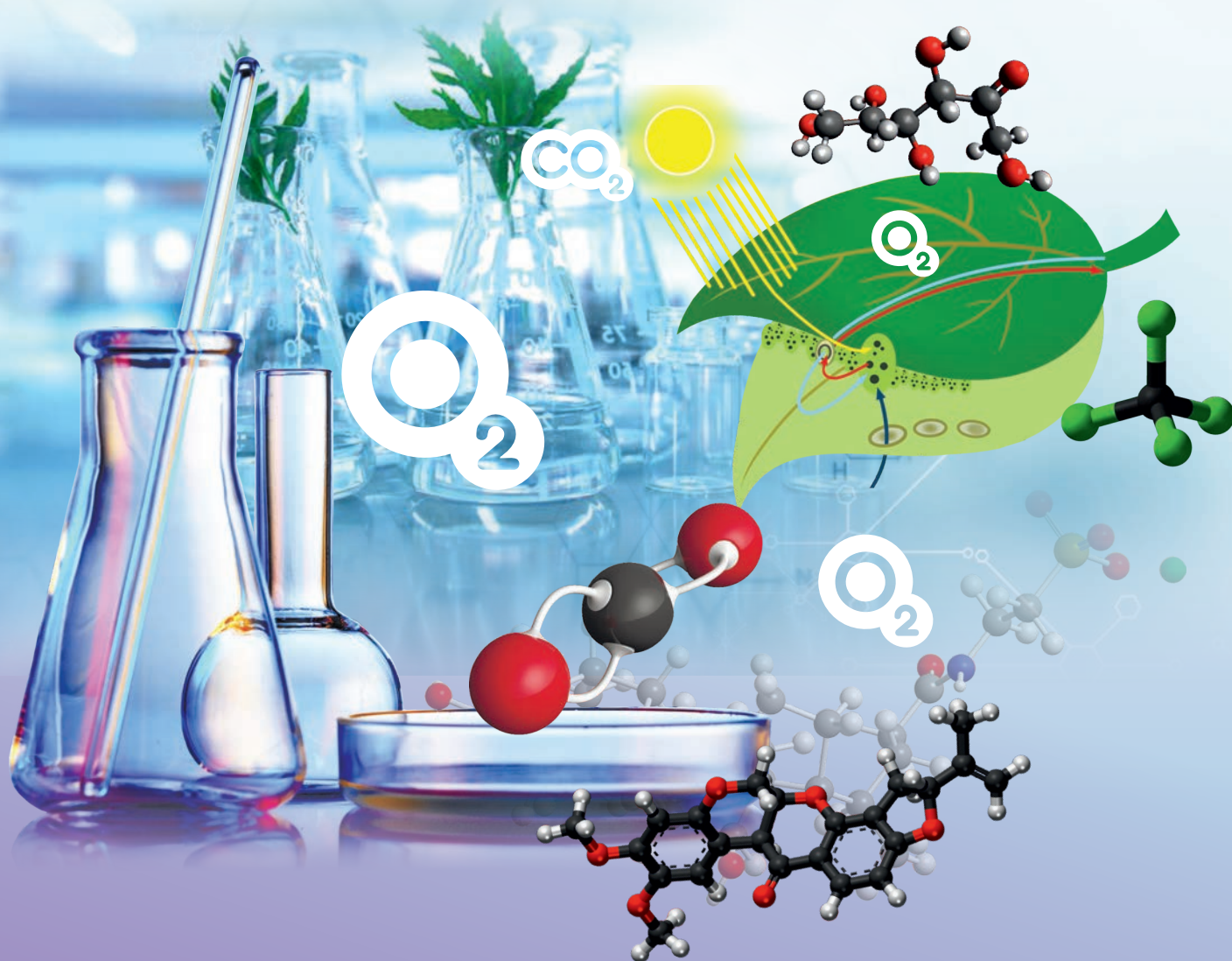


# Боби III

## ПАЙВАСТАҶОИ ОРГАНИКИИ ОКСИГЕНДОР

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

- Алкоголҳо. Фенолҳо.
- Спиртҳои хушбӯй.
- Эфирҳои содда ва мураккаб.
- Алдегид ва кетонҳо.
- Кислотаҳои карбон. Чарбҳо. Карбогидратҳо.
- Саноати истеҳсоли моддаҳои органикӣ.



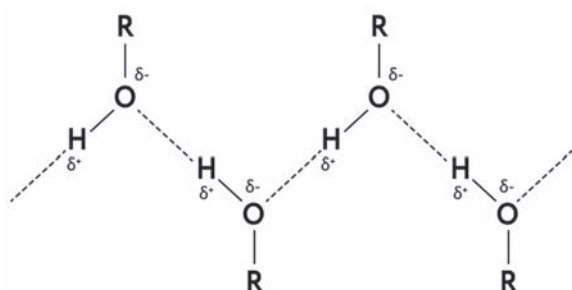
## МАВЗЀИ 1. НОМГУЗОРЇ, СИЛСИЛАИ ГОМОЛОГЇ ВА ИЗОМЕРИЯИ СПИРТҲОИ ҲАДНОКИ ЯКАТОМА

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумии алкоғолҳои ҳаднокӣ якатома;
- силсилаи гомологӣ;
- сохт ва хосиятҳои физикӣ;
- изомерия ва номенклатура.

Алкоғолҳо пайвастаҳои оксигендори органикӣ мебошанд, ки дар онҳо якҷанд гидрогенҳо бо гурӯҳи функционалии  $-(OH)$  гидроксил иваз шудаанд.

Алкоғолҳоро спиртҳо низ меноманд. Аввалин узви силсилаи гомологӣ метанол  $-CH_3OH$  мебошад. Формулаи умумии силсилаи гомологӣ  $-C_nH_{2n+1}OH$  мебошад.



Он аз ҳисоби бандҳои гидрогенӣ ба вуҷуд омада, нуқтаи ғудозиш ва ҷўшиши ҳеле баландтар дорад. Гурӯҳи гидроксилӣ ба хосиятҳои физикии спиртҳо, ба монанди ҳалшавандагӣ дар об, зичӣ ва нуқтаи ҷўшиш саҳт таъсир мерасонад. Масалан, метанол ва этанол бо об беохир омехта мешаванд, зичии ҳеле баланд ва нуқтаи ҷўшиш доранд. Дар баробари зиёд шудани массаи молекулавӣ ҳалшавандагии спиртҳо дар об кам мешавад.

Спиртҳои сершохтанашуда моеъ мебошанд ва спиртҳои дорои вазни баланди молекулавии саҳт мебошанд. Спиртҳо нисбат ба алканҳо нуқтаи ғудозиш ва ҷўшидани баландтар доранд.

Спиртҳои поёнӣ бӯи хоси “спиртӣ” доранд, спиртҳои миёна бӯи нохуш доранд ва спиртҳои баландтар бӯӣ надоранд.

Вобаста аз ҷойгиршавии гурӯҳи  $OH$  спиртҳои моногидратӣ (якатома) низ якумин, дуоюмин, сеюмин тақсим мешаванд.

### Таснифи спиртҳо

(вобаста ба шумораи гурӯҳи  $-OH$ )

Якатома	Дуатома	Сеатома
$CH_3-CH_2-OH$	$CH_2-CH_2$         OH  OH	$CH_2-CH-CH_2$               OH  OH  OH

### Таснифи спиртҳо

(вобаста ба ҷойгиршавии гурӯҳи  $-OH$ )

якумин	дуоюмин	сеюмин
$CH_3-CH_2-OH$	$CH_3-CH-CH_3$   OH	$CH_3$   $CH_3-C-CH_3$   OH

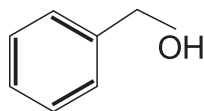
### Таснифоти радикалҳои карбогидрид аз рӯи сохт

**1. Спиртҳои ҳаднок** маҳсулоте мебошанд, ки дар онҳо гурӯҳи  $OH$  гидрогенро дар алканҳо иваз мекунад. Масалан, пропанол-1  $CH_3-CH_2-CH_2-OH$ .

**2. Спиртҳои беҳад** – спиртҳое, ки дар таркибаш банди дукарата, секарата ва гурӯҳи гидроксил доранд. Масалан, спирти винил:  $CH_2=CH-OH$ .

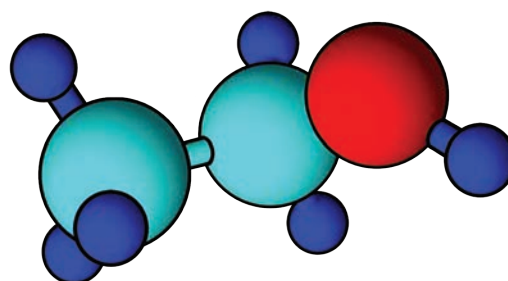
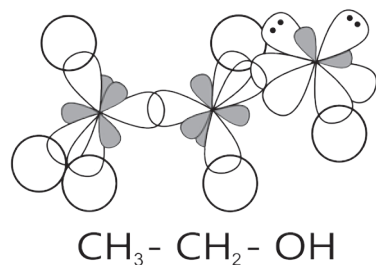
**3. Спиртҳои хушбӯӣ (ароматикӣ)** бевосита ба радикали гурӯҳи OH вобаста набуда, ҳалқаи хушбӯӣ (ароматикӣ) -ро дар бар мегирад.

Масалан, спирти бензил:



Дар молекулаи спирти ҳаднок, атомҳои карбон ва оксиген дар ҳолати  $sp^3$  -гибридшавӣ қарор доранд.

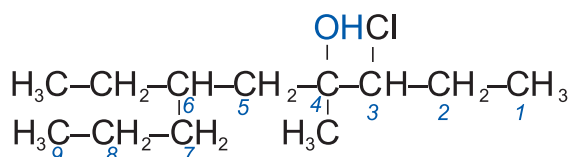
Сохти этанол:



**БАЪЗЕ ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКИИ СПИРТҲО**

Формула	Номгзорӣ	Массаи молекулавии нисбӣ	Ҳолати агрегатӣ	Бӯӣ	Ҳалшавандагӣ дар об	$t_{\text{ҷушиш}} \text{ } ^\circ\text{C}$
CH <sub>3</sub> OH	Спирти метил	32	Моеъ	Бӯи спиртии хоси худ	Хуб ҳал мешавад	64,7
C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	Спирти этил	46	Моеъ		Хуб ҳал мешавад	78,3
C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH	Пропанол	60	Моеъ		Хуб ҳал мешавад	97,2
C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH	Бутанол	74	Моеъ	Ширин, бӯи тез	Кам ҳал мешавад	117,8
C <sub>5</sub> H <sub>11</sub> OH	Пентанол	88	Моеъ		Кам ҳал мешавад	138,0
Аз C <sub>12</sub> H <sub>25</sub> OH			Сахт	Бебӯӣ	Ҳал намешавад	

Номи спирт бо роҳи илова кардани суффикси -ол ба номи алкан бо миқдори мувофиқи атомҳои карбон ба вуҷуд меояд: метанол, этанол, пропанол, бутанол ва ғайра. Масалан, мо пайвастаи зеринро номбар мекунем:

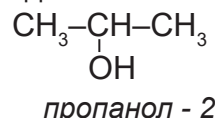
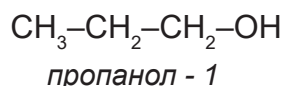


Занҷири дарозтарин аз 9 атоми карбон иборат аст, бинобар ин номи реша нона буда, пасванди *-ол* аст.

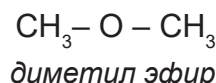
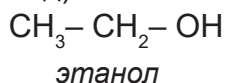
Гурӯҳи  $-OH$  дар атоми чоруми карбон - нонанол - 4 ҷойгир аст.

Ин пайваста инчунин мутаносибан дар атомҳои чорум ва шашуми карбон гурӯҳҳои метил ва этил ва атоми хлор дар атоми сеюми карбон дорад. Ҳамин тариқ, мувофиқи номенклатураи IUPAC, номи пурраи он 6-этил 4-метил 3-хлоронанол-4 мебошад.

Изомерияи спиртҳои ҳадноки моноатомӣ (якатама) аз изомерияи скелети карбон ва мавқеи гурӯҳи гидроксил дар молекула вобаста аст. Дар спиртҳо изомерҳо аз узви сеюми силсилаи гомологӣ - пропанол пайдо мешаванд.



Илова бар ин, ба онҳо изомерияи байнисинфӣ хос аст (спиртҳо изомерҳои эфирҳои содда мебошанд).



### Супоришҳо

1. Моддаҳои зеринро номбар кунед, ки ба синфи спиртҳо мансубанд.

- A.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ,
- B.  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ ;
- C.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ ;
- D.  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$ ;
- E.  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{CH}_3)(\text{OH})-\text{CH}_3$ .

2. Дар байни формулаҳои додашуда изомерҳои пентанол-1-ро ёфта, намуди изомерияро муайян кунед. Ҳама пайваस्ताҳоро номбар кунед:

- 1)  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{OH}$
- 2)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
- 3)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_3$
- 4)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$
- 5)  $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

3. Пайдоиши бандҳои гидрогенро дар молекулаҳои пропанол-1 тавсиф кунед.

4. Ин ҷавҳар ба инсоният аз замони қадим маълум аст ва номи он дар арабӣ маънои «масткунанда»-ро дорад. Он дар соҳаҳои гуногуни иқтисодӣ васеъ истифода мешавад. Он дорои хосиятҳои дезинфексия аст. Агар маълум бошад, ки аз сӯхтани 3,45 g он 6,6 g  $\text{CO}_2$  ва 4,05 g об ҳосил мешавад, ин чӣ гуна модда аст? Зичии буғи ин модда нисбат ба ҳаво 1,59 баробар аст.



## МАВЗЎИ 2. ИСТЕҲСОЛ, ХОСИЯТҲОИ КИМИЁВӢ ВА ИСТИФОДАИ СПИРТҲОИ ҲАДНОКИ ЯКАТОМА

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

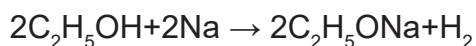
- хосиятҳои кимиёвӣ;
- истеҳсол;
- истифода.

Спиртҳои якатомаи ҳаднок. Дар карбогидридҳои ҳаднок, вақте ки як атоми гидроген ба гурӯҳи OH гидроксил иваз карда мешавад, спиртҳои ҳадноки якатома ба вучуд меоянд. Онҳо формулаи умумии  $C_nH_{2n+1}OH$  доранд. Алкоголҳо инчунин силсилаи гомологии худро доранд ва таркиби як намоянда аз пешгузаштаҳо ва ворисони худ бо гурӯҳи  $-CH_2$  фарқ мекунад.

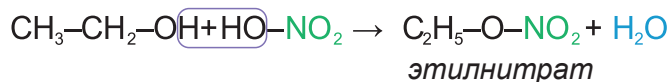
Хосиятҳои кимиёвии спиртҳо ба гидроксогурӯҳ ва радикал вобаста аст.

### 1. Реаксияҳо вобаста ба кандани банди гурӯҳи O–H.

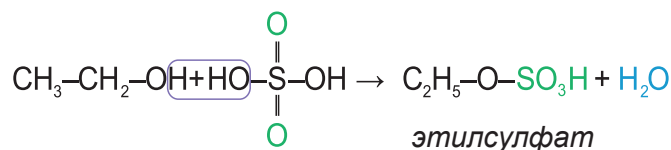
А) Таъсири мутақобила бо металлҳои ишқорӣ:



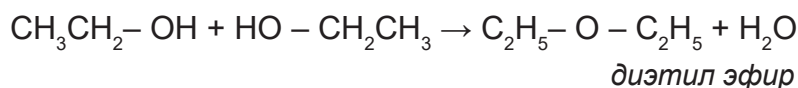
Б) Реаксия бо кислотаҳо:



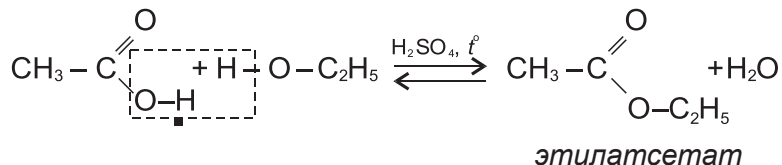
Ҳангоми реаксияи спиртҳо бо кислотаҳо эфирҳои мураккаб ба вучуд меоянд (реаксияи этерификация).



Ҳосил кардани эфирҳои содда:

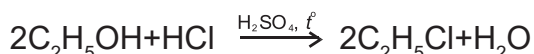


Ҳосил кардани эфирҳои мураккаб:



### 2. Реаксияҳо тавассути гурӯҳи гидроксил.

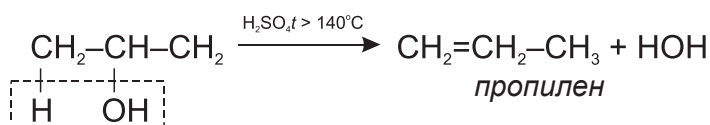
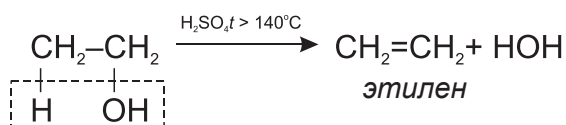
Реаксия бо галогенидҳои гидроген:



### 3. Реаксияҳои бо якҷоя кандани бандҳои O–H ва C–O рӯйдиҳанда.

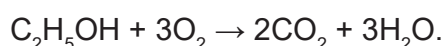
Дегидрататсияи спиртҳо.



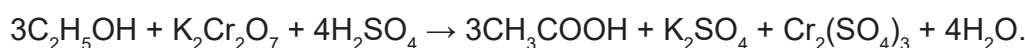


### Оксидшавӣ:

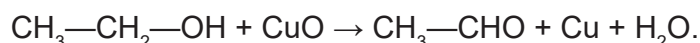
а) Сўзиши спиртҳо:



б) Оксидшавӣ дар фазаи моеъ бо ёрии омехтаи:  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4$



в) Оксидшавӣ бо оксиди мис (II) ҳангоми гарм кардан:



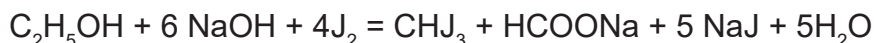
Дар ҳақиқати оксидшавӣ спиртҳои якумин алдегидҳоро ҳосил мекунамд, спиртҳои дуоомин ба кетонҳо табдил меёбанд.

### Таҳлил кардани спиртҳо, реаксияи ба онҳо ҳос

Барои спиртҳо реаксияи умумии сифатӣ мавҷуд нест. Барои таҳлил кардани намоёндагони ин синф аз реаксияҳои ҳос истифода мебаранд. Спиртҳо бо маҳлули хуноқи перманганати калий оксид мешаванд (дар шароити мураккаб ба амал гузоштани спиртҳои якумин ва дуоомирро дар ёд доштан лозим, лекин аксарият вақт дар таркиби онҳо иловаҳои осон оксидшавандаро ба эътибор гирифта, аз ин хусусиятҳо барои фарқ кардани онҳо истифода бурдан мумкин аст). Спиртҳо бромид дар карбони чорхлораро беранг намекунамд. Аз ин реаксия барои фарқ кардани спиртҳо аз алкен ва алкинҳо истифода бурдан мумкин аст. Ғайр аз ин, спиртҳоро аз алкан ва алкинҳо ба воситаи реаксияи оксидшавии онҳо зери таъсири ангидриди хром  $\text{CrO}_3$  фарқ кардан мумкин: маҳлули шаффофи кадуранги  $\text{CrO}_3$  ва кислотаи сульфат дар иштироки ду муҳит ба ранги кабуд-сабз мегузарад ва тира мешавад. Барои муайян кардани якумин, дуоомин ё сеоомин будани спиртҳо аз намунаи Лукас истифода мебаранд. Ин усул ба қобилияти реаксионии гуногун намоён кардани спиртҳо нисбат ба галогенгидридҳо асос гузоштааст. Бо ёрии реаксияи йодоформдор миқдори ками спирти этилро муайян кардан мумкин.

Реаксияи сифатӣ ба спирти этил *тести йодоформ* номида мешавад. Ин реаксия дар маҳлули 0,05 % -ии спирт ҳам натиҷа медиҳад.

Ба намунаи маҳлули спирт маҳлули Люгол илова мекунем. Дар маҳлули Люгол (1 қисм йод, 2 қисм йодиди калий, 17 қисм оби соф) йод мавҷуд аст. Ҳангоми хунук кардан суспензияи зарди йодоформ пайдо мешавад, дар концентратсияи болои спирт таҳшини зарди йодоформ ҳосил мешавад.

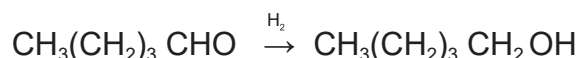


### Истеҳсоли спиртҳои якатома

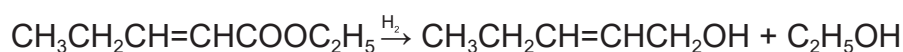
1. Гидрататсияи алкенҳо:



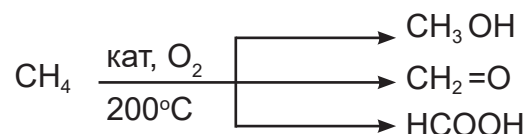
2. Ба воситаи барқарор кардани алдегид ва кетонҳо:



3. Барқарор кардани эфирҳои мураккаб ва кислотаҳои карбон:



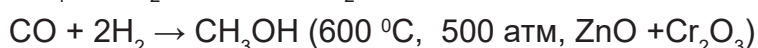
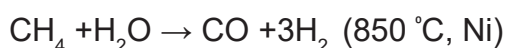
4. Оксидкунии алкенҳо:



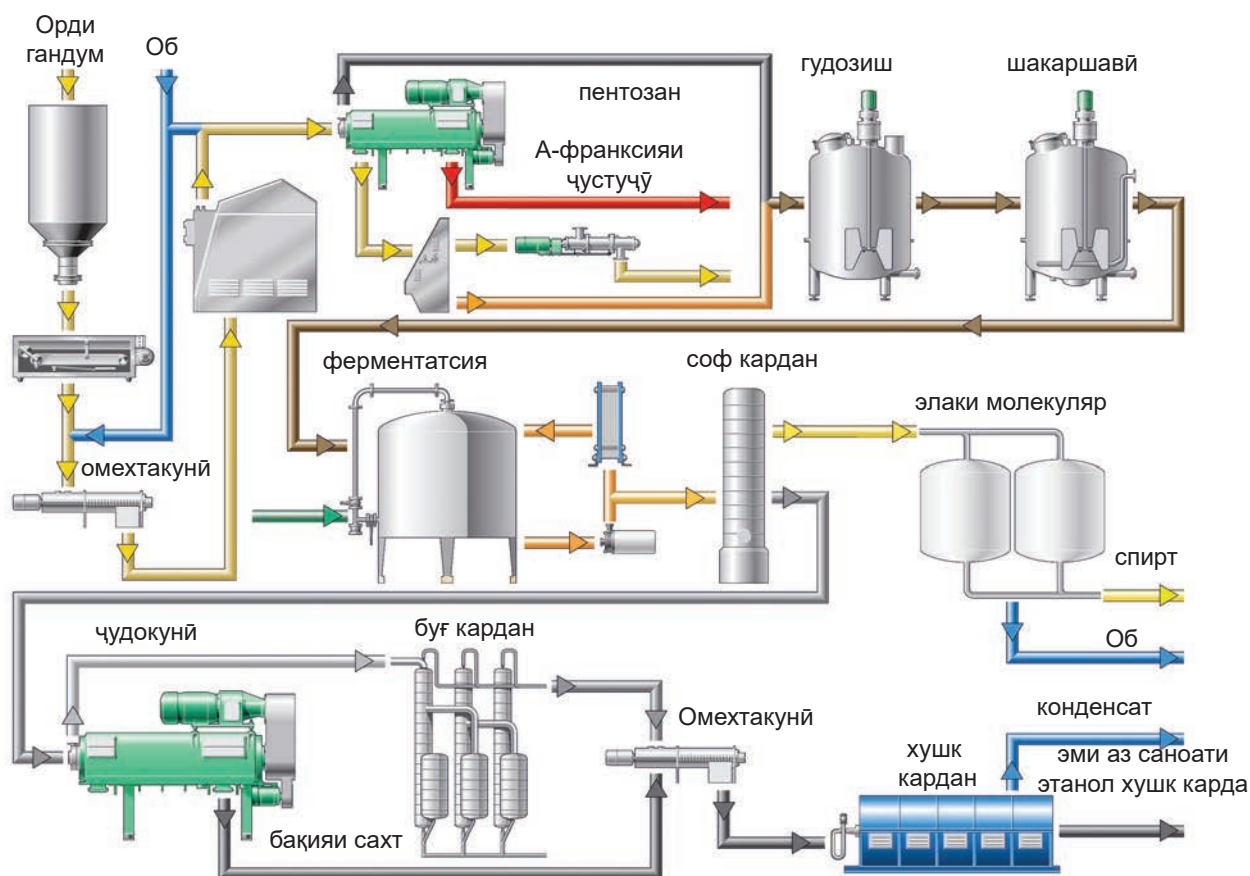
Спиртҳои якатома барои истеҳсоли бисёр пайваستاҳои органикӣ ашёи хоми муҳим мебошад. Спирти хӯрокворӣ аз картошка, дон, решаи маъмул, патокаи шакар, резаворҳо ва дигар зироатҳои ба карбогидратҳо бой гирифта мешаванд. Ғайр аз ин, усулҳои бисёри аз ашёи хоми ғайрихӯрокворӣ синтез кардани спиртҳо мавҷуд аст. Истеҳсоли спиртҳои якатома ва аз онҳо истифода бурданҳо дида мебароем.

Спирти метил ҳалқунандаи хуб буда, он дар саноати лаку ранг, дар истеҳсоли фенолформалдегид, дар гирифтани препаратҳои фармасевтикӣ, инчунин, дар сифати моеъҳои антифризӣ ва илова ба сӯзишвории мотор истифода мешавад. Спирти метил дар саноат бо роҳи хушк рондани чӯб ва аз метан ба воситаи синтез газ гирифта мешавад.

Метан ҳангоми гарм кардани бо буғи об ё оксиди карбон (IV) бо иштироки катализатори никел вази синтезӣ ҳосил мешавад. Вай бошад вақти гарм кардани зери таъсири фишор бо иштироки ҳарорат ва катализатор ба метанол табдил меёбад.



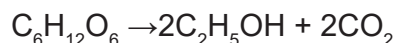
Спирти этил дар амалиёти тиббӣ ба сифати антисептик васеъ истифода бурда мешавад; доруи дармонҳои дар асоси он (шарбатҳо, сиропҳо, маҳлулҳо ва дигарҳо) тайёр карда мешавад. Ғайр аз ин, барои ҳосил кардани атсеталдегид (алдегиди сирко), кислотаи сирко, эфирҳои кислотаҳои карбосиклиқ истифода мешавад.



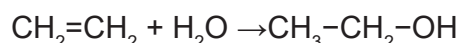
Спирти этил дар саноат бо якчанд усул ҳосил карда мешавад.

1. Моддаҳои крахмалдор бо буғи об кор карда шуда, зери таъсири ферменти амилаза гидролиз мешаванд. Дар натиҷа глюкоза ҳосил мешавад, малтоза ба глюкоза табдил дода мешавад. Глюкоза зери таъсири ферментҳои туршшавӣ ба спирти этил табдил меёбад. Ин спирт дар хӯрокворӣ ва тиббиёт истифода бурда мешавад.

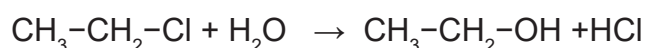
Ба воситаи туршшавии спирти гирифтани глюкоза:



2. Гирифтани алкенҳо бо гидрататсия. Спирти этилро ба этилен об омехта карда мегиранд:



3. Пайвастаҳои галогендор ва эфирҳои мураккаб гидролиз карда гирифта мешавад:





Спирти этил ба организми инсон таъсири зарарнок нишон медиҳад, дар хун ва бофтаҳо миқдораш чӣ қадар аз меъёр зиёд шавад, мубодилаи моддаҳо вайрон мешавад. Бо тарзи доимӣ ба миқдори кам истеъмол кардан ба бемории алкоғолизм меорад. Ин бошад ба бемориҳои чигар, дил, тағйироти генеративии мағзи сар, ба вайроншавии рӯҳият сабаб мешавад. Ба насли оянда таъсири манфӣ дорад.

**Таҷриба**

Таъсири спирти этил ба сафеда (денатуратсияи сафеда)

**Чиҳозҳои зарурӣ ва реактивҳо:** пробирка, пипетка, оби чӯшондашуда, спирти 70 %, сафедии тухми парранда.

**Равиши кор:**

1. Сафедии тухмо ба ду найчашиша резед.
2. Ба найчашишаи якум спирти этил, ба дуюм оби чӯшонда илова кунед. Чӣ ҳодиса мушоҳида карда шуд?

Зери таъсири спирт хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ спиртҳо тағйир меёбад. Сафедаи таркиби сафедии тухм аз дигар барқарор намешавад. Худи ҳамин барин, нӯшоқиҳои алкоғолдор дар организми одам ҳам ба ҳолатҳои барнагарданда меорад.

**Супоришҳо**

1. Фаҳмонед, ки кадом хосиятҳои махсуси кимиёвӣ спиртҳо бо мавҷудияти гурӯҳи гидроксил дар молекулаҳои онҳо алоқаманданд.
2. Пропанол-2 аз моддаҳои зерин бо кадомаш ба реаксия дохил мешавад: а) кислотаи сирко; б) калий; в) гидроксиди мис (II); г) бромиди гидроген; д) этилен.
3. Муҳимтарин гурӯҳҳои реаксияҳои хоси худро барои спиртҳо тавсиф кунед. Мисолҳои дахлдор биёред. Муодилаҳои реаксияро нависед.
4. Усули фарқ кардани бутанол-1, бутанол-2 ва бутаноли сеюмро пешниҳод кунед.

**Чадвалро пур кунед**

Хосиятҳои умумии модда	Метанол
Формулаи молекулавӣ	
Формулаи сохт	
Навъи пайвасташавӣ	
Воҳурӣ дар табиат	
Истеҳсол:	
А) дар саноат	
Б) дар лаборатория	
Хосиятҳои физикӣ	
Хосиятҳои кимиёвӣ	
Истифода	

## МАВЗЎИ 3. СПИРТҲОИ БИСЁРАТОМА

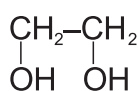
### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- изомерия;
- номенклатура (номгузорӣ);
- хосиятҳои физикӣ;
- истифода.

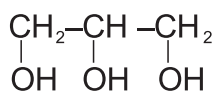
Намояндагони муҳимтарини спиртҳои бисёратома аз ду то шаш гурӯҳи гидроксилӣ иборатанд.

Спиртҳои дуатомиро *гликолҳо* ва спиртҳои сеатомиро *алканетриолҳо* низ меноманд.

Спиртҳои маъмултарини бисёратома этиленгликол ва глицерин мебошанд.



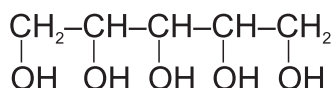
Этиленгликол



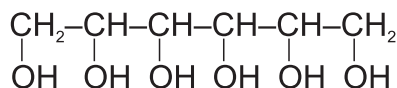
Глицерин

Формулаи умумии гликолҳо:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$ .

Ксилит, як спирти панҷатома, ки ҳамчун ивазкунандаи шакар истифода бурда мешавад:



Спирти панҷатома-пентанол (ксилит):



Спирти шашатома-гексанол (сорбит):

Формулаи умумии гликолҳо ин аст:  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_2$

Дар ин  $n \geq 2$  шуданаш лозим. Чунки, спирти бо таркиби  $\text{CH}_2(\text{OH})_2$  мавҷуд нест.

Силсилаи гомологии гликолҳо аз  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  – этиленгликол оғоз мешавад.

**Гликолҳо ё диолҳо.** Кашфи синфи гликолҳо олими фаронса Шарл Вюрс мебошад, ки дар кимиёи органикӣ ҳиссаи калон гузоштааст.

Аз замони кашфи онҳо, гликолҳо дар системаҳои хунуккунии муҳаррикҳои дарунсӯзӣ, агрегатҳои яҳдон ва таҷҳизоти назорати иқлим фаъолон истифода мешуданд.

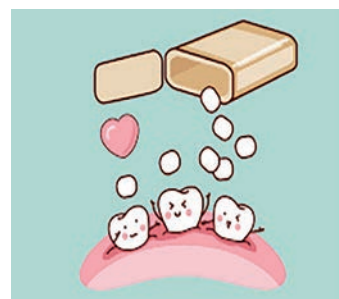
**Номенклатура.** Дар номи спиртҳои бисёратома (полиолҳо) мавқеъ ва шумораи гурӯҳҳои гидроксилӣ бо рақамҳо ва суффиксҳои мувофиқ -диол (ду гурӯҳи OH), -триол (се гурӯҳи OH) ва ғайра нишон дода мешаванд. Барои намуна:

### Мафҳумҳои асосӣ

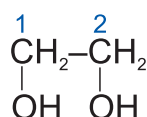
Спиртҳои бисёратома спиртҳои мебошанд, ки ду ё зиёда гурӯҳи гидроксилӣ доранд.

Ҳама спиртҳои дуатома *гликолҳо* номида мешаванд.

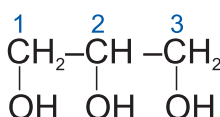
Номи *гликолҳо* бо тамъи ширини вақилони зиёд вобаста аст (юнонӣ *глюкос* – "ширин").



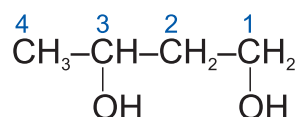




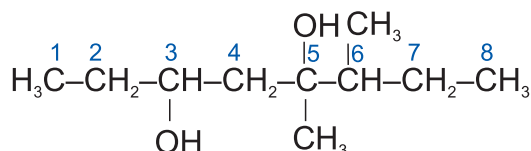
этандиол-1,2  
(этиленгликол)



пропантриол-1,2,3  
(глицерин)



бутандиол-1,3



Мо аз тарафи наздиктарин ба гурӯҳи гидроксил дар занҷир рақам медиҳем.

Он аз 8 атоми карбон иборат аст, бинобар ин реша окта номида мешавад, бо суффикси диол, зеро ду гурӯҳи –ОН мавҷуданд. Гурӯҳҳои –ОН дар атомҳои сеюм ва панҷуми карбон ҷойгир шудаанд, яъне октандиол - 3,5. Инчунин, ин пайваста дар атомҳои панҷум ва шашуми карбон ду гурӯҳи метил дорад. Ҳамин тариқ, мувофиқи номенклатураи IUPAC, номи пурраи он 5,6- диметил октандиол - 3,5 мебошад.

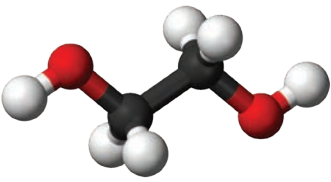
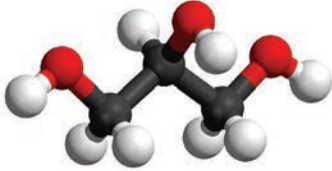
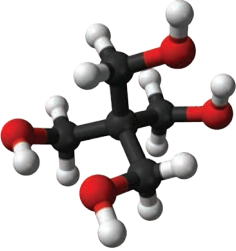
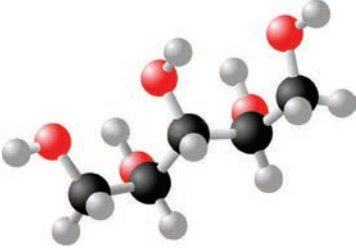
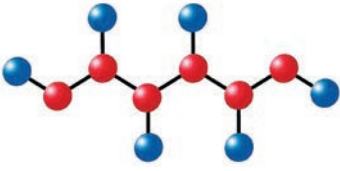
Масалан, формулаи моддаи номбаршуда:

### Изомерия

Изомерияи спиртҳои дуатома бо ҷойгиршавии гурӯҳҳои гидроксилӣ ва изомерияи скелети карбон муайян карда мешавад.

Вобаста ба ҷойгиршавии ҳамдигарии гурӯҳҳои ОН α-, β-, γ-, δ-,... диолҳоро фарқ мекунам. Мувофиқи табиати атомҳои карбон гидроксил, диолҳо метавонанд, якумин-дуюмин, якумин-сеюмин, дуоимин-дуюмин ва ғайра бошанд.

$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	α-гликол	Якумин-дуюмин	Бутандиол -1,2; 1,2-бутиленгликол
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	γ-гликол	Якумин-дуюмин	Бутандиол -1,3
$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	α-гликол	Дуюмин - якумин	Бутандиол -1,3
$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C} - \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	α-гликол	Дуюмин - дуюмин	Бутандиол -1,3
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{C} - \text{CH}_3 \\   \quad   \\ \text{HO} \quad \text{OH} \end{array}$	α-гликол	Якумин - сеюмин	2-метил пропандиол-1,2
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 \\   \quad   \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$	β-гликол	Дуюмин - якумин	2-метил пропандиол-1,3

Алкоголҳо	Номгузорӣ	Формула	Хосиятҳои физикӣ
Дуатома спиртҳо (диолҳо)	Этиленгликол	$\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ 	Моеъи захрноки равғани шаффоф, бебӯй, таъми ширин.
Спиртҳои сеатома (триолҳо)	Глицерин	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ 	Моеъи часпак, шаффоф, хушбӯй. Бо об дар ҳама гуна мутаносиб омехта мешавад.
Спиртҳои чоратома	Пентаэритрит	$\text{C}(\text{CH}_2\text{OH})_4$ 	Хокаи сафеди кристаллӣ бо таъми ширин. Дар об ва ҳалқунандаҳои органикӣ ҳал мешавад.
Спиртҳои панҷатома	Ксилит	$\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_3\text{CH}_2\text{OH}$ 	Моддаи кристаллӣ, беранг, таъми ширин, дар об, спирт ва кислотаҳои органикӣ ҳалшаванда.
Спиртҳои шашатома	Сорбит (глюцит)	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6$ 	Моддаи кристаллии ширин, дар об хуб ҳал мешавад, аммо дар этанол суст ҳал мешавад.

**Таҷриба.** Реаксияи сифатӣ ба спиртҳои бисёратома

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** найчашишаҳо,  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ .

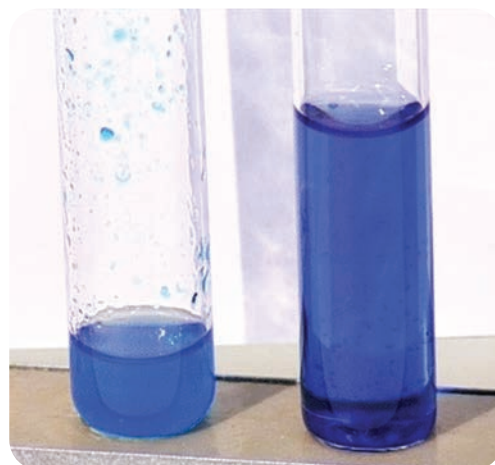
**Қараёни кор:**

1. Ба найчашиша 5–6 ml глицерин резед.

2. Аз болои он маҳлули  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  -ро гузored.

3. Қараёнро мушоҳида кунед.

Дар натиҷаи реаксия маҳлул ранги кабудӣ хос пайдо мекунад.



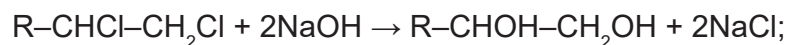
### Истеҳсол

Истеҳсоли полиолҳо дар лаборатория ва саноат:

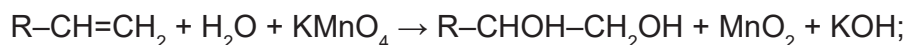
1) гидратсияи оксиди этилен (истеҳсоли этиленгликол):



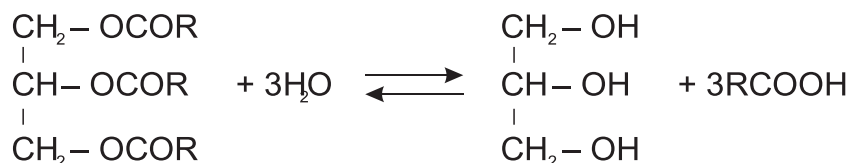
2) таъсири мутақобилаи галоалканҳо бо маҳлули ишқорӣ:



3) оксидшавии алкенҳо:



4) собунсозии рағғанҳо (экстракцияи глицерин):



### Супоришҳо

1. Формулаи сохти 1, 2, 4-бутантриолро нависед.
2. Формулаи сохти этиленгликол ва глицерин ва таркиби онҳоро нависед ва бандҳои  $\sigma$  ва  $\pi$ -ро ҳисоб кунед.
3. Муодилаи реаксияро, ки барои ҳосил шудани этиленгликол истифода мешавад, нависед.
4. Ҳангоми коркарди глицерин бо кислотаи нитрат ва  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  чӣ ҳосил мешавад? Муодилаҳои реаксияро нависед. Маҳсулоти реаксияро номбар кунед.

## МАВЗЎИ 4. ХОСИЯТҲОИ ЭТИЛЕНГЛИКОЛ ВА ГЛИТСЕРИН

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- этиленгликол;
- глицерин;
- истифодаи спиртҳои бисёратома.



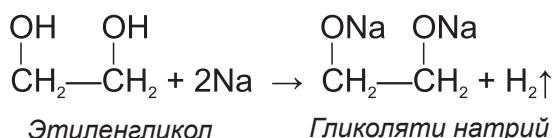
### Антифриз барои автомобил чӣ гуна аҳамият дорад?

#### Этиленгликол

Этиленгликол спирти дуатомӣ буда, соддатарин намояндаи спиртҳои полиатомӣ мебошад. Ин як моеъи шаффоф, каме равшандор, бе ранг аст. Он бебӯй ва тамъи ширин дорад. Этиленгликол захрнок аст. Дохилшавии этиленгликол ё маҳлулҳои он ба бадани инсон метавонад боиси тағйироти бебозгашт гардад. Этиленгликол як моддаи оташгиранда аст, ҳарорати тарқиши бӯғ: 120 °С.

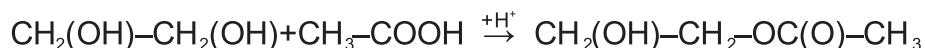
#### 1. Таъсири мутақобила бо металлҳои ишқорӣ

Ҳангоми реаксияи этиленгликол бо металлҳои ишқорӣ намакҳо - гликолятҳо ба вуҷуд меоянд. Дар натиҷаи реаксия, этиленгликол аввал моноспирт, баъд пайвастаи динатригӣ ҳосил мешавад:



#### 2. Таъсири мутақобила бо кислотаҳои органикӣ

Дар натиҷаи таъсири мутақобилаи этиленгликол бо кислотаҳои органикӣ эфирҳо ба вуҷуд меоянд (монанди глицерин):



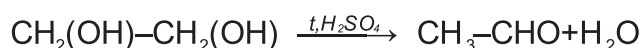
#### 3. Таъсири мутақобила бо галогенидҳои гидроген

Этиленгликол бо галогенидҳои гидроген реаксия карда, галогенидҳои этиленро ба вуҷуд меорад:

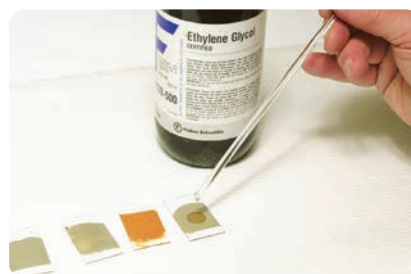
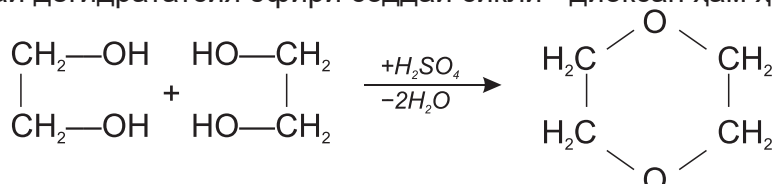


#### 4. Дегидрататсия

Ҳангоми гарм кардани этиленгликол дар ҳузури кислотаи сулфати концентрониди алдегиди сирко ҳосил мешавад:



Дар натиҷаи дегидрататсия эфири соддаи сиклӣ - диоксан ҳам ҳосил мешавад:

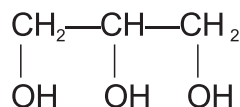


Этиленгликол дар соҳаи муҳандисӣ ҳамчун сардкунандаи системаҳои хунуккунии муҳаррикҳо ва компютерҳо, антифризҳо ва моеъҳои тормоз ба таври васеъ истифода мешавад. Дар синтези органикӣ истифода мешавад.

**Агар резини дари яхдон мулоим шуда сушт шуда монад, аз кадом модда истифода бурдан мумкин аст?**

### Глитсерин

Глитсерин як спирти сеатомӣ буда, мувофиқи номенклатураи IUPAC номи он пропантриол -1,2,3 мебошад.



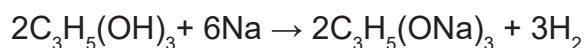
Глитсерин як иловаи ғизоӣ таҳти рақами E422 мебошад.

Глитсерин як ҷузъи эфирҳои табиӣ мебошад. Ин моеъи часпаки беранг аст. Аз сабаби мавҷудияти бандҳои гидрогенӣ, глитсерин бо об дар ҳама гуна таносуб омехта мешавад. Глитсерини беоб хеле гигроскопӣ буда, ҳангоми ба пӯст даромадан боиси сӯхтан мегардад, аммо дар ҳолати дар об ҳалшуда дар истеҳсоли маҳсулоти косметикӣ (кремҳо, гелҳо) ва дар саноати хӯрокворӣ барои тайёр кардани ликёрҳо истифода бурда мешавад.

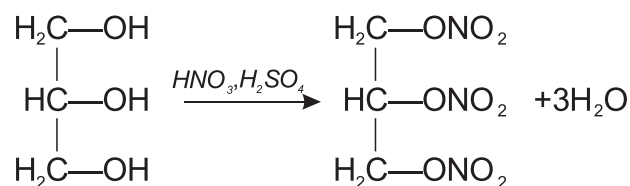
Ҳосиятҳои туршӣ, яъне қобилияти ҷудо кардани протон дар глитсерин назар ба спиртҳои як ва дуатоми бештар зоҳир мешавад.

#### 1. Таъсири мутақобила бо металлҳои фаъол

Глитсерин бо металлҳои ишқорӣ ба таври кимиёвӣ зуд ба реаксия дучор гардида, намакҳо - глитсератҳоро (масалан, гликоли этиленгликол ва спирти этилиро) ба вучуд меорад. Дар ин ҳолат моно-, ди- ва три-глитсератҳо метавонанд ҳосил шаванд:



**2. Таъсири мутақобила бо кислотаҳои қавии ғайриорганикӣ** Ҳангоми ҳамкорӣ бо кислотаҳои саҳти ғайриорганикӣ, ҳосиятҳои асосӣ зоҳир мешаванд: ҳангоми ҳамкорӣ бо омехтаи кислотаҳои концентрониди сулфат ва нитрат, тринитроглитсерин ба вучуд меояд:



Тринитрати глитсерин, ки бо номи нитроглитсерин низ маълум аст, маводи тарқанда аст. Дар концентратсияи хурд он ҳамчун воситаи доруворӣ истифода мешавад. Ҳангоми мутақобила бо хлориди гидроген, гурӯҳҳои гидроксил пайдарпай бо атомҳои хлор бо ташаккули трихлор-гидрин иваз мешаванд.

#### 3. Таъсири мутақобила бо кислотаҳои органикӣ

Глитсерин эфирҳоро ба вучуд меорад. Дар ин ҳолат моно-, ди- ва триглитсеридҳоро ба даст овардан мумкин аст ва радикалҳои кислота метавонанд, гуногун бошанд:

Спиртҳои бисёратома, бар хилофи спиртҳои якатома, дар молекула якҷанд гурӯҳи гидроксилӣ доранд. Соддатарин спирти дуатома этиленгликол ва спирти сеатома глитсерин мебошад.

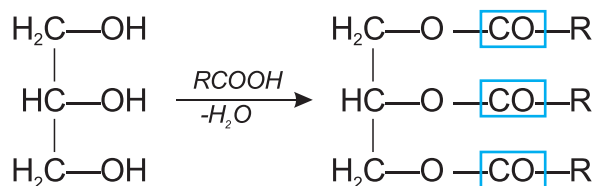
Мисли спиртҳои якатома, этиленгликол ва глитсерин бо металлҳои ишқорӣ ва галогенидҳо мутақобила мекунад.

Реаксияи байни глитсерин ва кислотаи нитрат нитроглитсеринро ба вучуд меорад. Нитроглитсерин як вазодилатор аст, бинобар ин ба дору дохил карда мешавад.

Вазодилатор як васеъкунандаи рағҳои хун аст.

Реаксияи сифатӣ ба спиртҳои бисёр атома пайдоиши маҳлули кабуд ҳангоми таъсири мутақобила бо гидроксиди мис (II) мебошад.



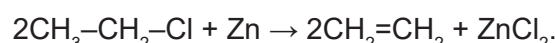


### Ҳалли масъалаҳои намунавӣ

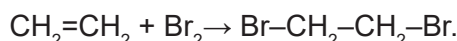
1. Қадом реаксияҳоро барои ворид кардани тағйироти зерин истифода бурдан мумкин аст?

*Хлорэтан → этилен → 1,2-дибромэтан → этиленгликол.*

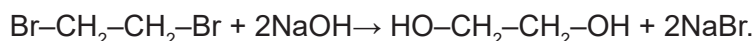
Этиленро аз хлорэтан тавассути реаксияи дегалогенизатсия ба даст овардан мумкин аст:



Реаксияи бромизатсияи этилен дар муҳити ҳалқунандаи ғайриқутбӣ (бештар тетраҳлориди карбон истифода мешавад) тавассути механизми пайвасташавии электрофилӣ имкон медиҳад, ки 1,2-дибромэтан ба даст оварда шавад:



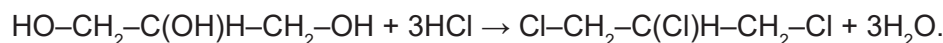
Вақте ки 1,2-дибромэтан бо маҳлули оби ишқорӣ мутақобила мекунад, этиленгликоли спирти дигидридӣ ҳосил мешавад:



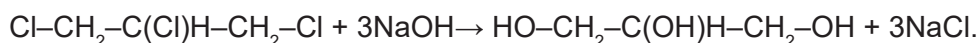
2. Қадом реаксияҳоро барои ворид кардани тағйироти зерин истифода бурдан мумкин аст?

*Глитсерин → 1,2,3-трихлорпропан → Глитсерин → Нитроглитсерин.*

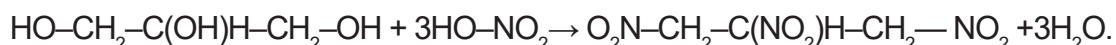
Вақте ки спиртҳои бисёратома, масалан, глитсерин, бо кислотаи хлорид мутақобила мекунад, онҳо хосиятҳои асосиро нишон медиҳанд:



Ҳангоми реаксияи трихлорпропани 1,2,3 бо маҳлули оби ишқорӣ глитсероли спирти сеатома (глитсерин) ҳосил мешавад:



Таъсири мутақобилаи глитсерин бо кислотаи нитрат дар ҳузури кислотаи сульфат боиси пайдоиши нитроглитсерин мегардад:



### Супоришҳо

1. Формулаҳои сохтии этиленгликол ва глитсеринро нависед. Оё ин моддаҳо якхелаанд? Фикрҳои худро шарҳ диҳед.
2. Чаро этиленгликол ва глитсерин ҳарорати баланди ҷушиш доранд ва дар об хуб ҳал мешаванд?
3. Реагентеро муайян кунед, ки маҳлулҳои оби этанол ва этиленгликолро фарқ кардан ба шумо имкон диҳад. Муодилаи реаксияро нависед.
4. Ба 6,2 грамм этиленгликол 3,45 грамм натрий илова карда шуд. Ҳаҷми (ш.м.) гидрогени ҷудошударо муайян кунед.

## МАВЗЎИ 5. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. ТАҶРИБАҲО ОИД БА СПИРТҲОИ БИСЁРАТОМА

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- истифодабарии спирти бисёратома.

### Таҷрибаи 1. Муайян кардани спиртҳои бисёратома дар креми кӯдакона ва сақич

Ҷиҳозҳои зарурӣ ва реактивҳо: стакан, найчашишаҳо, таёқчаи шишагин, маҳлули сулфати мис (II), маҳлули гидроксиди калий, оби соф, креми кӯдакона, сақич.

#### Тартиби равиши кор:

1. Ба стакан 1 ml маҳлули сулфати мис (II) резед.
2. Ба он 2 ml маҳлули гидроксиди калий илова кунед.
3. Таҳшини кабуд ба вучуд меояд.
4. Таҳшини ҳосилшударо ба 2 найчашиша тақсим кунед.
5. 1 дона сақичро дар як стакани тоза гузошта, ба болои он 2-3 ml оби соф резед.
7. Бо як чӯбчаи шишагин омехта кунед ва 15 дақиқа нигоҳ доред.
8. Дар найчашишаи якум каме креми бачагона гузоред.
9. Ба найчашишаи дуюм маҳлули резини стаканро илова кунед.
10. Найчашишаҳоро ҷунбонед.
11. Таҳшини кабуд ҳал мешавад ва маҳлули кабудӣ тира ба вучуд меояд.
12. Дар асоси он чизе, ки шумо мушоҳида мекунед, хулоса бароред.

### Таҷрибаи 2. Тайёр кардани антифриз

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** Спирт (метил, изопропил ё этил), маводи шуштушӯй, об, намак, зарфи 1,5 литра.

#### Тартиби равиши кор:

1. 100–150 грамм спиртро ба шишаи холӣ резед.
2. Баъдан як қошуқи маводи шуштушӯй ва ним қошуқи намак илова кунед. Сарпӯшро пӯшед ва зарфро барои чанд сония ҷунбонед. Пас аз он, тақрибан 10 дақиқа интизор шавед, ки кафк аз байн равад. Барои бартараф кардани бӯи нохуши антифриз хокаи чомашӯй лозим аст.
2. Ба зарф об резед, онро пӯшида, якчанд маротиба онро такон диҳед. То об шудани намак мунтазир шавед.
3. Моеъи ҳосилшударо маҳкам баста нигоҳ доред. Вақт аз вақт, пеш аз истифода контейнерро чанд маротиба гардиш кунед. Пас аз он, антифризи тайёрро истифода бурдан мумкин аст.

**Ёдрас.** Ҳарорати ҳаворо ба назар гирифтани лозим аст. Агар ҳарорати ҳаво паст бошад, таркиби спирт зиёд мешавад. 15 ml спирт ба ҳар дараҷа мувофиқ аст.

4. Аз рӯи мушоҳидаҳои худ хулоса бароред.

Воситаҳои дорои глицерин пӯсти дастҳои муҳофизат мекунанд ва таъсири нармкунанда дорад! Спиртҳои бисёратома одатан ба маҳсулоти ҳуруқворӣ ҳамчун воситаҳои хушбӯӣ илова карда мешаванд, зеро онҳо дар муқоиса бо қанди оддӣ дар калорияҳо камтаранд ва боиси пӯсидани дандон намешаванд. Намунаҳои чунин воситаҳои хушбӯӣ сорбитол ва ксилит мебошанд.

### Супоришҳо

1. Тайёр намудани кори лоиҳавӣ оид ба мавзӯи «Сақич чӣ хел зарар дорад?».

## МАВЗҮИ 6. ФЕНОЛҲО ВА СПИРТҲОИ ХУШБҮЙ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

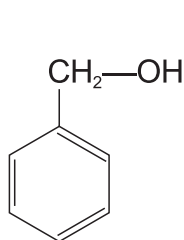
- формулаи умумӣ;
- изомерия;
- хосиятҳо;
- номенклатура.

Алкоголҳо пайвастаҳои гидроксиди мебошанд, ки дар онҳо гурӯҳи  $-OH$  бо радикали  $R-OH$  алифатикии карбогидрид пайваста аст.

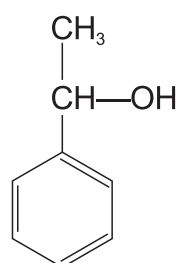
Фенолҳо – пайвастаҳои органикии мебошанд, ки дар онҳо гурӯҳи гидроксиди  $OH$  ба ҳалқаи бензол бевосита пайваст мебошад.

Вобаста аз шумораи гурӯҳҳои гидроксидӣ дар ядрои бензол фенолҳои як-, ду- ва се атома ҷудо мешаванд.

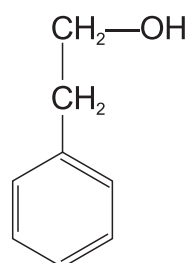
Намояндаи аввалини як қатор спиртҳои хушбӯи якатоми спирти бензил ё фенилметанол мебошад. Дар дигар намояндагони ин силсила занҷири паҳлӯии карбон метавонад, сохти хатӣ (фенилэтанол ё спирти фенэтил) ё шохадор (изомерияи скелети карбон) дошта бошад. Илова бар ин, изомерияи занҷири гурӯҳи гидроксидил вучуд дорад.



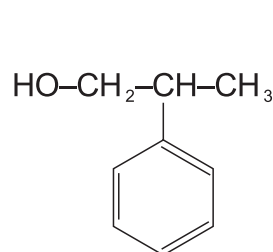
Спирти бензил



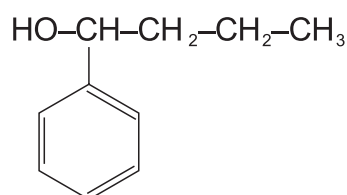
1-фенилэтанол



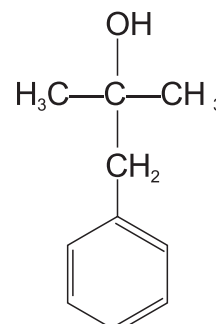
2-фенилэтанол



2-фенилпропанол-1



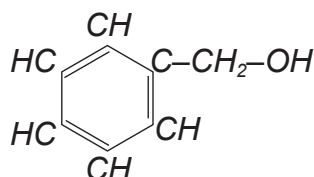
1-фенилбутанол-1



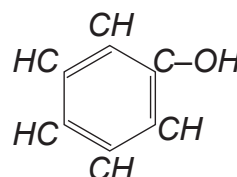
2-метил-1-фенилпропанол-2

### Тафовути байни фенолҳо ва спиртҳои хушбӯӣ

Дар молекулаи спиртҳои ароматикӣ гурӯҳи гидроксидил ба ҳалқаи бензол ба воситаи атоми карбон пайваст шудааст. Масалан, спирти бензил:



Дар молекулаи фенолҳо гурӯҳи гидроксидил ба ҳалқаи бензол бевосита пайваст шудааст. Масалан, фенол:



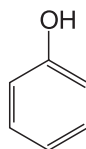
### Номенклатура

Номи систематикии спиртҳои хушбӯӣ ба таври зайл ба вучуд омадааст: занҷири асосии дорои гурӯҳи гидроксил интиҳоб карда мешавад ва ядроии бензол радикали «фенил» номида мешавад.

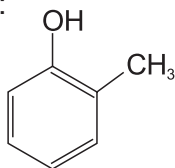
Масалан, спирти бензил дар номенклатураи систематикӣ: «фенилметанол», вале аксаран қисми карбогидридҳои он ҳамчун радикал аз рӯи номенклатураи радикалӣ-функционалӣ бо истифода аз номи бензил ном бурда мешавад.

Фенолҳо ҳосилаҳои карбогидридҳои хушбӯӣ мебошанд, ки дар молекулаҳои онҳо гурӯҳи гидроксил (–OH) бевосита бо атомҳои карбони ҳалқаи бензол пайваста аст.

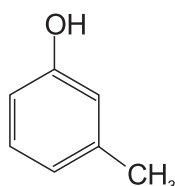
Фенолҳо спиртҳои хушбӯӣ нестанд. Намояндаи оддитарини фенолҳо гидроксибензол мебошад, ки онро *фенол* меноманд:



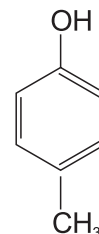
Вобаста ба шумораи гурӯҳҳои OH- дар молекула фенолҳои як-, ду- ва сеатомӣ чӯдо мешаванд. Дар байни онҳо маъруфтарин крезолҳо, гидрохинон, пирогаллол мебошанд:



*Орто-крезол*



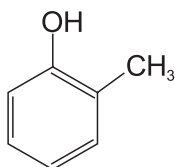
*Мета-крезол*



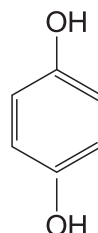
*Пара-крезол*

Фенолҳо метавонанд ивазкунандаҳои дигар, ба монанди радикалҳои алкилро дар бар гиранд. Ба фенолҳои ивазшаванда изомерияи скелети карбонии занҷири паҳлӯ, изомерияи ҷойгиршавии ҷойнишинҳо дар ҳалқаи бензол хос аст. Масалан, дар крезол, радикали метил метавонад, бензол дар ҳолатҳои 2,4,6-ҳалқаҳои (орто-, мета- ва пара-) мавқеъ нисбат ба гурӯҳи гидроксо бошад.

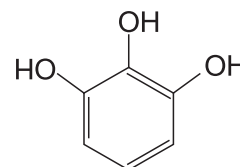
Фенолҳо нисбат ба бензол ба реаксия осон дохил мешавад



*Орто-Крезол*



*Гидрохинон*

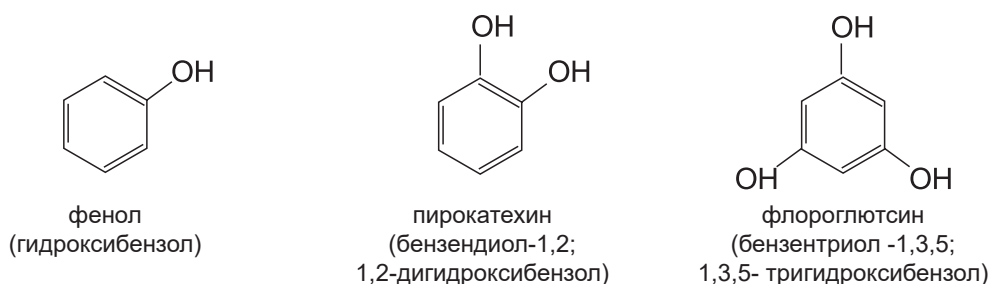


*Пирогаллол*

Илова бар ин, гомологҳои фенол ба спиртҳои хушбӯӣ изомерӣ мебошанд (изомерияи байнисинфӣ). Ҳамин тариқ, крезолҳо ва спирти бензил изомерҳо мебошанд.

### Номенклатураи спиртҳои хушбӯӣ ва фенолҳо

Номҳои таърихӣ фенолҳо аксар вақт истифода мешаванд. Дар номенклатураи систематикӣ номи фенолҳо аз номи аренҳои мувофиқ ва суффикси -ол сохта мешавад. Рақамгузорӣ аз атоми карбон, ки ба гурӯҳи гидроксил пайвастааст, оғоз меёбад. Баъзан мавҷудияти гурӯҳи гидроксил бо префикси гидрокси-(окси) нишон дода мешавад:



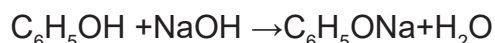
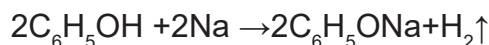
Спирти бензил – моеъи беранги камтар бӯи форамдор; ҳарорати ҷушиш 205,8 °С; зичиаш 1,0455 g/cm<sup>3</sup>. Спирти бензил дар ҳалқунандаҳои органикӣ, дар SO<sub>2</sub> -и моеъ ва NH<sub>3</sub> хуб ҳал мешавад. Дар 100 g об 4 g спирти бензил ҳал мешавад. Эфирҳои мураккаби он ба таркиби равшанҳои эфири аксарият гулҳои бӯи хушдор дохил мешавад.

Фенол – моддаи кристаллии беранг (бо гузаштани вақт зери таъсири оксигени ҳаво гулобии паст ҳосил мекунад), бӯи тези ба худ хос дорад. Дар об қисман ҳал мешавад. Хосияти қавии антисептикӣ дорад. Ба пӯст расад, месӯзонад.

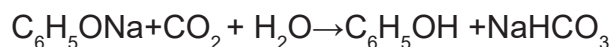
Фенолҳо	t <sub>гудозиш</sub>	t <sub>ҷушиш</sub>	Дар 20 °С ҳалшавандагӣ дар об
Фенол	40,8	181,8	8,2
Пирокатехин	105	240	31,1
Резортсин	110	280,8	63,7
Гидрохинон	173,8	286,5	6,1
Пирогаллол	132,5	309	38,5

### Хосиятҳои кимиёвӣ

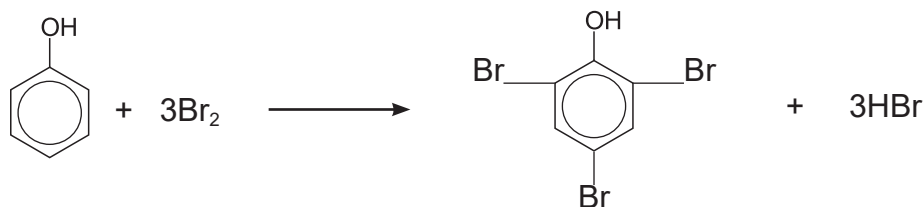
1. Фенол хосияти сусти кислотагиро намоён мекунад. Дар реаксияи бо натрий ва ишқорҳо дар маҳлули оби устувор фенолятҳо ҳосил мекунад.



2. Фенолятҳо қисман гидролиз мешаванд, лекин зери таъсири кислотаҳои минералӣ, ҳаттоки аз таъсири кислотаи карбонат таҷзия мешаванд.



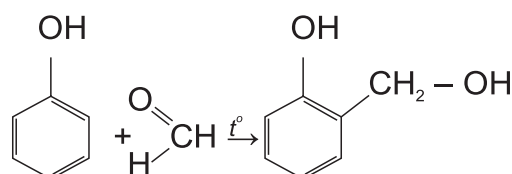
3. Фенол бромобро беранг мекунад.



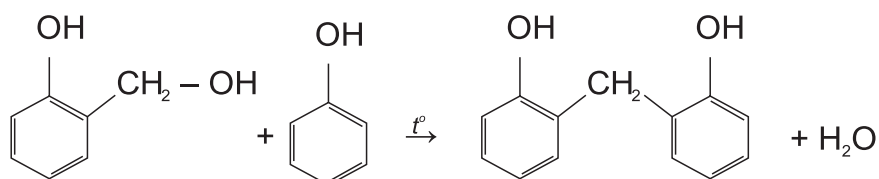
Омехтаи фенол ва формалдегид ҳангоми гарм кардан дар шароити махсус поликонденсатсия (беоб шуда, ҳосил шудани полимер) рӯй медиҳад, дар занҷири полимер боқимондаҳои фенол ва формалдегид муовиза мешаванд. Дар зинаи якум моле-



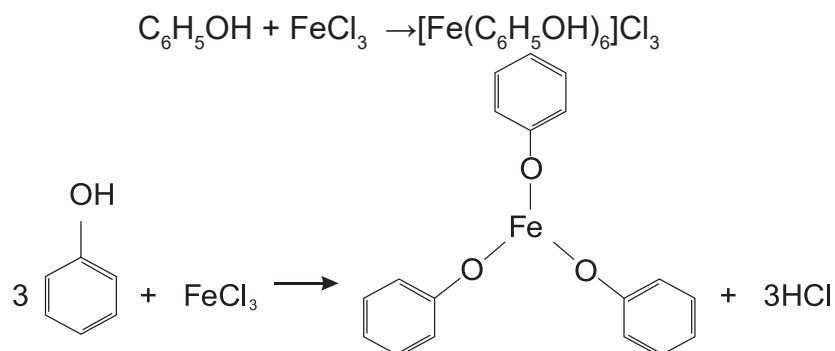
кулаи формалдегид ба воситаи банди дукарати формалдегид бо ҳамдигар пайваст мешаванд:



Баъд гурӯҳи карбонили формалдегид ба гурӯҳи гидроксил табдил меёбад. Дар зинаи навбатӣ гурӯҳи гидроксил ба боқимондаи нави фенол иваз мешавад:



**3. Таъсири FeCl<sub>3</sub>.** Фенол дар маҳлулҳои гушташуда дар об ё спирт намаки мураккаби бунафшро бо FeCl<sub>3</sub> ба вучуд меорад:



Ин реаксияи сифатии фенол аст.

### Супоришҳо

1. Бигӯед, ки кадом моддаҳо фенолҳоянд ва кадомашон ба спиртҳои хушбӯй тааллуқ доранд.
2. Формулаҳои сохти се намояндаи фенолҳоро кашед.
3. Изомерҳои 2,4,6-триметилфенолро нависед.
4. Ҳангоми сӯختани 1,06 г пайваستاҳои органикӣ 0,896 л (ш.м.) гази карбон ва 0,9 г об ҳосил шуд. Агар зичии буғи он нисбати гидроген 53 бошад, пайваста ва синфи онро муайян кунед.

## МАВЗҮИ 7. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ ФЕНОЛҲО ВА СПИРТҲОИ ХУШБҮЙ

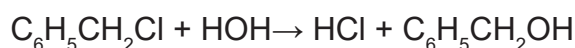
Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- истеҳсол;
- истифода.

### Истеҳсол

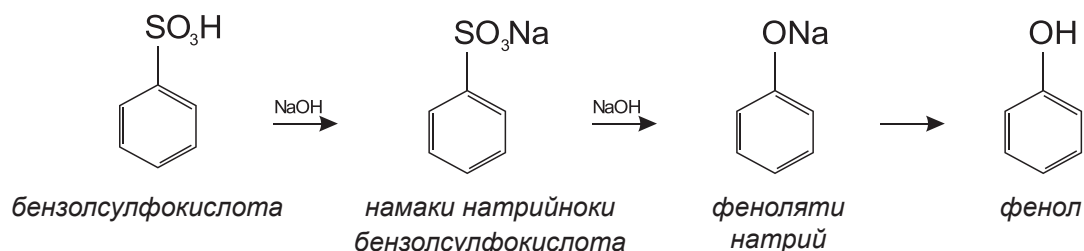
**Истеҳсоли спиртҳои хушбӯй.** Аз рӯи усулҳои истеҳсол ва хосиятҳояшон аз карбогидридҳои алифатикӣ қариб фарқ надоранд. Онҳо аз фенолҳо ба таври ҷиддӣ фарқ мекунанд, зеро онҳо моддаҳои хушбӯй мебошанд, ки хосиятҳои туршӣ надоранд.

Спирти бензил аз гидролизи хлориди бензил ба даст оварда мешавад:

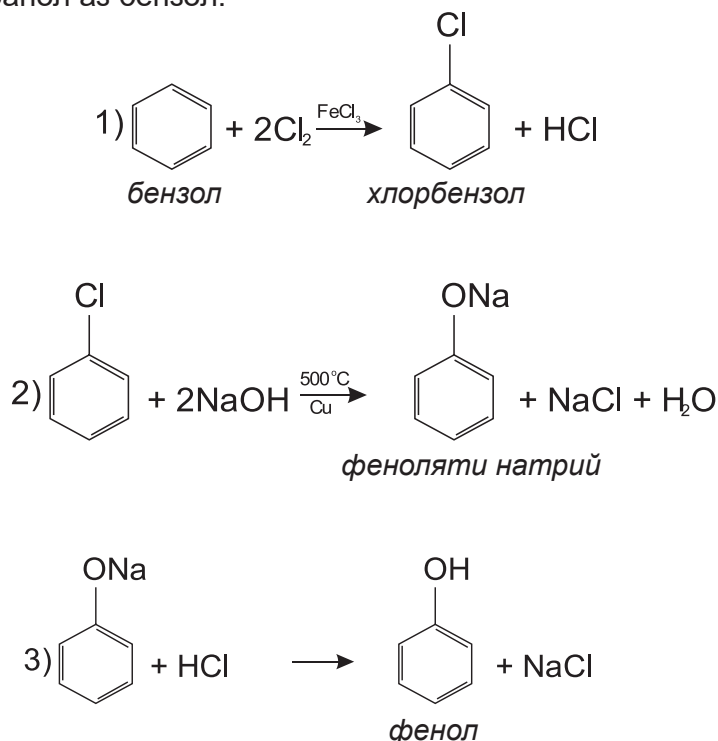


### Истеҳсоли фенол

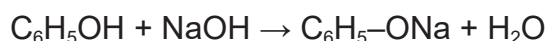
1. Фенолҳо ҳангоми гарм кардани намакҳои сулфокислотии хушбӯй бо ишқорҳои каустикӣ ҳосил мешаванд (усули Кекуле):



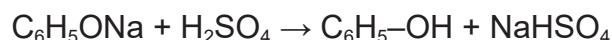
2. Истеҳсоли фенол аз бензол:



Аз смолаи (қатрон) ангишт (дар сифати маҳсулоти иловагӣ).  
 Дар сифати яке аз компонентҳои смолаи ангишт ба фенол даставвал маҳлули ишқор таъсир карда мешавад:



Ба феноляти ҳосилшуда кислотаи сероб таъсир карда фенол гирифта мешавад:



### Истифода

Спирти бензил, намояндаи спиртҳои хушбӯй, табиатан дар равшанҳои эфирӣ пайдо мешавад.

Спирти бензил:

- дар соҳаи атриёт;
- ҳамчун ҳалкунанда барои лакҳо, рангҳо, сиёҳҳо, эпоксидҳо;
- дар безараргардонии маҳлулҳои равшандори доруҳои тиббӣ истифода мешавад.



Дигар намояндагони спиртҳои хушбӯй: спирти фенетил ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), фенилпропил ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ), спирти синамикӣ ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCH}_2\text{OH}$ ).

Ба нӯшокиҳо спиртҳои хушбӯй, инчунин пуркунандаҳо илова карда мешаванд, то бӯи беҳамтои эфирҳоро бахшанд ва таъми онро беҳтар гардонанд. Аз ҷумла, спирти бензил ҳамчун иловаи ғизоии E1519 сабт шудааст.

Фенол моддаест, ки бисёр микроорганизмҳоро мекушад, захрнок аст. Дар тиб маҳлули 3–5 %-и онро (кислотаи карбол) ҳамчун воситаи дезинфексия истифода мебаранд. Доруи дар асоси фенол асосёфта – фенолфталеин дар лаборатория ҳамчун индикатор ва дар тиб ҳамчун доруи исҳолавар, яъне дарунро мулоимкунанда истифода мешавад.

Дар тиб ҳосилаҳои пирокатехин – гуаиакол, эвгенол, изоугенол ва адреналин васеъ истифода мешаванд. Гидрохинон ва пирогаллол дар аксбардорӣ (фотография) ҳамчун нурдиҳанда истифода мешаванд.

Қатронҳои фенол-формалдегид ҳамчун пайвандкунандаи плахтаҳои ламинатӣ бе пуркунанда (пластикҳои рехташуда) ва бо пуркунандаи хока ва нах истифода мешаванд.

Пластмассаҳои раҳдор аз қатронҳои фенол-формалдегид дар шакли ширеш (елим) ва лак гирифта мешаванд. Орди чӯбро бо асбест, талк, каолин ва ғайра пур кардан мумкин аст.

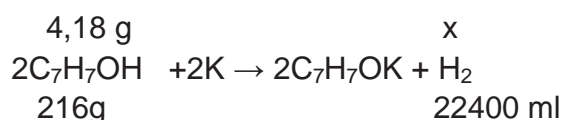
### Масъала

1. Аз таъсири миқдори бисёри калий ба 4,18 g омехтаи спирти бензил, крезол ва фенол 448 ml (ш.м.) газ хориҷ шуд. Ҳиссаи массаи фенолро дар омехтаи ибтидоӣ ҳисоб кунед.

### Ҳал:

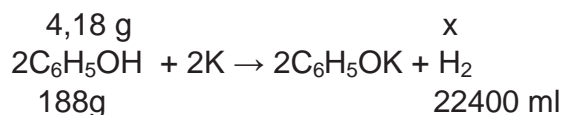
Барои изомерҳо будани спирти бензил ва крезол онҳоро бо як формулаи  $C_7H_7OH$  умумӣ ифода кардан мумкин аст. Омехта аз ду компонент иборат гуфта гирифта мешавад ва бо усули диагонал ҳал карда мешавад:

$$M_r(C_7H_7OH) = 108$$



$$\begin{array}{r} 4,18 \text{ g} \text{ — } x \\ 216g \text{ — } 22400 \text{ ml} \end{array} \quad x = 4,18g \cdot 22400ml : 216g = 433,5 \text{ ml}$$

$$M_r(C_6H_5OH) = 94$$



$$\begin{array}{r} 4,18 \text{ g} \text{ — } x \\ 188g \text{ — } 22400 \text{ ml} \end{array} \quad x = 4,18g \cdot 22400ml : 188g = 498 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{r} 433,5 \text{ — } \\ 498 \text{ — } \end{array} \quad \begin{array}{r} 448 \\ 448 - 433,5 = 14,5 \text{ — } x \\ 498 - 448 = 50 \\ 14,5 + 50 = 64,5 \text{ — } 100\% \end{array}$$

**Ҷавоб:** ҳиссаи массаи фенол ба 22,5 % баробар аст.  $\omega = 22,5$

### Супоришҳо

1. Изомерҳои моддаи дорои таркиби  $C_8H_{10}O$  ки ба синфи спиртҳои хушбӯй ва фенолҳо тааллуқ доранд, нависед. Онҳоро мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ номбар кунед.
2. Реаксияи фенолро бо кислотаи нитрат нависед, моддаҳои ҳосилшударо аз рӯи номенклатураи байналхалқӣ номбар кунед.
3. Таносуби  $\sigma$ - ва  $n$ -ро дар спирти ароматикӣ сеатома (1,3,5-триолбензол) ёбед.
4. Вақте ки 2 mol фенолро бо хлор реаксия карда, пас аз реаксия 146 g газ ба даст меояд, шумораи атомҳоеро, ки дар ҳалқаи бензол бо гидроген иваз шудаанд, пайдо кунед.

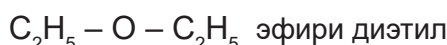
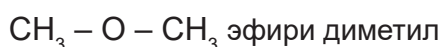
## МАВЗЎИ 8. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ ЭФИРҲОИ СОДДА

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

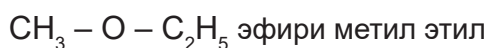
- формулаи умумӣ;
- номенклатура;
- истеҳсол;
- изомерия;
- хосиятҳо;
- истифода .

Эфирҳои содда – бо ду атоми радикали оксигени карбагидратҳо пайваста, формулаи умумии он  $R-O-R_1$  пайвастагиҳои органикӣ ба ҳисоб меравад.

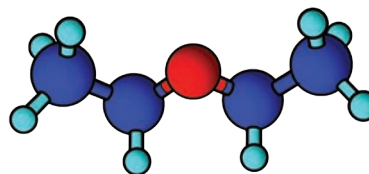
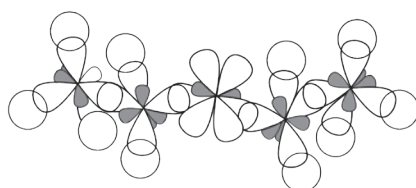
Агар радикалҳои молекулаи эфир якхела бошанд, онҳоро **эфирҳои соддаи симметрикӣ** меноманд:



Агар радикалҳои молекула гуногун бошанд, онҳоро **эфирҳои омехта** меноманд:

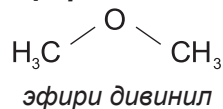


Атомҳои карбон дар эфирҳои ҳаднок дар ҳолати гибридшавии  $sp^3$  қарор доранд ва агар радикали карбогидрид банди дукарата дошта бошад, онҳо дар ҳолати гибридшавии  $sp^2$  мебошанд. Ба сифати мисол, мо сохти эфири диэтилро медиҳем:

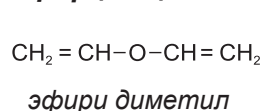


Эфирҳо метавонанд ҳаднок, беҳад, даврӣ, хушбӯй бошанд.

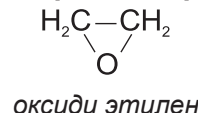
#### Эфирҳои беҳад



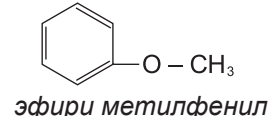
#### Эфирҳои ҳаднок



#### Эфирҳои даврӣ

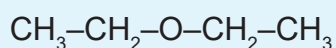


#### Эфирҳои хушбӯй

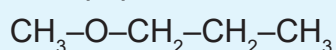


### Изомерияи эфирҳои содда

#### Изомерия аз рӯи скелети карбон

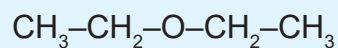


эфири диэтил

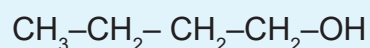


эфири метил пропил

#### Изомерияи байнисинфӣ



эфири диэтил



спирти бутил



Мувофиқи номенклатураи IUPAC, номи эфирҳои содда бо радикали калон карбогидриди ҳаднок ба ҳисоб меравад, ба номи он номи радикали дуюм (гурӯҳи спирти RO– гурӯҳи алколси) илова карда мешавад.

Масалан:  $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  метоксиэтан

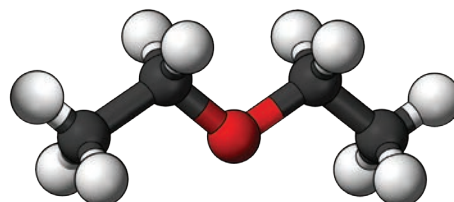
Илова ба изомерияи радикалӣ, эфирҳо инчунин изомерияи нави метамерӣ доранд. Дар ин ҳол формулаи умумӣ як хел, вале формулаҳои структуравӣ гуногунанд.

Масалан:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{OH}$  спирти бутил

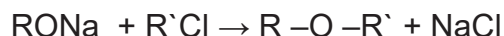
$\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C}_3\text{H}_7$  эфири метилпропил

$\text{C}_2\text{H}_5 - \text{O} - \text{C}_2\text{H}_5$  эфири диэтил

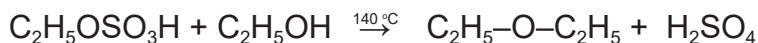
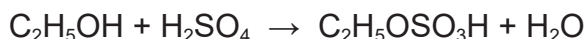


### Истеҳсоли эфирҳои содда

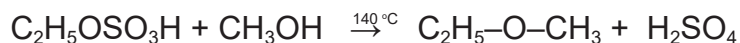
Эфирҳои содда аз реаксияи байни алкоголятҳои натрий ва голоидалкилҳо гирифта мешаванд (усули Вилямсон):



Яке аз эфирҳои муҳимтарин – эфири диэтил ба спирти этил миқдори зиёди кислотаи сулфат таъсир карда гирифта мешавад:



Дар марҳилаи дуюми реаксия спирт таъсир кунад, эфири омехта ҳосил мешавад.



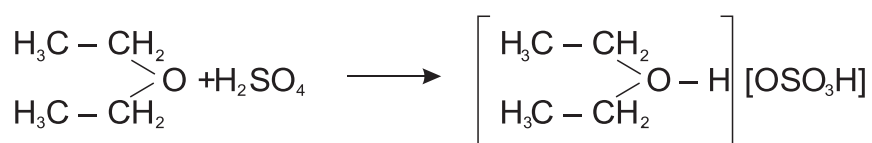
Агар спирт дар  $300^\circ\text{C}$  бо таъсири  $\text{Al}_2\text{O}_3$  гарм карда шавад об баромада, эфири содда ҳосил мешавад:



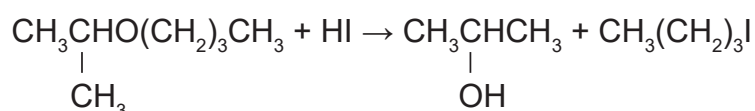
**Хосиятҳои физикӣ.** Дуто намоягони аввалини содда – эфири диметил ва эфири метил дар шароити муқаррарӣ газҳо мондагиашон моеъҳо мебошанд.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Эфирҳои содда дар шароити оддӣ ба реаксия дохил нашаванд, моддаҳои барқарор мебошанд. Онҳо зери таъсири ишқор ва кислотаҳои сероб тағйир намеёбанд, барои ҳамин ҳам дар бисёр реаксияҳо ба сифати ҳалкунанда истифода бурда мешаванд.

1. Эфирҳои содда зери таъсири кислотаҳои концентрониди ба намак монанд моддаҳо ҳосил мекунанд. Онҳо ноустувор буда, пайвастаҳои оксоний номида мешаванд:

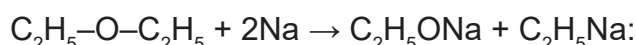


2. Эфирҳои содда зари таъсири кислотаи йодиди концентронида ба спирт ва галогеналкилҳо таъзия мешаванд:



Агар ҳамин реаксия дар ҳарорати баланд гузаронда шавад, спирт ҳам ба галогеналкил табдил меёбад.

3. Дар шароити муқаррарӣ ба эфирҳои содда металлҳои ишқорӣ таъсир намекунад, барои ҳамин ҳам эфирҳо бо натрий хушк карда мешаванд. Дар ҳарорати баланд зери таъсири натрий ба алкоголятҳо ва пайвастаҳои металлорганикӣ таъзия мешавад.



### Истифода

#### Эфири диэтил

Дар тиббиёт он ба сифати доруи таъсири анестетикии умумидошта (наркоз) истифода мешавад. Дар амалиёти ҷарроҳӣ анестезияи ингалъсионӣ, дар амалиёти стоматологӣ бошад дар дараҷаи маҳаллӣ дар тайёркунии ба пломба барои даво кардани ковокиҳои кариоз ва каналҳои решаи дандон истифода мешавад.

Ба сабаби оҳиста таъзия шудани эфири диэтил ба муддатҳои нигаҳдарӣ қатъӣ риоя кардан лозим аст.

Он дар истеҳсоли порохи бедуд, смолаҳои табиӣ ва синтетикӣ, алкалоидҳо, барои нитратҳои селлюлоза ба сифати ҳалкунанда истифода бурда мешавад.

Дар истеҳсоли сӯзишвории ядровӣ ва дар ҷараёни аз нав коркарди он, дар ҷудокунии уран аз рудаҳо ҷудо кардани плутоний ва маҳсулотҳои таъзияи он ба сифати экстрактор истифода мешавад.

Он барои авиадвигателҳо ба сифати компоненти сӯзишворӣ истифода мешавад.

Дар шароити зимистони қаҳратон дар муҳаррикҳои сӯзиши дохилии бензиндор истифода бурда мешавад.

#### Эфири диметил

Сулфати диметил дар истеҳсолот ҳалкунанда ва экстрактор, хладент (хунуккунанда), барои пайвандкунии ва буридани газӣ ба сифати сӯзишворӣ, дар косметика барои гирифта партофтани озаҳо истифода бурда мешавад.

### Супоришҳо

1. Фарқи сохт, хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ эфирҳои соддаро аз спиртҳо фаҳмонед (барои хосиятҳои кимиёвӣ реаксияҳои мувофиқро диҳед).
2. Сохти ҳамаи изомерҳои эфири соддаро бо формулаи умумии  $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$  нависед ва онҳоро аз рӯи номенклатураи систематикӣ номбар кунед.
3. Миқдори бандҳои C—C, C—H ва орбиталҳои гибридшударо муайян кунед, ки дар ташаккули бандҳо дар эфири пропил бутил иштирок мекунанд.
4. Ҳиссаи масса (%) ва атоми карбонро дар эфири содда, ки 24 орбитали гибридии  $sp^3$  дорад, муайян кунед.

## МАВЗЎИ 9. ОКСОПАЙВАСТАҲО. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ АЛДЕГИДҲО

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- номенклатура
- хосиятҳо;
- истеҳсол.
- истифода.

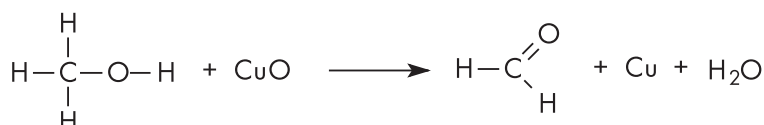
Пайвастаҳое, ки гурӯҳи карбонилҳо  $>C=O$  доранд, *оксопайвастаҳо* номида мешаванд. Алдегидҳо ва кетонҳо ба синфи оксопайвастаҳо мансубанд. Пайвастаҳое, ки дар натиҷаи мубодилаи як  $\begin{array}{c} O \\ || \\ -C-H \end{array}$  ё якчанд гурӯҳи гидроген аз молекулаи карбогидридҳо ба вучуд меоянд, **алдегидҳо** номида мешаванд (ба истиснои алдегиди мўрча).

**Номенклатура.** Дар номгузорию алдегидҳо номенклатураи тривиалӣ (таърихӣ) васеъ истифода мешавад. Дар ин маврид калимаи «кислота»-ро дар номи кислотаи карбон мувофиқ бо «алдегид» иваз кардан кифоя аст. Масалан: алдегиди мўрча, ки ба кислотаи мўрча (метан) мувофиқ аст, алдегиди сирко, ки ба кислотаи сирко мувофиқ аст.

Аз рӯи номгузорию систематикӣ он бо илова кардани суффикси -ал ба алкани мувофиқ нишон дода мешавад. Масалан: алдегиди пропаноно пропанал, алдегиди бутаноно бутанал меноманд.

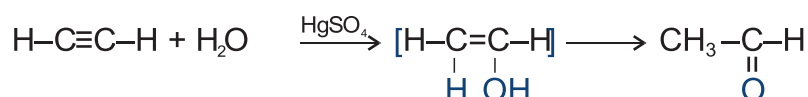
### Усулҳои истеҳсол

**1. Оксидшавии спиртҳои якумин.** Ҳангоми оксидшавии спиртҳои якумин алдегидҳо ба вучуд меоянд: Вақте ки оксиди мис (II) метаноно оксид мекунад, формалдегид ҳосил мешавад:

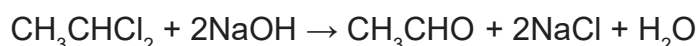


Ин реаксия силсилави давом мекунад.

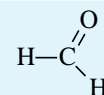
**2. Гидратсияи атсетилен.** Атсетилен молекулаи обро мепайвандад ва алдегиди сиркоро ҳосил мекунад (реаксияи М. Г. Кучеров):



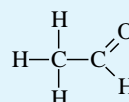
**3. Аз алканҳои дигалоген алдегидҳо ҳосил карда мешаванд.**



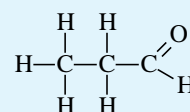
**Хосиятҳои физикӣ.** Намояндаи аввалини алдегидҳо алдегиди мўрча (формалдегид) – дар шароити муқаррарӣ гази бӯи тези буғикунанда мебошад. Намояндагони поёнии алдегидҳо моддаҳои моеъ мебошанд, ки дар об ва ҳалкунандаҳои органикӣ ба осонӣ ҳал мешаванд. Намояндагони боло моддаҳои сахт мебошанд. Вақте, ки вазни молекулавии онҳо зиёд мешавад, нуқтаи ҷўшиш меафзояд.



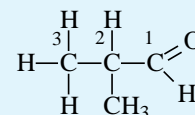
Алдегиди мўрча  
(формалдегид)  
ё метанал



Алдегиди сирко  
ё этанал



алдегиди пропион  
ё пропанал



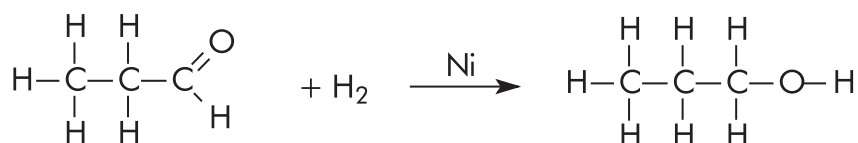
Алдегиди изоравған  
ё 2-метилпропанал

Азбаски алдегидҳо бандҳои байнимолекулавии гидрогенӣ надоранд, нуқтаи ҷўшиши онҳо нисбат ба спиртҳои мувофиқ ва кислотаҳои карбон нисбатан пасттар аст.

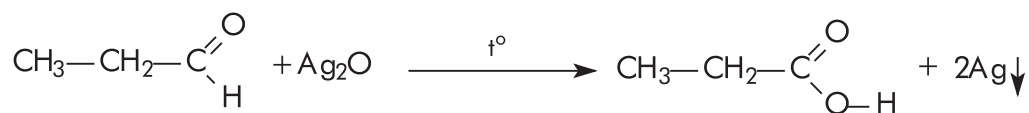


**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Алдегидҳо ба реаксияҳои кимиёвӣ ба осонӣ дохил мешаванд. Ба алдегидҳо реаксияҳои пайвастшавӣ, конденсатсия ва оксидшавӣ хос аст.

**Реаксияҳои пайвастшавӣ.** Алдегидҳо метавонанд, гидрогенро дар иштироки катализатори Ni пайваст кунанд. Дар ин ҳолат аз алдегидҳо спиртҳои ибтидоии мувофиқ ба вучуд меоянд:

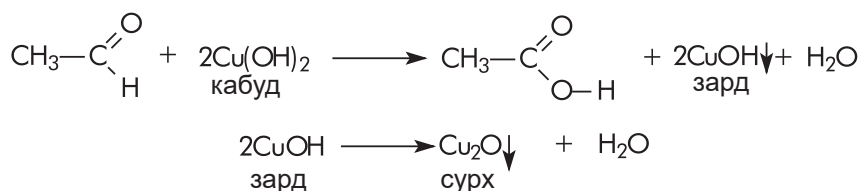


**Оксидшавии алдегидҳо.** Алдегидҳои пайвастаҳои ба осонӣ оксидшаванда мебошанд. Онҳо ҳатто дар зери таъсири оксигени ҳаво ё оксидҳои заиф, масалан, маҳлули аммиакии оксиди нуқра ва гидроксиди мис (II) ба осонӣ оксид мешаванд. Оксидшавии алдегидҳоро бо маҳлули аммиакии оксиди нуқра реаксияи «оинаи нуқра» меноманд. Ин реаксия реаксияи сифатии алдегидҳо мебошад:



Нуқраи барқароршуда дар деворҳои найчашиша ҳамчун қабати ҷилдор мешинад ва алдегид то кислотаи органикии мувофиқ оксид мешавад.

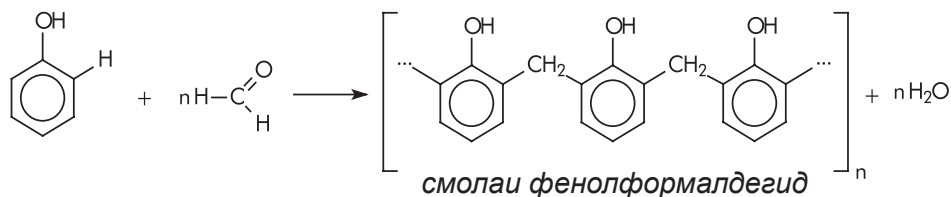
Реаксияи дигари хос ин оксидшавии алдегидҳо бо гидроксиди мис  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  мебошад. Агар аз маҳлули алдегид ба як таҳшини ҳаворанги гидроксиди мис  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  илова карда, омехта гарм карда шавад, дар аввал таҳшини зарди гидроксиди мис  $\text{CuOH}$  ба вучуд меояд ва ҳангоми гармкунӣ идома дорад, ба оксиди мис  $\text{Cu}_2\text{O}$  сурх табдил меёбад:



Ин реаксия инчунин реаксияи сифатии алдегидҳо мебошад, ба монанди реаксияи «оинаи нуқра».

Ҳангоми бо фенол гарм кардани алдегид бо иштироки катализаторҳо (кислота ё асос) реаксияи поликонденсатсия ба амал меояд ва дар натиҷаи реаксия қатрони (смола) фе-нолформалдегид ва об ба вучуд меояд.

**Реаксияи поликонденсатсия** ба чараёне дахл дорад, ки дар он баробари молекулаҳои калон молекулаҳои вазни молекулавии хурд, яъне моддаҳои иловагӣ (об, спирт) ба вуҷуд меоянд.



Алдегидҳо ҳамчун ашёи хом барои синтези маҳсулоти гуногун васеъ истифода мешаванд. Формалдегид, яъне алдегиди мӯрча (дар миқёси калон истеҳсол мешавад) дар истеҳсоли қатрон(смола)-ҳои гуногун (фенол-формалдегид ва ғайра), доруҳо (уротропин); Атсеталдегид, яъне алдегиди сирко ашёи хоми синтези кислотаи сирко, этанол ва ҳосилаҳои гуногуни пиридин мебошад. Ба таркиби атриёт бисёр алдегидҳо (бутирин, долчин ва ғайра) дохил мешаванд.

### Супоришҳо

1. Спиртро номбар кунед, ки дар натиҷаи барқароршавии 2,3-диметилбутанал ҳосил мешавад.
2. Хосиятеро, ки ба формалдегид, атсеталдегид ва бутанал дахл дорад, нишон диҳед.
3. Аз таъсири мутақобилаи маҳлули оксиди нуқра дар аммиак бо массаи 6,6 g алдегиди номаълум 32,4 g нуқра ҷудо шуд. Алдегидро муайян кунед.
4. Омехтаи буғи этанол ва ҳаво аз болои миси тафсонда гузаронида шуд. Ҳангоми реаксияи маҳсулоти органикии ҳосилшуда бо  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , 115,2 g таҳшини сурх ба вуҷуд омад. Массаи (g) спирти дар реаксия иштирокдоштаро муайян кунед.
5. Вақте ки ба маҳлули моддаи номаълум гидроксиди мис (II) илова карда мешавад, таҳшини зард пайдо мешавад, ки тадричан сурх мешавад. Моддаи номаълумро муайян кунед.
6. Алдегидҳо бо кадом моддаҳо реаксия мекунанд?
  - А) гидроксиди мис (II);
  - Б) сульфати калий;
  - В) маҳлули оксиди нуқра (I) дар аммиак;
  - Г) водород (катализатор;  $t^\circ$ )
  - Д) гидроксиди мис(I).



## МАВЗЎИ 10. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. РЕАКСИЯҲОИ ХОСИ СПИРТҲО ВА АЛДЕГИДҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- реаксияҳои хоси спиртҳо;
- реаксияи хоси алдегидҳо.

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** штатив барои найчашиша, лампаи спиртӣ, дорандаи найчашиша, гӯгирд, стакани кимиёвӣ, глитсерин, оби соф, маҳлули сульфати мис (II), маҳлули гидроксиди натрий, маҳлули формалин.

**Таҷрибаи 1.** Реаксияи сифатӣ барои глитсерини спирти бисёратома: таъсири мутақобилаи глитсерин бо гидроксиди мис (II).

Ба найчашиша 2–3 қатра маҳлули сульфати мис (II) ва 4–5 қатра маҳлули гидроксиди натрий меандозед. Ба вучуд омадани таҳшини кабудии гидроксиди мисро мушоҳида кунед. Ба об чанд қатра глитсерин илова кунед. Нопадид шудани таҳшин ва ранги маҳлули глитсерати мис (II)-ро, ки дар натиҷа ҳосил шудааст, қайд кунед. Мушоҳидаҳои худро сабт кунед.

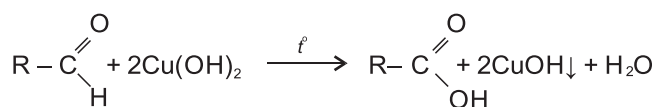
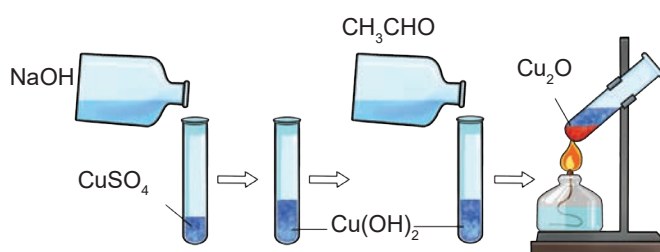
**Таҷрибаи 2.** Реаксияи сифатӣ барои алдегидҳо:

Таъсири мутақобилаи формалдегид бо маҳлули гидроксиди мис (II)-и нав ҳосилшуда.

Ба найчашиша 1 ml маҳлули гидроксиди натрий рехта, чанд қатра маҳлули сульфати мис (II) меандозанд. Шумо чиро мушоҳида мекунед? Муодилаи ин реаксияро нависед.

Сипас ба ҳамон найчашиша 1 ml маҳлули формалинро андохта, ба дорандаи найчашиша маҳкам карда, дар лампаи спиртӣ оҳиста гарм кунед. Шумо чиро мушоҳида мекунед?

Мушоҳидаҳо ва муодилаи реаксияро нависед, хулоса бароред.



### Саволҳои назоратӣ

1. Қадом моддаҳои органикӣ ба синфҳои спиртҳо ва алдегидҳо дохил мешаванд?
2. Гурӯҳи функционалӣ чист? Гурӯҳҳои функционалии спиртҳо ва алдегидҳоро номбар кунед.
3. Ҳангоми оксидшавии алдегидҳо қадом модда ҳосил мешавад?

### Супоришҳо

1. 2,5 mol этиленгликол бо металли натрий реаксия карда шуд, массаи гази дар натиҷаи реаксия ҳосилшударо ҳисоб кунед.
2. Агар ба 18,4 g глитсерин бо металли натрий (кифоя) дучор шавад, чанд литр (ш.м.) газ мебарояд?
3. Аз болои миси тафсонда омехтаи буғи метанол ва ҳаво гузаронида шуд. Ҳангоми реаксияи маҳсулоти органикӣ ҳосилшуда бо  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ , 121,5 g таҳшини зард ба вучуд омад. Массаи (g) спирти дар реаксия иштирокдоштаро муайян кунед.

## МАВЗЎИ 11. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ КЕТОНҲО

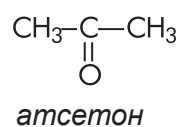
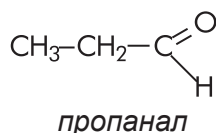
### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- хосиятҳо;
- истифода.
- номенклатура;
- истеҳсол;

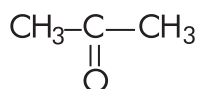
Пайвастаҳое, ки дорои гурӯҳи карбонилӣ мебошанд, ки бо ду радикали карбогидрид пайвастанд, **кетонҳо** номида мешаванд.

Формулаи умумии алдегидҳо ва кетонҳои алифатии ҳаднок як хел –  $C_nH_{2n}O$ , аст, яъне алдегидҳо ва кетонҳои атомҳои карбон якхела моддаҳои изомерони байнисинфӣ мебошанд.

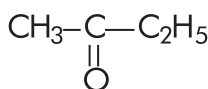
Масалан, алдегид ва кетони зерин ба формулаи  $C_3H_6O$  мувофиқат мекунанд:



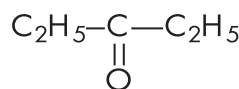
**Номенклатура.** Номҳои кетонҳои содда тавассути илова кардани калимаи “кетон” ба номи радикале, ки ба гурӯҳи карбонил пайваста шудаанд, сохта мешаванд. Агар радикалҳо гуногун бошанд, пас радикале, ки хурдтарин дорад, зикр карда мешавад ва дар охир калимаи кетон илова карда мешавад. Барои намуна:



диметил кетон



метил этил кетон



диэтил кетон

Изомерияи кетонҳо бо тағйирёбии миқдори карбонҳо дар радикалҳои тарафӣ ҳамроҳӣ мекунанд.



кетони метил пропил



кетони диэтил

Изомерияи скелети карбонии кетонҳо, изомерияи мавқеи гурӯҳи карбонил ва бо изомерияи байнисинфӣ хос аст.

Кетонҳо танҳо дар зери таъсири моддаҳои оксидкунандаи қавӣ ва ҳангоми гармкунӣ оксид мешаванд.

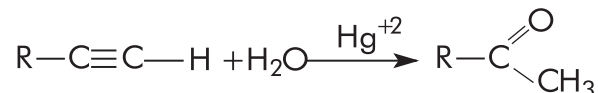
### Муҳимтарин кетонҳо

Номгузорӣ	Формула	Ҳарорати гудозиш	Ҳарорати ҷўшиш
Атсетон (диметил кетон)	$C_3H_6O$	-95 °C	56,1 °C
Метил этил кетон	$C_4H_8O$	-86 °C	80 °C
Кетон диэтил	$C_5H_{10}O$	-40 °C	102 °C
Атсетофенон	$C_8H_8O$	19 °C	202 °C
Бензофенон	$C_{13}H_{10}O$	47,9 °C	305,4 °C
Сиклогексанон	$C_6H_{10}O$	-16,4 °C	155,65 °C
Диатсетил	$C_4H_6O_2$	-3 °C	88 °C
Атсетилатсетон	$C_5H_8O_2$	-23 °C	140 °C

### Истеҳсол

#### Гидратсияи алкинҳо.

1. Кетонҳо аз гидрататсияи алкинҳо (ба ғайр аз атсетилен) мегиранд.



2. Як карбонро инчунин бо роҳи гидролиз кардани алканҳои дигалоид (пайвастаҳо бе галоген дар атомҳои карбон перифери) мегиранд, ки ду галоген доранд:



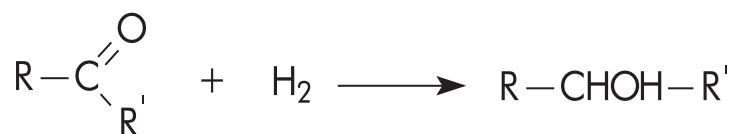
**Хосиятҳои физикӣ.** Намояндагони поёнии кетонҳо мисли алдегидҳо дар об хуб ҳал мешаванд ва бӯи хоси нохуш доранд. Ҳолати агрегатии кетонҳо мисли алдегидҳо тағйир меёбад: дар аввал онҳо моеъ ва моддаҳои молекулавии дароз саҳт, ҳалшаванда мебошанд. Моеъҳо дар об хуб ҳал мешаванд. Бӯи нохуш меоянд. Хосияти хоси кетонҳои моеъ зудбухоршавии онҳост: баландтар аз спиртҳо ва кислотаҳои карбон.

Кетонҳо захрнок мебошанд. Дар баробари ин, кетонҳо дар мубодилаи моддаҳои организмҳои зинда, дар реаксияҳои нафаскашии бофтаҳо иштирок мекунанд.

Фарқи байни алдегидҳо ва кетонҳо бо реаксияи «оинаи нуқра» муайян карда мешавад.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Кетонҳо, ба монанди алдегидҳо, ба реаксияҳои пайвасташавӣ ва оксидшавӣ дохил мешаванд. Қобилияти реаксия нисбат ба алдегидҳо заифтар аст. Дар натиҷаи реаксияҳои барқароршавӣ ва гидрогенизатсия кетонҳо ба спиртҳои дуюмин мубаддал мешаванд. Онҳо ба кислотаҳои карбон бо душворӣ оксид мешаванд. Аммиак, гидросулфитҳо,  $H_4SiO_4$  – кислотаи ортосиликат ва  $HCN$  – бо кислотаҳои сианид, гидразин, гидроксилламин ва ғайра.

**Реаксияҳои пайвасташавӣ.** Кетонҳо гидрогенро дар ҳузури катализатор пайваст карда, спиртҳои дуюминро ба вучуд меоранд:



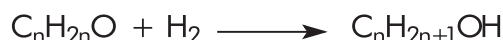
Кетонҳо танҳо дар зери таъсири моддаҳои оксидкунандаи қавӣ ( $KMnO_4$  ё  $K_2Cr_2O_7$ ) оксид мешаванд.

**Атсетон (диметилкетон)**  $CH_3-CO-CH_3$   $56,5^\circ C$  моеъи беранг аст, ки дар ҳарорати  $56,5^\circ C$  мечӯшад. Атсетон аз намаки калсийи кислотаи сирко гирифта мешавад, ки дар натиҷаи сӯхтани ҳезуми хушк ба вучуд меояд. Пештар ин усул ягона роҳи ба даст овардани атсетон ҳисобида мешуд. Ҳоло дар саноат якчанд усулҳои самарабахши ба даст овардани атсетон мавҷуданд. Масалан, атсетонро бевосита аз худи кислотаи сирко гирифтани мумкин аст. Барои ин буғҳои  $CH_3COOH$  ( $Al_2O_3$ ) аз болои катализаторҳо гузаронида мешаванд. Атсетон дар саноат васеъ истифода бурда мешавад. Онро ба миқдори зиёд ҳамчун ҳалкунанда дар истеҳсоли хлороформ ва йодоформ, кислотаҳо, абрешими атсетатӣ истифода мебаранд.

### Ҳалли масъалаҳо оид ба мавзӯъ

Кетони номаълумро ёбед, ки агар барои ба спирт кам кардани 23,2 г кетони номаълум 8,96 л (н.м.) гидроген лозим бошад.

**Ҳалли масъала.** Реаксия ба таври зерин сурат мегирад:



Реаксия нишон медиҳад, ки 1 mol гидроген бо 1 mol кетон реаксия мекунад. Аз ин рӯ, мо массаи гидрогенро ёфта, таносуб мекунем.

$$n = \frac{8,96}{22,4} = 0,4 \text{ mol гидроген}$$

0,4 mol гидроген — 23,2 г бо кетон реаксия мекунад.

1 mol гидроген — x г бо кетон реаксия мекунад.

$$x = \frac{23,2 \cdot 1}{0,4} = 58.$$

Дар асоси формулаи умумии кетонҳо мо метавонем таркиби моддаро пайдо кунем.

$$C_nH_{2n}O: 14n + 16 = 58$$

$$n = \frac{58 - 16}{14} = 3$$

**Ҷавоб:** кетони 3 карбондор – ацетон (диметилкетон).

### Супоришҳо

- Кетонҳо изомерҳои кадом гурӯҳи моддаҳо мебошанд?
- Монандиҳо ва фарқи байни кетонҳо ва алдегидҳо тавсиф кунед.
- Чаро кетонҳо дубора ба спирти аввалӣ табдил додан мумкин нест?
- Формулаҳои сохтии кетонҳо бо таркиби  $C_5H_{10}O$  нависед ва онҳо номбар кунед.
- Кадоме аз спиртҳои додасуда бо таркиби  $C_5H_{11}OH$  то кетонҳо оксид карда мешаванд?
  - 2-метилбутанол-1;
  - 3-метилбутанол-2;
  - 2-метилбутанол-2;
  - 2,2-диметилпропанол-1;
  - 3-метилбутанол-1;
  - пентанол-3
- Кадоме аз спиртҳои додасударо бо таркиби  $C_6H_{13}OH$  то кетонҳо оксид кардан мумкин аст?
  - 2-этилбутанол-3;
  - 3-этилбутанол-2;
  - 2,3-диметилбутанол-2;
  - 2,2-диметилпропанол-1;
  - 3-метилпентанол-1;
  - пентанол-3
- Кетони номаълумро ёбед, ки агар барои ба спирт 36 г кетони номаълум 11,2 л (ш.м.) гидроген кам кардан лозим бошад.

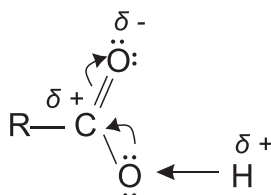
## МАВЗЎИ 12. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ КИСЛОТАҲОИ КАРБОН

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ;
- номенклатура;
- хосиятҳо;
- истеҳсол;
- истифода.

Моддаҳои органикӣ, ки дар молекула радикали карбогидрид ва гурӯҳи карбоксил – COOH доранд, **кислотаҳои карбон** номида мешаванд.

Гурӯҳи карбоксил ду гурӯҳи функционалии карбонил ва гидроксилро муттаҳид мекунад, ки бо ҳамдигар ҳамкорӣ мекунанд:



Атомҳои карбони гурӯҳи карбоксил дар ҳолати sp<sup>2</sup>-гибридшавӣ қарор дошта, се σ- ва як π-ро ташкил медиҳанд.

**Номенклатура.** Ҳангоми ном додани кислотаҳои ҳаднокӣ як асосӣ аксар вақт аз номҳои таърихиашон истифода бурда мешавад. Аз рӯи номгузориҳои систематикӣ ин ном ашёи хомеро, ки аз он кислота гирифта мешавад, нишон медиҳад. Масалан, онҳо. Намоёнҳои аввалини H-COOH-ро кислотаи мурча меноманд, зеро онро дар ибтидо аз мурча ҷудо карда гирифта шуда буд. Ба ҳамин монанд, кислотаи валериан аз решаи растани Валериана гирифта мешавад.

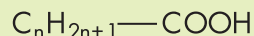


Номи кислотаҳо бо илова кардани калмаи кислота ба номи карбогидридҳои мувофиқ сохта мешавад:

Формулаи кислотаҳои карбон	Номенклатураи таърихӣ	Номенклатураи систематикӣ
H—COOH	Кислотаи формиат (мурча)	Кислотаи метан
CH <sub>3</sub> —COOH	Кислотаи сирко	Кислотаи этан
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —COOH	Кислотаи пропион	Кислотаи пропан
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —COOH	Кислотаи равған	Кислотаи бутан
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —COOH	Кислотаи валериан	Кислотаи пентан
CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —CH <sub>2</sub> —COOH	Кислотаи капрон	Кислотаи гексан
CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> —COOH	Кислотаи палмитин	Кислотаи гексадекан
CH <sub>3</sub> —(CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> —COOH	Кислотаи стеарин	Кислотаи октадекан

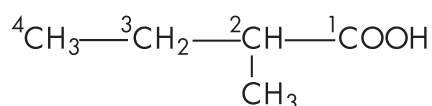
Моддаҳои органикӣ, ки дар молекулашон радикали карбогидриди ҳаднок ба як гурӯҳи кар-боксил пайваست шудааст (—C(=O)OH),

кислотаҳои карбони ҳаднокӣ яқасоса меноманд. Дар ҳолати умумӣ онҳоро бо формулаи зерин ифода кардан мумкин аст (ба ғайр аз кислотаи формиат, яъне мурча):



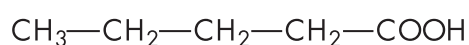


Барои номгузорию намояндагони шохадор, даставвал занҷири аз ҳама дарозро интихоб карда, аз тарафи гурӯҳи карбоксил рақамгузорию сар мекунад. Дар ин ҳолат гурӯҳи карбоксил аввалин аст. Аввал рақами карбони қисми шохадор, баъд номи радикал гуфта мешавад. Номи алкан ва калимаи кислота аз рӯи шумораи карбонҳо дар занҷири асосии карбон илова карда мешаванд. Барои намуна:

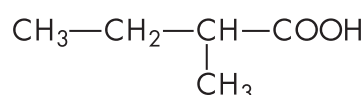


кислотаи 2 метил бутан

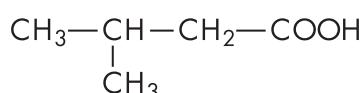
**Изомерия.** Кислотаҳои ҳадноки карбон дар натиҷаи шохаҳои занҷири карбон ба вуҷуд меоянд:



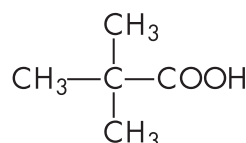
кислотаи пентан



кислотаи 2-метилбутан



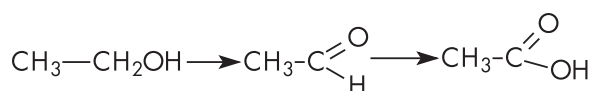
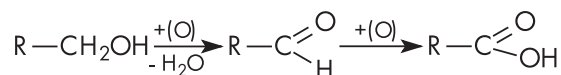
кислотаи 3 метил бутан



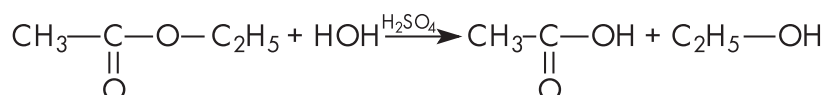
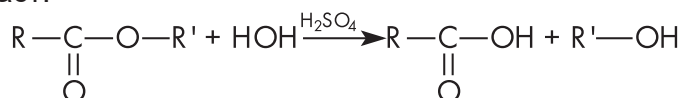
кислотаи 2,2 диметил пропан

### Усулҳои истеҳсол

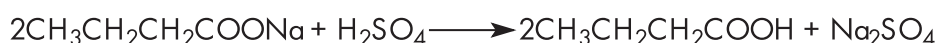
1. Ҳангоми оксидшавии спиртҳо аввал алдегид ва баъд кислота ба амал меояд. Дар ин ҳолат шумораи атомҳои карбон тағйир намеёбад:



2. Кислотаҳои карбонро тавассути гидролиз кардани эфирҳои мураккаб ба даст овардан мумкин аст:

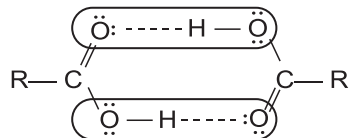


3. Намакҳои кислотаҳои карбони мувофиқро бо таъсири кислотаҳои қавии ғайриорганикӣ ба даст овардан мумкин аст:



**Хосиятҳои физикӣ.** Дар ҳолати моеъ ва дар маҳлулҳо молекулаҳои кислотаи карбон бандҳои байнимолекулавии гидрогениро ҳосил мекунад. Бандҳои гидроген боиси дутоғӣ (димер) чалб ва пайваستшавии молекулаҳои кислотаи карбон мешаванд.

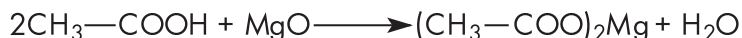
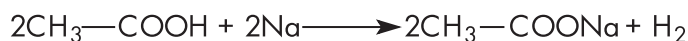
Молекулаҳои кислотаҳои карбоксилӣ бо димерҳо тавассути бандҳои гидрогенӣ пайваст мешаванд.



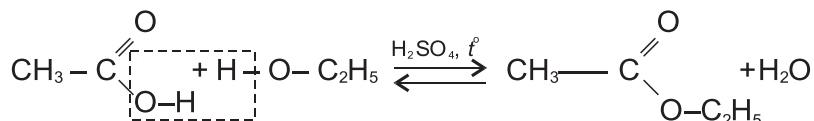
Ин боиси зиёд шудани ҳалшавандагӣ дар об ва баланд шудани нуқтаҳои ҷӯшиши кислотаҳои карбони аввалин мегардад.

Бо зиёд шудани массаи молекулавӣ ҳалшавии кислотаҳо дар об кам мешавад.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Кислотаҳои карбон ҳамон хосиятҳои кислотаҳои ғайриорганикӣ доранд, ки бо металлҳо, оксидҳои металл ва ишқорҳо реаксия карда, намакҳоро ба вуҷуд меоранд.

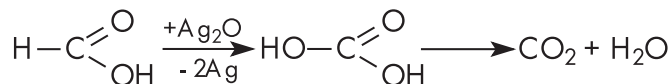


Иваз кардани гурӯҳи гидроксил дар карбоксил бо боқимондаи спирт боиси пайдоиши эфирҳои мураккаб мегардад. Усули соддатарини ташаккули эфирҳои мураккаб ин гарм кардани кислотаҳо бо спиртҳо (дар ҳузури  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) мебошад:

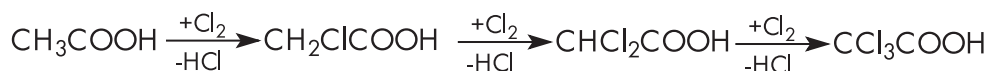


Азбаски гурӯҳи карбоксилӣ кислотаи формиат (мӯрча) мустақиман бо гидроген пайваст аст, онро дар як вақт ҳам кислота ва ҳам алдегид ҳисобидан мумкин аст.

Он ба реаксияи «оинаи нуқра» хос аст, ки ин хусусияти хоси алдегидҳо мебошад:

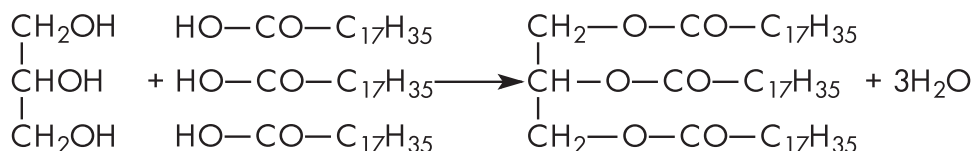


Реаксияҳо бо муовизаи гидрогенро метавонад ба таъсири галоген дар нури офтоб овардан мумкин. Дар ин ҳолат, як ё якчанд атомҳои гидроген дар радикал бо галоген иваз карда мешаванд, ки дар натиҷа ҳосилаи галогении кислота ба вуҷуд меояд:



Кислотаи сирко    Кислотаи хлорсирко    Кислотаи дихлорсирко    Кислотаи трихлорсирко

Кислотаҳои карбоксилӣ баландтар бо глицерин реаксияи этерификация шуда, равғанҳоро ба вуҷуд меоранд:



## Супоришҳо

1. Барои чӣ дар саноат кислотаҳои карбон аз мева ва сабзавотҳои табиӣ гирифта намешаванд? Ба фикри худ эзоҳ диҳед.

2. Дар саноат кислотаҳои карбон бо чӣ хел усулҳо гирифта мешаванд?

**Кори лоиҳавии амалӣ.** Ҳосил кардани кислотаи лимӯ.

Манбаи асосии кислотаҳои карбон – ашёи хоми растанӣ ва маҳсулотҳои аз нав коркарди онҳо мебошад. Кислотаҳои карбон дар меваҳои резавор, сабзавотҳо, аз ҷумла, дар решаи меваҳо, кабудихо вомехӯранд. Баробари шакар ва пайвастаҳои ароматикӣ, онҳо таъм ва хушбӯии меваҳо таъмин мекунанд.

Кислотаи лимӯ хокаи кристаллӣ буда, дар об ва этанол хуб ҳал мешавад, дар эфири диэтил камтар ҳал мешавад. Формулаи молекулавии он  $C_6H_8O_7$ , кислотаи органикии сеасосаи сусти карбон мебошад.

Кислотаи лимӯ дар ҳаёти ҳаррӯза васеъ истифода мешавад. Дар пайдоиши ин маҳсулот ҳиссаи Карл Вилгелм Шееле калон аст. Аптекачии швед Карл Шееле соли 1784 аз меваҳои хоми лимӯ онро ҷудо кардан муваффақ шуд. Дар сифати илова ба хӯрокворӣ баъд аз се аср, яъне соли 1960, баъд аз ситрати калсий ҳосил кардани он васеъ истифода бурдан сар шуд.

Аввалин намунаҳои кислотаи лимӯ аз меваҳои дарахти лимӯ гирифта шуда буд. Дар инро аз меваҳои хоми лимӯ ва дигар меваҳои ситрус, резаворҳои гуногун ва ҳатто аз дарахтҳои сӯзанбарг гирифтани муваффақ шуданд. Ҳозир кислотаи лимӯ бо роҳи сунъӣ – шакарро ба воситаи штаммҳои занбурӯғи мағор синтез кардан, истеҳсол мекунанд.

Ҷараёни ҳосил кардани кислотаи лимӯ аз манбаҳои табиӣ сабру тоқат ва вақтро талаб мекунад. Намуди зоҳириаш аз кислотаи лимӯи дар саноат гирифташуда камтар фарқ мекунад.

**Таҷҳизоти зарурӣ ва моддаҳо:** зарфҳои 1-то чуқур ва калонтар, 1-то хурдтар, об, 3–4 -то меваи лимӯ.

**Тартиби равиши кор**

1. Шарбати лимӯро фишурда гиред. Барои ин меваро ба ду тақсим кунед. Қисми гирифташударо фишурда, шарбаташро фишурда гиред.

2. Ба зарфи чуқур об резед. Он вазифаи ҳаммоми обро иҷро мекунад.

3. Шарбатро аз доқа гузаронед.

4. Ба зарфи хурд резед.

5. Зарфи чуқурро ба оташ гузоред ва обро ҷӯшонед.

6. Ба зарфи чуқур зарфи хурди шарбатдорро ҷойгир кунед.

7. То бухор шудани қисми моеъи шарбат ҷӯшонданро давом диҳед. Ҷараён 3–4 соат давом карданаш мумкин аст. Миқдори оби зарфи вазифаи ҳаммоми обро иҷрокунандаро назорат карда истед.

8. Баъд аз бухор шудани қисми моеъи шарбат дар зарф фақат кристаллҳо мемонад.

9. Аз рӯи корҳои иҷрокардашуда хулоса ва ҳисобот тайёр кунед.

10. Дар бораи бо чӣ хел мақсадҳо истифода бурдани кислотаи лимӯ дар хоҷагӣ маълумоти схематикӣ тайёр кунед.

## МАВЗЎИ 13. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО ОИД БА МАВЗЎИ КИСЛОТАҲОИ КАРБОН

**Ҳалли масъалаҳои оид ба мавзӯ:**

- истеҳсол ва ҳосиятҳои кислотаҳои карбон.

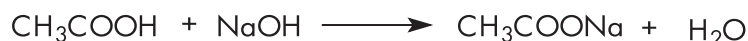
**1. Барои нейтрал гардонидани 200 g маҳлули гидроксиди натрийи 40 % чанд масса (g) кислотаи сирко лозим аст?**

**Ҳалли масъала:** Пеш аз ҳама, дар маҳлул массаи ишқори натрийро ҳисоб кунем:

$$\begin{cases} 200 \text{ грамм маҳлул } 100 \% - \text{ро ташкил медиҳад} \\ x \text{ грамм массаи ишқор бошад } 40 \% \end{cases}$$

$$x = \frac{40\% \cdot 200}{100\%} = 80 \text{ g}$$

Пас аз ҳисоб кардани массаи ишқор дар маҳлул муодилаи реаксия навишта мешавад ва баробар карда мешавад:



Дар асоси реаксия, мо массаҳои молекулавии ишқорӣ ва кислотаи дар ин ҷараён иштирокдоштаро ҳисоб ва мутаносиб мекунем:

Барои безарар гардондани 60 g кислотаи сирко 40 g NaOH лозим аст, барои безарар гардондани x g кислотаи сирко 80 g NaOH лозим аст.

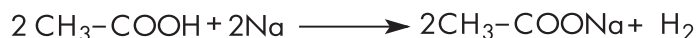
$$x = \frac{80g \cdot 60g}{g} = 120 \text{ g}$$

Ҳамин тариқ, 80 g ишқори натрий метавонад 120 g кислотаро нейтрал созад.

**Ҷавоб: 120 g**

**2. Массаи (g) намакро, ки бо илова кардани металли натрий ба 30 g кислотаи сирко ҳосил шудааст, ҳисоб кунед.**

**Ҳалли масъала.** Ҳалли ин навъи масъала аз дуруст навиштан ва мувозинати муодилаи реаксия оғоз меёбад:



Пас аз навиштани муодилаи реаксия таносуб бо истифода аз массаи кислотаи дар ҳолати масъала додашуда ва массаҳои молекулавии моддаҳои дар реаксия иштироккунанда муқаррар карда мешавад.

$$120 \text{ g CH}_3\text{COOH} \text{ — } 164 \text{ g CH}_3\text{COONa} \text{ ҳосил мешавад.}$$

$$30 \text{ g CH}_3\text{COOH} \text{ — } x \text{ g CH}_3\text{COONa} \text{ ҳосил мешавад.}$$

$$x = 30 \text{ g} \cdot 164 \text{ g} / 120 \text{ g} = 41 \text{ g CH}_3\text{COONa} \text{ ҳосил мешавад.}$$

Ҳамин тариқ, муайян карда шуд, ки аз 30 g кислотаи сирко, ки дар шароити масъала дода шудааст, 41 g намак ҳосил мешавад.

**Ҷавоб: 41 g.**

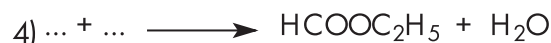
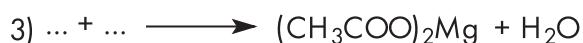
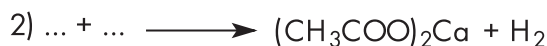
### Масъалаҳо барои мустақилона ҳал кардан

1. Формулаи сохти кислотаи карбонро бо формулаи умумии  $C_4H_8O_2$  нависед.
2. Аз ҷумлаи моддаҳои дар поён номбаршуда: 1) кислотаи сирко; 2) кислотаи пропион; 3) кислотаи равған; 4) сохти структуравии кислотаи валерианро нави-сед ва шумораи бандҳои  $\sigma$  ва  $\pi$ -ро дар онҳо ҳисоб кунед.

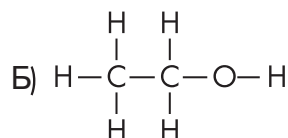
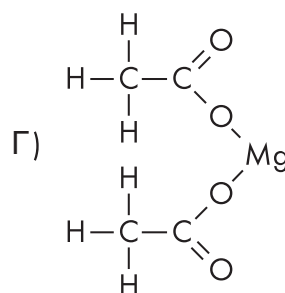
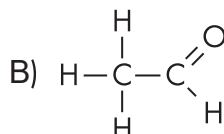
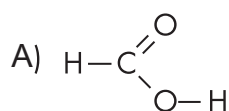
3. Дар дафтари худ муодилаҳои реаксияҳои усулҳоеро нависед, ки онҳоро дар истеҳсоли кислотаи сирко истифода бурдан мумкин аст:

- А) дучор шудан ба намакҳои кислотаҳои карбон бо кислотаи сулфат;
- Б) оксидшавии спиртҳои ҳадноки якатома;
- В) гидролизшавии эфирҳои мураккаб.

4. Қисми чапи реаксияҳои додашударо пур кунед:



5. Дар натиҷаи реаксияи кислотаи сирко бо кадоме аз моддаҳои зерин эфири мураккаб ба вуҷуд меояд? Барои тасдиқи ҷавоби худ муодилаи реаксияро исти-фода баред ва нависед.



6. Барои нейтрал кардани 120 g маҳлули гидроксиди натрийи 60 % чанд мас-са (g) кислотаи пропион лозим аст?
7. Барои нейтрал гардонидани 400 g маҳлули гидроксиди натрийи 20 % чанд масса (g) кислотаи равған лозим аст?
8. Барои нейтрал гардонидани 80 g маҳлули гидроксиди натрий 80 % чанд масса (g) кислотаи валериан лозим аст?
9. Массай (g) намакро, ки бо илова кардани металли калий ба 90 g кислотаи сирко ҳосил шудааст, ҳисоб кунед.
10. Массай (g) намаки бо илова кардани металли натрий ба 29,6 g кислотаи пропион ҳосилшударо ҳисоб кунед.



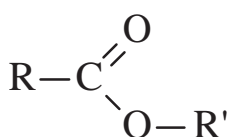
## МАВЗЎИ 14. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ, силсилаи гомологӣ, изомерия;
- хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ;
- истеҳсол, истифода.

Бӯи банан ва таъми лимонади нок кори эфирҳост. Мутаассифона, санҷиши кимиё аз шумо талаб намекунад, ки эфирро аз рӯи таъм муайян кунед, аммо он албатта дар бораи номҳо, хосиятҳо ва ташаккули ин синфи пайвастагиҳо мепурсад, бинобар ин мо ин маълумотро дар дарс меомӯзем.

Эфирҳои мураккабро ба таври умумӣ метавонем ба таври зерин ифода кунем:

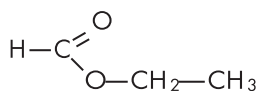


Дар ин ҷо, R ва R' радикалҳои карбогидрид мебошанд, ки метавонанд яхела ё гуногун бошанд.

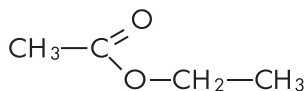
Номенклатура: Ҳангоми номгузорию онҳо номи кислотае, ки эфирро ташкил додааст, навишта мешавад ва баъд ба номи радикал калимаи “эфир” илова карда мешавад.

Эфирҳои мураккаб пайвастаҳое мебошанд, ки дар натиҷаи иваз кардани атоми гидроген дар гурӯҳи карбоксилҳои кислотаҳои карбон бо ягон радикал ба вучуд меоянд.

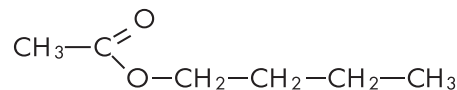
Реаксияи ба вучуд овардани эфири мураккаб аз спирт ва кислота **реаксияи этерификатсия** номида мешавад.



*Эфири этили кислотаи формиат ё этил формиат, ё этил метаноат*



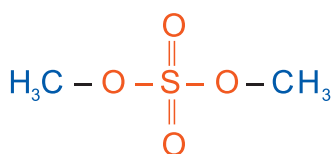
*Эфири этили кислотаи сирко ё этил ацетат, ё этилэтаноат*



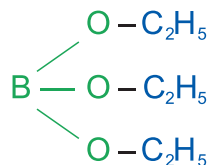
*Эфири бутили кислотаи сирко ё бутил ацетат, ё бутил этаноат*

Мувофиқи номенклатураи систематикӣ номи эфирҳои мураккаб аз номи кислотае, ки ба он радикали спирти илова карда мешавад **-оат** (ба монанди суффикси **-ат** дар номҳои намакҳои ғайриорганикӣ: карбонати натрий, нитрати хром) сохта мешавад.

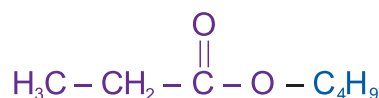
Барои намуна:



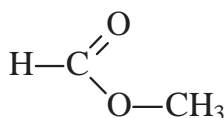
*диметилсулфат*



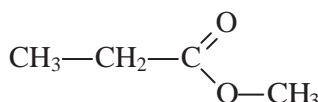
*триэтилборат*



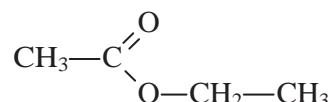
*бутилпропионат*



*метил метаноат*



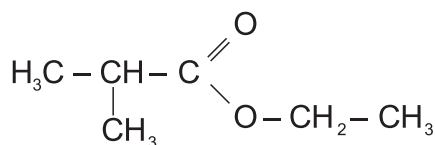
*метил пропионат*



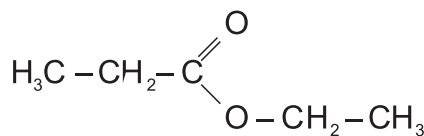
*этилэтаноат*

Эфирҳои кислотаҳои карбон бо намудҳои зерини изомерия хосанд.

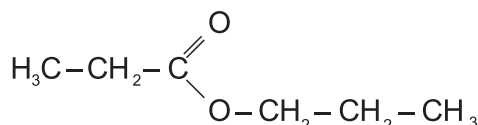
1. Изомерияи скелети карбон. Изомерияи скелети карбон бо боқимондаи кислота аз кислотаи бутан, бо боқимондаи спирт – бо спирти пропил, масалан, этилизобутилат, пропилпропионат ва изомери изопропилпропионат бо этил бутилат оғоз меёбад:



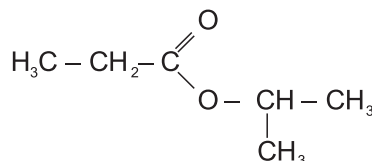
Этилизобутилат



Этилпропонат

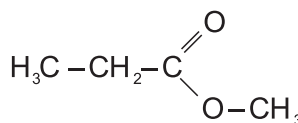
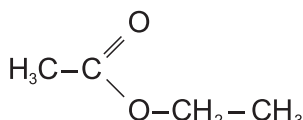


Пропилпропонат

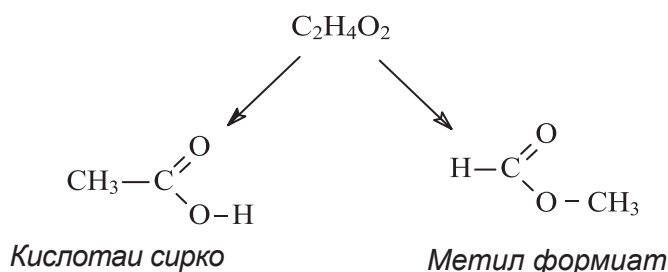


Изопропилпропонат

2.  $-\text{C}(\text{O})-\text{O}-$  изомерияи мавқеии гурӯҳи эфир. Ин навъи изомерия аз эфирҳое оғоз мешавад, ки ҳадди аққал як атоми карбон дар молекула доранд, ба монанди этилат-сетат ва метил пропионат:

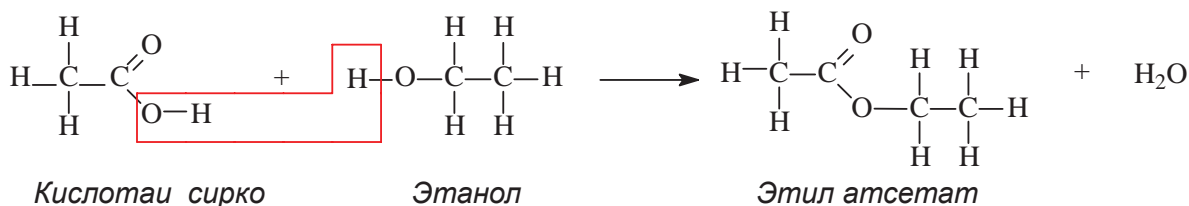


3. Азбаски эфирҳо ва кислотаҳои карбон формулаи якхела доранд, онҳо изомерҳои байнисинфӣ мебошанд.



### Истеҳсол

Дар натиҷаи таъсири мутақобилаи кислотаҳои карбон бо спиртҳо эфирҳои мураккаб ба вуҷуд меоянд. Ба сифати катализатор кислотаи концентрониди сулфат ё кислотаи хлорид истифода мешавад.



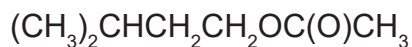
Кислотаи сирко

Этанол

Этил ацетат



Метил ацетат



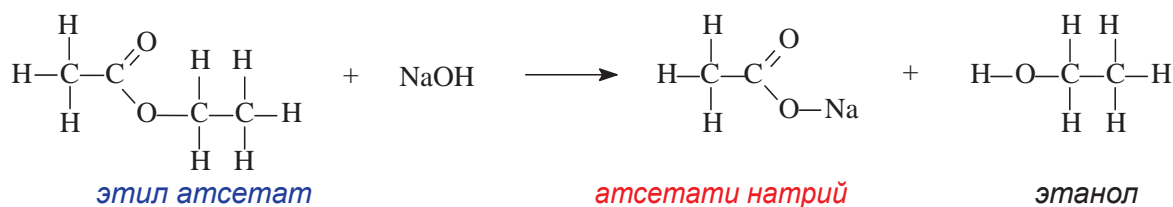
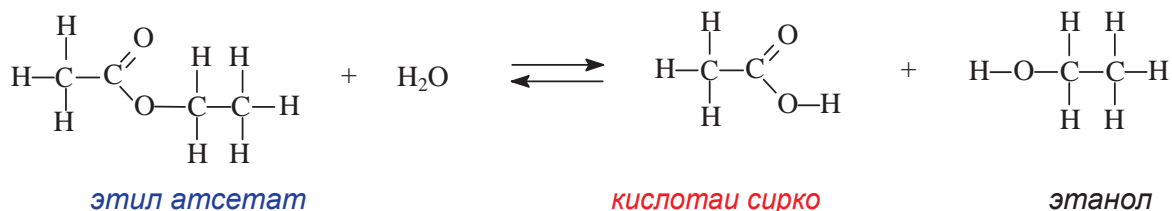
Изоамилатсетат



Пентил метаноат

**Хосиятҳои физикӣ.** Намояндагони соддатарини эфирҳои мураккаб моеъҳои тағйирёбанда, сабуктар аз об ва эфирҳои кислотаҳои карбонии олий моддаҳои сахти муми рангин буда, амалан бебӯй мебошанд. Гудозиш ва ҷўшиши эфирҳои метил ва этилии кислотаҳои поёни нисбат ба кислотаҳои аввалии карбон пасттар аст. Ҳарорати гудозиши эфирҳои кислотаҳои карбон аз дарозии занҷирҳои карбонии пасмондаҳои спирт ва сохти онҳо вобаста аст. Ҳал кардани эфирҳо дар об нисбат ба спирт ва кислотаҳо, ки онҳоро ташкил медиҳанд, мушкилтаранд. Ҳамин тариқ, спирти этил ва кислотаи сирко бо об комилан омехта мешаванд, дар ҳоле ки этилатсетат амалан дар об ҳал намешавад. Этил атсетат дар об ду қабати омехтанашаванда (ду фаза) ташкил медиҳад, дар ҳоле ки эфир зичии камтар дорад ва болотар аст. Ин имкон медиҳад, ки эфирҳо дар кимиёи аналитикӣ ҳамчун экстрагентҳо барои ҷудо кардани моддаҳои гуногун (масалан, изотопҳо) аз маҳлулҳои обӣ истифода шаванд. Гарчанде, ки эфирҳо дар об суств ҳал мешаванд, аммо дар ҳалқунандаҳои органикӣ (спирт, атсетон ва ғайра) хуб ҳал мешаванд.

**Хосиятҳои кимиёвӣ.** Муҳимтарин хосияти эфирҳои мураккаб ин гидролиз, яъне таъсири мутақобилаи онҳо бо об мебошад. Ин чараён ҳам дар шароити туршӣ ва ҳам дар шароити ишқорӣ рух медиҳад. Фарқ дар он аст, ки гидролизи кислота баръакс аст, дар ҳоле ки гидролизи ишқорӣ бебозгашт аст. Дар реаксияи гидролизи эфирҳо кислота ва спирти мувофиқ ба вуҷуд меоянд.

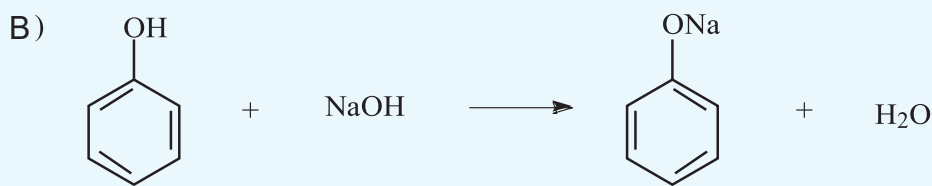
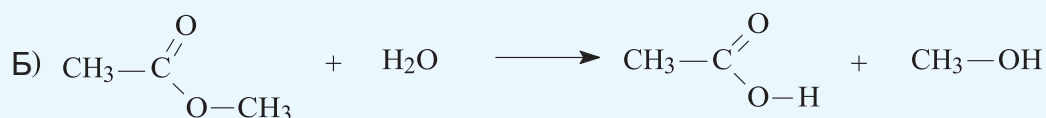
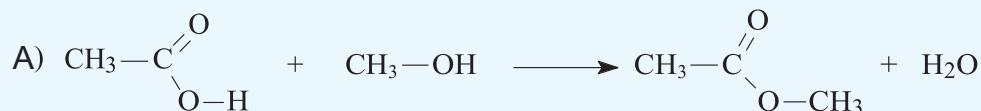


**Истифода.** Эфирҳои мураккаб аз сабаби хушбӯиашон дар саноати хӯрокворӣ ва атриёт истифода мешаванд. Инчунин, онҳо ҳамчун илова дар истеҳсоли нӯшокиҳои спиртӣ, қаннодӣ ва дигар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода мешаванд. Баъзе намоёндагони онҳо лакҳо буда, ҳамчун ҳалқунанда истифода бурда мешавад.

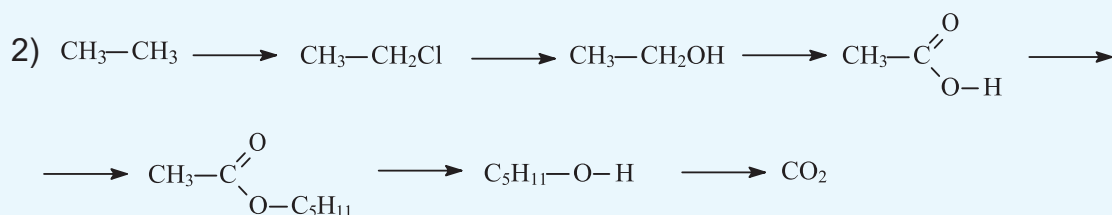
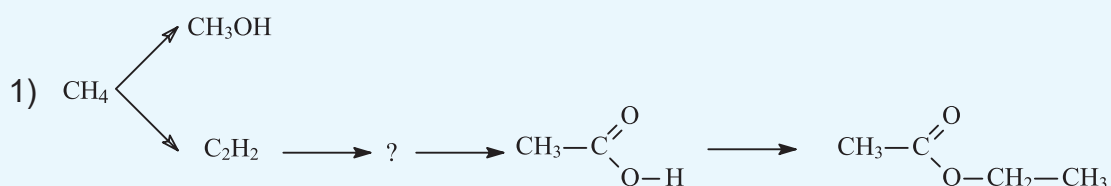


## Супоришҳо

1. Номи эфири мураккаби дар зер нишон додашударо нависед:  $\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9$
2. Формулаи сохтии моддаҳои додашударо нависед ва гибридшавии атомҳои карбонро дар онҳо нишон диҳед:
  - 1) метилметаноат;      2) метил пропионат;      3) этилэтаноат.
3. Чараёнеро интихоб кунед, ки ба реаксияҳои гидролизии эфирҳои мураккаб дахл дошта бошад.



4. Қадом пайдарпайи реаксияҳоро барои ворид кардани тағйироти зерин истифода бурдан лозим аст?



5. Бинависед, ки бо истифода аз спирти этил, пропанол-2, кислотаи сирко ва кислотаи мўрча (формиат) чӣ қадар эфирҳои мураккаб гирифтани мумкин аст.
6. Реаксияи гидролизшавии этилатсетатро нависед.
7. Муодилаи реаксияи ишқори калийро ба формиати метил нависед.
8. Аз реаксияи 200 г маҳлули 40 % гидроксидаи натрий бо метилатсетат чанд грамм спирт ҳосил мешавад?



## МАВЗЎИ 15. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ ДАР РАСТАНИҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- усулҳои истеҳсоли рағани эфир;
- бо роҳи дистилятсия гирифтани рағани эфирӣ;
- аз гули сирен гирифтани эфир.

Рағани эфирро вобаста ба намуди растани аз гулҳо, решамаваҳо, меваҳо ё баргҳо ҷудо мекунанд. Барои он, ки ба миқдори кофӣ рағани аълосифат гирифта шавад, шумо бояд донед, ки кай ашёи хомро ҷамъ кардан лозим аст. Гулҳо дар давраи гулкунӣ бурида мешаванд. Решамаваҳои растаниҳо дар тирамоҳ, вақте ки баргҳо хушк мешаванд, ҷамъоварӣ карда мешаванд. Поя ва баргҳоро пеш аз пайдо шудани муғҷа ҷамъоварӣ мекунанд. Меvaro фақат дар вақти пухта расидан мегиранд. Ашёи хомро пагоҳӣ дар ҳавои хушк ҷамъ кунед, то ки ҳангоми коркард пӯсида нашаванд.

Рағанҳои эфирӣ бо усулҳои зерин ба даст оварда мешаванд:

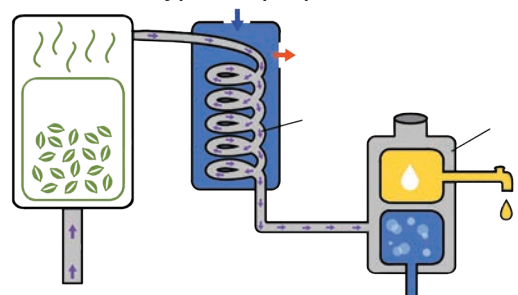
- фишурдан;
- дистилятсия;
- анфлераҷ;
- таҳшин кардан.

Дар аксари мавридҳо, усул дар асоси ашёи хом интихоб карда мешавад.

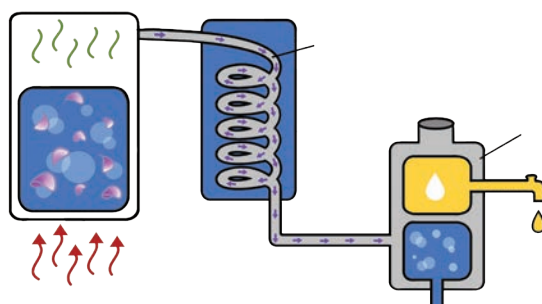
Усули фишурда барои ситрусӣ ва чаканда беҳтарин аст. Ашёи хом инчунин спирт ё рағани растани тоза ва бебӯйро талаб мекунанд. Барои ин растаниро майда карда, ба болои онҳо спирт мерезанд. Давомнокии таъсири растаниҳои гуногун метавонад аз якчанд рӯз то якчанд моҳ бошад. Пас аз он омехтаи спирти филтр карда мешавад, рағанро фишурда мебароранд. Ашёи хом ҳар қадар дарозтар ниғаҳ дошта шавад, ҳамон қадар хушбӯйтар мешавад. Масалан, барои гирифтани рағани эфир аз садбарги сурх ба як стакан 2 пиёла гулбарг андохта, рағани зайтун рехта, сарпӯшро маҳкам кунед. Онро дар ҷои торик барои 1 моҳ нигоҳ дошта, баъзан омехта кардан лозим.

Рағани софи эфирро бо таҳшин кардани меваҳои ситрусӣ ба даст меоранд. Пӯсти каме хушкшударо дар блендер ё дастак майда карда, дар зарфи шишагӣ гузоред. Спирти этилии 40 %-иро каме гарм карда, ба ашёи хоми тайёр резед. Зарфи пӯшидаро 2–3 дақиқа чунбонед. Бигзор ашёи хом 4–5 рӯз истад. Аз докаи ғафс ё қоғазӣ филтри ба косаи чинӣ филтр кунед. Пас аз 3–4 рӯз спирт бухор мешавад ва маҳлули оби рағани эфир дар зарф мекунанд. Азбаски рағани эфир аз об сабуктар аст, дар рӯи об шино мекунанд. Онро бо қошуқ гирифтани осон аст.

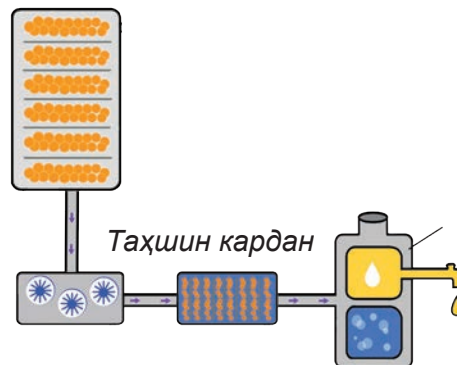
Фишурда гирифтани



Дистилятсия кардан



Таҳшин кардан





Аз усулҳои барои гирифтани рағғани эфир бисёр вақт талабкунанда усулҳои дистилляция ва анфлераж мебошанд. Барои усули якум агрегати дистилляциясионӣ истифода мешавад. Барои охири, рағғани саҳти тоза лозим аст.

### Таҷрибаи 1. Гирифтани рағғани эфирӣ тавассути дистилляция.

**Таҷҳизот ва реактиҳои зарурӣ:** колба, дока, об, гули садбарг ё ромашка.

Ҷамаи навъҳои ашёи хомро ғайр аз меваю тухмӣ истифода бурдан мумкин аст.

#### Раши кор:

1. Ашёи хомро дар зарфи дистилляциясионӣ саҳт гузored, то ки об ашёи хомро пурра пӯшонad. Агар имконпазир бошад, оби тоза истифода баред.

2. Ашёи хомро дар дег напазед. Чӯшон бояд на камтар аз ним соат бошад. Ин чараён бояд бодикқат назорат карда шавад, агар лозим бошад, шумо метавонед об илова кунед.

3. Натиҷаи гирифташударо аз якчанд қабати дока филтр кунед ва онро дар зарфи тоза бо даҳони пӯшида гузored. Ин истеҳсоли хушбӯй метавонад истифода шавад.

4. Дар асоси таҷриба хулоса кунед.

### Таҷрибаи 2. Атр аз гули настарин (сирен).

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** зарф барои экстракция, ягон маводи вазнин, дока, лампаи спирти ё сӯзишвори и хушк, рағғани зайтун, гулҳои сирен, 100 ml спирти этил.

#### Раши кор:

1. 100 грамм гули сиренро гирифта, ба як коса андохта, ба болои он рағғани зайтун бирезанд, то гулҳо дар рағған «ғарқ шаванд».

2. Зарфро саҳт пӯшед ва ба болои он ягон чизи вазнинро гузored. Гулҳо бӯи худро дар рағған паҳн мекунанд.

3. Пас аз 24 соат, сарпӯшро кушоед ва рағғанро тавассути дока ҷудо кунед, массаи ҳосилшударо гарм кунед, пас аз нав филтр кунед.

4. 50 ml рағғани тайёрро гирифта, дар 100 ml спирт ё арақ омехта кунед. Шумо метавонед атри аз рағғани эфири табиӣ сохташударо истифода баред.

5. Дар асоси таҷриба хулоса кунед.



## Супоришҳо

**Таҷрибаи хонагӣ.** Растаниҳо (масалан, лола, ромашка, садбарг) дар зарфи шишагӣ ҷойгир кунед. Барои як зарфи 200 ml на камтар аз 2 қошуқи ашёи хом гирифта мешавад. Барои асос, ба болои растанӣ 70 % спирт резед. Алкогол бояд растаниро пурра фаро гирад. Саҳт пӯшед ва ба ҷои торик ва хунук гузored. На камтар аз 3 рӯз нигоҳ доред. Беҳтар аст, ки онро 1–3 моҳ нигоҳ доред, то концентратсия эфир ҳадди боло бошад. Дар марҳилаи ниҳой, шумо бояд маҳлули спиртиро аз дока гузаронед ва сипас қисми рағғанро ғун кунед. Ҷамчун асоси рағған, шумо метавонед онҳоро истифода баред, ки бӯи тез надоранд (офтобпараст, зайтун).

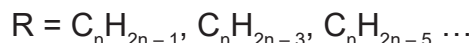
## МАВЗЎИ 16. ИСТЕҲСОЛ ВА ХОСИЯТҲОИ ЧАРБҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- формулаи умумӣ, сохти молекулавӣ;
- хосиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ;
- чарбҳои табиӣ, саҳт ва моеъ;
- истеҳсол, истифода.

**Чарбҳо** эфирҳои мураккабе мебошанд, ки аз кислотаҳои карбонӣ яқасосаи олий ва спирти сеатома – глицерин ба вуҷуд меоянд. Номии умумии чунин пайвастаҳо триглицеридҳо мебошанд.

Равғанҳои табиӣ на як модда, балки омехтаи триглицеридҳои гуногун мебошанд. Чарбҳои растанӣ моеъ аст ва онҳоро **равған** меноманд. Дар таркиби равғанҳои растанӣ одатан боқимондаҳои кислотаҳои беҳад мавҷуданд. Сабаби моеъ будани равғанҳои растанӣ дар он аст, ки муҳити ҳар як банди дукарата сохти саҳт ва ҳамвории 6 атом аст ва чунин молекулаҳо ба торчаи булӯрӣ хуб мувофиқат намекунад.



Ҳолати агрегатии равған на аз пайдоиши он, балки аз мавҷудият ё набудани боқимондаҳои кислотаҳои беҳад дар он вобаста аст. Раवғани кокос боқимондаҳои кислотаҳои ҳаднок дорад ва аз ин рӯ саҳт аст.

Дар шароити мӯътадил равғанҳои ҳайвонот моддаҳои саҳти ҳарорати пасти гудозиш мебошанд:  $R = C_n H_{2n+1}$ . Раवғанҳои ҳайвонот на танҳо як қисми бофтаи равған, балки дар шир ва маҳсулоти ширӣ (творог, сметана, панир, равған) низ дохил мешаванд. Дар миқдори зиёд ба амал меояд.

Равғани моҳӣ моеъ аст, зеро дар таркибаш боқимондаҳои кислотаҳои беҳад мавҷуд аст.

Равғанҳо маводи сохтмонӣ ва захираи энергетикӣ бадан мебошанд. Дар як одам ба ҳисоби миёна вазнаш 70 kg тақрибан 11 kg чарбуи бадан мавҷуд аст.

Равғанҳо дар ҳама бофтаҳои ҳайвонот ва бисёр бофтаҳои растанӣ, махсусан дар тухмҳои равғандор (офтобпараст, зайтун, ҳама чормағзҳо) ҳамчун қузъи мембранаҳои ҳуҷайра мавҷуд буда, тавозуни энергетикӣ дар организмҳои зинда таъмин мекунад. Барои одамон ва бисёр ҳайвонот, равғанҳо яке аз қузъҳои асосии ғизоӣ ва манбаи захираи энергия мебошанд. Ҳангоми фаъолияти пуршиддати ҷисмонӣ равғанҳо ба оксидшавӣ шурӯъ мекунад ва миқдори зиёди энергияро ҷудо мекунад: ҳангоми оксидшавии 1 g чарбу тақрибан 39 kJ энергия хориҷ мешавад.

Кислотаҳои равғани маъмултарин дар равғанҳои табиӣ инҳоянд:

ҳаднок: стеарин ( $C_{17}H_{35}COOH$ ),  
маргарин ( $C_{16}H_{33}COOH$ ), палмитин ( $C_{15}H_{31}COOH$ ),  
капрон ( $C_5H_{11}COOH$ ), равған ( $C_3H_7COOH$ );

алкенҳои беҳад: палмитолейн ( $C_{15}H_{29}COOH$ ),

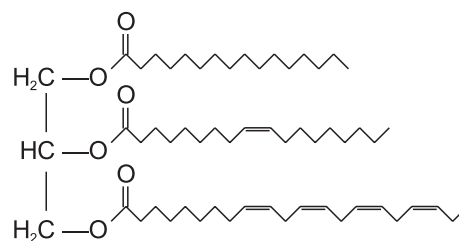
олеин ( $C_{17}H_{33}COOH$ );

кислотаҳои алкадиени беҳад:

линолеум ( $C_{17}H_{31}COOH$ );

кислотаҳои алкатриенҳои ҳаднок:

линолен ( $C_{17}H_{29}COOH$ ).

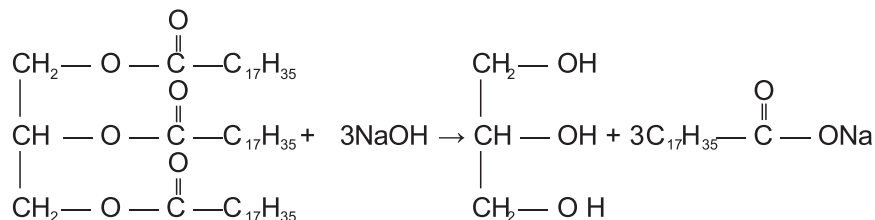
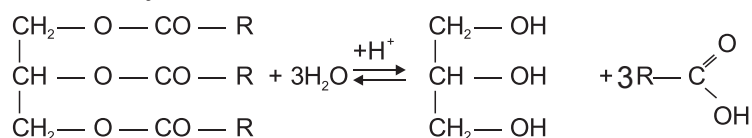


**Номенклатураи** равғанҳо хеле мураккаб аст. Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ онҳо **триатсилглитсеролҳо** номида мешаванд. Суффикси -ол барои номи атсилҳо (боқимондаҳои кислотаҳои карбон) истифода мешавад. Масалан: 1,3-диолеил-2-стеароилглитсерин. Дар номенклатураи равғанҳо номҳои соддатари таърихӣ низ истифода мешаванд. Дар таркиби равған боқимондаҳои кислотаҳои равғаниӣ якхела ё гуногун шуданаш мумкин. Мувофиқи он номи онҳо ташаккул меёбад. Агар дар таркиби равған 3-то боқимондаи як хел кислота бошад, масалан, кислотаи стеарин, онро **тристеарат** меноманд. Агар дар таркиби равған пасмондаҳои, масалан, кислотаҳои стеарин, палмитин ва олеин мавҷуд бошанд, пас онро **стеаропалмитолин** меноманд; агар ду боқимондаи кислотаи стеарин ба як боқимондаи кислотаи палмитин иваз карда шавад, онро **дистеаропалмитин** меноманд.

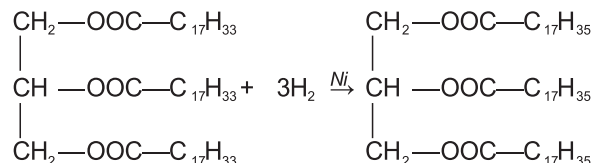
**Хосиятҳои физикии чарбҳо.** Чарбҳо дар ҳалкунандаҳои органикӣ бензол, хлороформ, эфир, дисулфиди карбон, эфири равған, спирти гарм, атсетон хуб ҳал мешаванд, аммо дар об ҳал намешаванд. Ҳангоми ворид шудан ба об ду қабат ба вуҷуд меоянд, ки бо ҳамдигар омехта намешаванд ва азбаски зичии равғанҳо аз зичии об камтар аст, равған ҳамеша дар қабати болоӣ ҷойгир аст. Чарбҳо гидрофобӣ мебошанд, яъне онҳо бо об нам намешаванд, вале ҳангоми ба сатҳи об бо масоҳати беохир (масалан, дарё ё кӯл) афтида, дар рӯи об қабати тунукеро ба вуҷуд меоранд, ки он ба мавҷудияти қувваҳои шиддати сатҳ вобаста аст. Ҳангоми ба равғанҳо дар об ҳамроҳ кардани моддаҳои фаъоли сатҳӣ – эмулсияҳои равғаниро ташкил медиҳанд. Ин хосият барои тайёр кардани малҳам ва кремҳо истифода мешавад. Равғанҳо ҳангоми омехтаи хуб бо об хусусияти ҳосил кардани эмулсияҳо доранд. Ин ба системаҳои гетерогенӣ мисол мешавад, масалан, майонез.

**Хосиятҳои кимиёвии чарбҳо.** Равғанҳои нейтралӣ ҳама реаксияҳои кимиёвиро, ки ба эфирҳо хосанд (маҳсулоти ивазкунандаи атомҳои гидроген дар гурӯҳҳои ОН-и кислотаҳои минералӣ ё карбоксилӣ) мегузаранд.

**1. Реаксияи собуншавӣ (гидролиз).** Чарбҳо ба реаксияи собуншавӣ (гидролиз) дучор мешаванд, ки дар натиҷа аз триглитсеридҳо глитсерин ва кислотаҳои равған ба вуҷуд меоянд. Собуншавии равғанҳо метавонад, ҳам ҳангоми гидролизи каталитикӣ ва ҳам дар зери таъсири кислотаҳо ё ишқорҳо ба равғанҳо ба амал ояд. Гидролизи ишқорӣ собун ҳосил мекунад.



**2. Реаксияҳои пайвасташавӣ.** Аз равғани растаниӣ арзони барои истеъмол корношоям маргарин бо роҳи гидрогенизатсияи нопурра ба даст оварда мешавад ва дар гидрогенизатсияи амик саломас ҳосил мешавад, ки массаи сахтест, ки барои собун сохта мешавад.



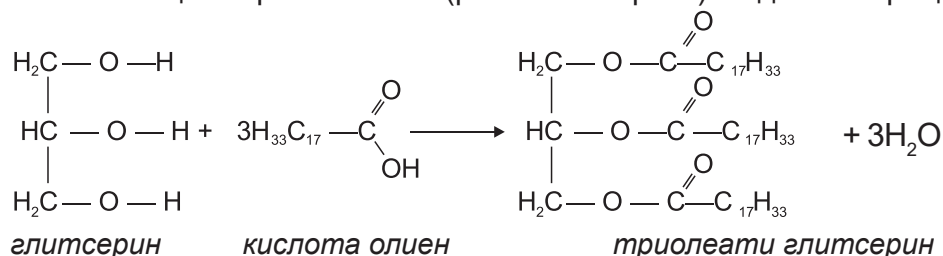


### 3. Оксидшавии кислотаҳои рағани ҳаднок аз ҷониби оксигени атмосфера.

Рағанҳо ҳангоми нигоҳдорӣ, махсусан ҳангоми дучор шудан ба рӯшноӣ ва ҳаво таъми нугвор пайдо мекунанд - онҳо ғафс мешаванд. Муайян карда шуд, ки ҷараёни кимиёвӣ оксигени кислотаҳои ҳаднок бо оксигени атмосфера дар ферментатсияи ҷарбуҳо нақши асосиро мебозад. Пероксидҳо бо пайдоиши алдегидҳо, кетонҳо, кислотаҳои озод, кислотаҳои гидроксид ба вуҷуд меоянд, таъзия мешаванд.

Ҳазм инчунин метавонад, дар натиҷаи ҷараёнҳои биокимиёвӣ, ки дар зери таъсири ферментҳо (липазаҳо) дар сафедаҳо ба амал меоянд, дар ҳоле ки рағанҳо гидролиз мешаванд ва кислотаҳои рағани озод ва ҳаднок ба вуҷуд меоянд, ки баъдан ба кислотаҳои кетоксидшавӣ табдил меёбанд.

**Истеҳсоли рағанҳо.** Рағанҳоро бо роҳи этерификатсияи спирти сеатома - глицерин ва кислотаҳои карбонӣ олеин (реаксияи Бертло) ба даст меоранд:



Ба реаксия як ё ки кислотаҳои гуногун иштирок карданиш мумкин.

#### Истифодаи ҷарбуҳо



#### Супоришҳо

1. Рағани растании вазнаш 17,56 граммро бо 3,36 грамм гидроксиди калий то пурра нест шудани қабати раған гарм карданд. Пас аз гидролиз, ҳангоми коркарди маҳлул бо миқдори зиёди бромоб танҳо як ҳосилаи тетрабромид ба вуҷуд омад. Формулаи имконпазири рағанро муайян кунед.
2. Ду формулаи имконпазирро барои рағане нависед, ки дар молекулааш 57 атоми карбон дорад ва бо йод ба таносуби 1:2 ба реаксия дохил мешавад. Раған дорои пасмондаҳои кислотаҳо бо шумораи баробари атомҳои карбон мебошад.
3. Қадом боқимондаҳои кислота ба рағанҳои моеъ дохил мешаванд?
4. Рағани моҳӣ қадом манбаи витамин аст?

## МАВЗӢИ 17. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ: АЗ РАВҒАНҶО ТАЙЁР КАРДАНИ СОБУН

### Мафхумҳои омӯхташаванда:

- собуншавии равғанҳо;
- ҷудо кардани кислотаҳои равғани озод аз собун.

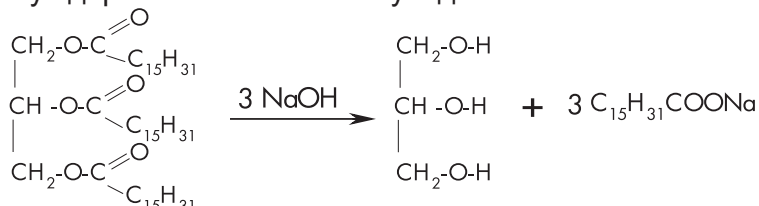
**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** найчашишаҳо, ваннаи обӣ, найчашишаҳои газгузар, лампаи спиртӣ ё сӯзишвории хушк, қоғази индикаторӣ, равғани растанӣ, этанол, ишқори NaOH, кислотаи сулфат, маҳлули намаки NaCl, об.

### Таҷрибаи 1. Собуншавии равғанҳо

Дар найчашиша 2–3 равғани растанӣ меандозанд ва ба он 6–8 ml маҳлули спиртии ишқор меандозанд. Барои он ки омехта як хел ҷӯшад, дар найчашиша порчаҳои чинӣ ё дигар сафол (порчаҳои хишт) мегузоранд, найчаи газгузарро бо порча мебанданд ва онро дар ваннаи обӣ 12–15 дақиқа меҷӯшонанд.

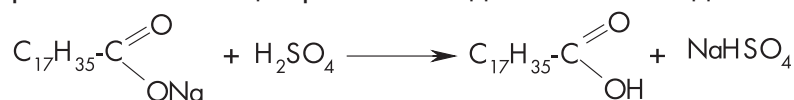
**Ёдрас.** Барои муайян кардани анҷоми собунсозӣ ба найчашишаи дигар чанд қатра омехта илова карда мешавад. 6 ml об илова карда, маҳлул гарм карда мешавад. Агар омехтаи ҳосилшуда дар об бе қатраҳои равған ҳал шавад, собунсозӣ пурра ҳисобида мешавад. Агар дар маҳлул қатраҳои равған мавҷуд бошанд, омехта дар ваннаи обӣ чанд дақиқаи дигар гарм карда мешавад.

Ба моеъи гирифташуда маҳлули намаки NaCl-ро илова мекунанд. Моеъ тира мешавад ва як қабати собун дар болои об шино мекунад:



### Таҷрибаи 2. Ҷудо кардани кислотаҳои равғани озод аз собун

Ба найчашиша 1-2 ml маҳлули собуни концентратсиони дар таҷрибаи қаблӣ истеҳсолшударо андохта, ба он чанд қатра кислотаи сулфатро илова кунед. Таҳшини сафед, тира ва равғани кислотаҳои равғани озод ба амал меояд:

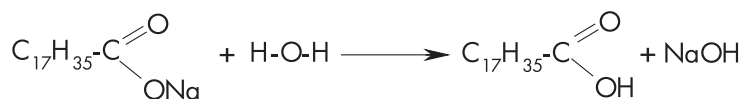


*Стеаринати натрий (собун)*

*Кислотаи стеарин*

### Таҷрибаи 3. Маҳлули собун дар об

1. Як порайи собунро (2 g) дар 2–3 ml об ҳал кунед.
2. Ҳангоми такон додани найчашиша кафк пайдо мешавад. Бо истифода аз қоғази универсалӣ арзиши pH-и муҳити атрофро муайян кунед.



*Стеаринати натрий (собун)*

*Кислотаи стеарин*

## Супориш

Дар мавзӯи «Таърихи собунсозӣ» кори лоиҳавӣ тайёр кунед.



## МАВЗЎИ 18. КАРБОГИДРАТҲО. МОНОСАХАРИДҲО

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- воҳурӣ дар табиат;
- ҳосиятҳо;
- истифода;
- аҳамияти биологӣ.

### Таснифи карбогидратҳо

Карбогидратҳо як синфи маъмули пайвастаҳои органикӣ мебошанд. Дар ҳуҷайраҳои организмҳои зинда карбогидратҳо ҳамчун аккумулятори энергия ва дар баъзе ҳайвонот ҳамчун таъягоҳ (скелет) хизмат мекунад. Он ҳамчун танзимгари муҳимтарин реаксияҳои биокимиёвӣ амал мекунад.

Карбогидратҳо дар ҷараёни фотосинтез дар растаниҳо дар натиҷаи азхудкунии хлорофилл дар зери таъсири нури офтоб ва газҳои карбонати дар ҳаво мавҷудбуда азхуд карда мешавад ва газҳои оксиген ҳосилшуда ба атмосфера мебарояд.

Карбогидратҳо формулаи умумии  $C_n(H_2O)_m$  доранд, яъне онҳо аз карбон ва об иборатанд, аз ин рӯ номи синф бо сабаби решаҳои таърихӣ он гирифта шудааст. Ин номенклатура аз таҳлили аввалин карбогидратҳои маълум ба вуҷуд омадааст.

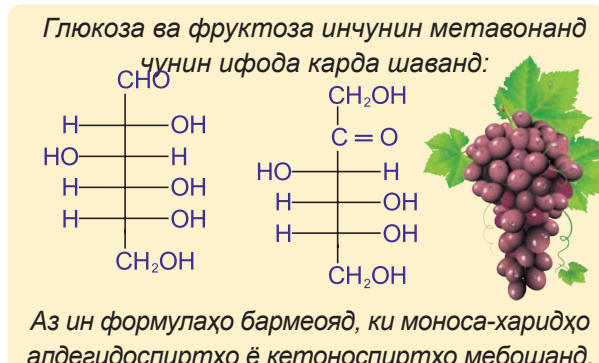
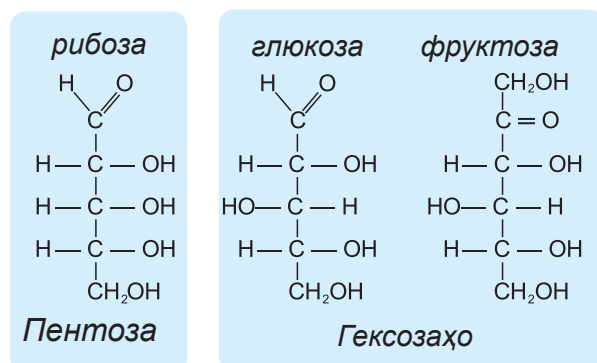
Карбогидратҳои маъмултарин дар табиат моносахаридҳо мебошанд, ки молекулаҳои онҳо панҷ атоми карбон (пентоза) ё шаш атом (гексоза) доранд. Моносахаридҳо пайвастаҳои гетерофункционалӣ мебошанд, ки молекулаҳои онҳо як гурӯҳи карбонил (алдегид ё кетон) ва якчанд гурӯҳи гидроксилӣ доранд.

Ҳама карбогидратҳо ба ду гурӯҳ тақсим мешаванд: содда ва мураккаб.

Карбогидратҳои содда (моносахаридҳо, монозаҳо) карбогидратҳои номиди мешаванд, ки ҳангоми гидролизшавӣ пайвастаҳои соддатар ба вуҷуд намеоранд.

Карбогидратҳои мураккаб (полисахаридҳо, полиозаҳо) карбогидратҳои соддатар гидролиз мешаванд. Онҳо шумораи атомҳои карбонро мисли шумораи атомҳои оксиген надоранд. Карбогидратҳои мураккаб таркиб ва вазни молекулавӣ гуногун доранд, аз ин рӯ, онҳо ҳосиятҳои хеле гуногун доранд.

Онҳо ба ду гурӯҳ тақсим мешаванд: олигосахаридҳои дорои вазни молекулавӣ паст ва полисахаридҳои вазни молекулавӣ баланд, ки ба қанд монанд нестанд. Полисахаридҳо пайвастаҳои вазни баланди молекулавӣ мебошанд, ки метавонанд садҳо ҳазор пасмондаҳои оддӣ карбогидратҳоро дар бар гиранд.



**Номенклатура ва стереоизомерияи моносахаридҳо.** Номенклатураи алдозаҳо ба номҳои таърихӣ моносахаридҳо бо занҷири хаттии атомҳои карбон: рибоза, глюкоза, фруктоза асос ёфтааст. Номи кетоза бо илова кардани **-ул** ба номи алдозаи

мувофиқ сохта шудааст: рибоза→рибулоза; баъзе кетосахаридҳо номҳои таърихӣ доранд, ба монанди фруктоза (кетогексоза).

Моносахаридҳо бо якчанд намуди изомерия хосанд.

### 1. Изомерияи байнисинфӣ

Алдозаҳо ва кетозаҳо изомерҳои байнисинфӣ мебошанд. Ҳамин тариқ, алдоза - глюкоза ва кетоза-фруктоза изомерҳо мебошанд.

### 2. Изомерияи оптикӣ

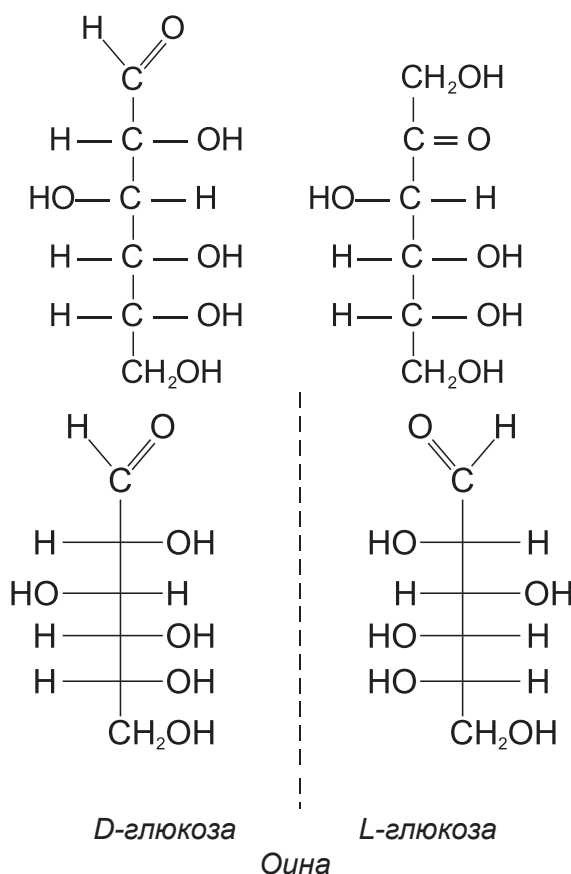
Мавҷудияти якчанд атомҳои асимметрии карбон маънои онро дорад, ки моносахаридҳо миқдори зиёди изомерҳои оптикӣ доранд.

Моносахаридҳо дар шакли формулаҳои проексияи Фишер, яъне дар шакли проексияи модели тетраэдри атомҳои карбон ба ҳамворию кашидашуда тасвир шудаанд. Занҷири карбон дар онҳо амудӣ (вертикал) навишта шудааст. Алдозаҳо дар боло як гурӯҳи алдегид доранд ва кетозҳо як гурӯҳи спиртии ибтидоӣ дар ҳамсоияти гурӯҳи карбонил доранд. Рақамгузорӣ аз атоми болоии карбон оғоз мешавад. Атомҳои гидроген ва гурӯҳи гидроксил дар атоми асимметрии карбон дар хати уфуқӣ (горизонтал) ҷойгир шудаанд.

Глюкоза, ки намоienda маъмулии алдогексоз аст, дорои хосиятҳои кимиёвӣ ҳам барои спиртҳои бисёр атомӣ ва ҳам алдегидҳо мебошад.

Глюкоза як моддаи кристаллии беранг ва ширин аст, ки дар об хуб ҳал мешавад.

Алдегиди глицерин ду изомери оптикӣ дорад, зеро молекула танҳо як маркази хиралӣ дорад ( $n = 1$ ,  $N = 2$ ). Молекулаи диоксиатсетон чунин марказҳо надорад.

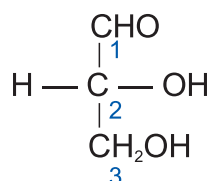


Бо зиёд шудани шумораи марказҳои асимметрии шумораи изомерҳои фазой зиёд мешавад ва ҳар як маркази нави асимметрии шумораи изомерҳои имконпазирро ду баробар зиёд мекунад. Шумораи изомерҳо бо формулаи  $N=2n^2$  муайян карда мешавад, ки дар он  $n$ -шумораи марказҳои асимметрии мебошад. Ҳамин тариқ, глицералдегид  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{C}(\text{O})\text{H}$ , аввалин ва ягона намоienda силсилаи алдотриозаҳо, дорои як атоми асимметрии карбон мебошад. Мувофиқи он, аввалин ва ягона намоienda силсилаи кетотриоза диоксиатсетон мебошад.

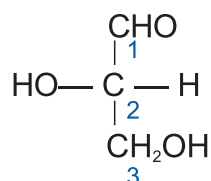
Як атоми карбон асимметрии (маркази хиралӣ) - атоми карбон аст, ки ба чор атом ё гурӯҳҳои атомҳои гуногун пайваста аст.

*D*-изомер (аз латинии *dexter* – «рост») изомерест, ки дар проексияи рости занҷири асосии гурӯҳи гидроксил дар атоми асимметрии ҷойгир аст.

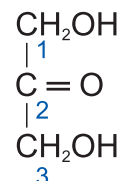
*L*-изомер (аз латинии *laevus* – «чап») изомерест, ки дар он гурӯҳи гидроксил дар атоми асимметрии дар тарафи чапи занҷири асосӣ ҷойгир аст.



D-глитсерил алдегид



L-глитсерил алдегиди



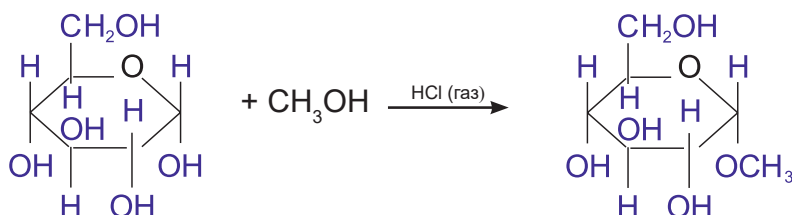
Диоксиатсетон

Глюкоза ё шакари ангур  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  як ҷузъи бисёр меваҳо ва буттамеваҳо, аз ҷумла шарбати ангур аст ва карбогидрати маъмултарин аст. Глюкоза ба моносахаридҳои шашатомӣ, яъне ба қатори гексозаҳо тааллуқ дорад. D-глюкоза дар шакли озод дар меваҳо, гулҳо ва дигар узвҳои растанӣ, асал, инчунин дар бофтаҳои ҳайвонот (хун, майна, мушакҳо) мавҷуд аст. Дар табиат глюкоза асосан дар шакли D-изомер мавҷуд аст ва муҳимтарин манбаи энергия дар ҳайвонот, одамон ва микроорганизмҳо мебошад.

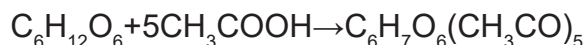
Маҳлулҳои глюкоза дар тиббиёт барои ворид кардани ба рағи хун истифода мешаванд, зеро онҳо ба организм ғизои иловагиро ба карбогидратҳои зуд ҳазмшаванда таъмин мекунанд. Афзоиши консентратсияи глюкоза дар хун боиси зиёд шудани истеҳсоли инсулин, ки як гормони ғадуди зери меъда мегардад, ки барои мубодилаи босуръати карбогидратҳо дар бадан масъул аст.

### Хосиятҳои кимиёвии глюкоза

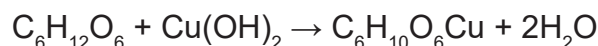
1. Он бо спиртҳо ба реаксия дохил шуда, эфирҳо ба вуҷуд меорад:



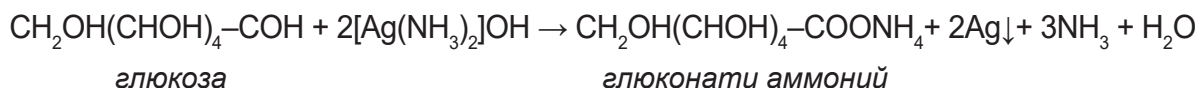
2. Таъсири мутақобила бо кислотаҳо (реаксияи этерификатсия). Глюкоза бо кислотаҳои карбон реаксия карда, эфирҳо ба вуҷуд меорад, яъне панҷ гурӯҳи гидроксил аз глюкоза бо кислотаҳо реаксия мекунанд.



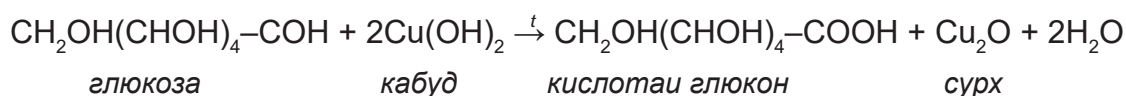
3. Мис (II) бо гидроксид реаксия карда, алкогалати мис (II)-ро ба вуҷуд меорад:



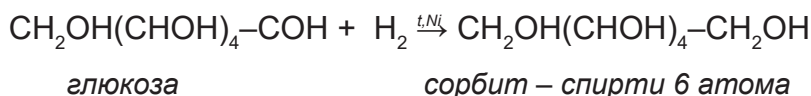
4. Реаксияи “оинаи нуқра”:



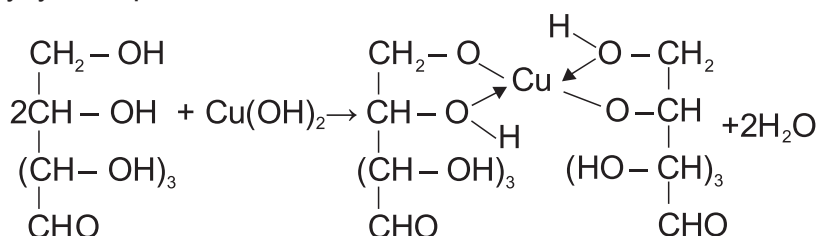
5. Оксидшавӣ бо гидроксиди мис (II):



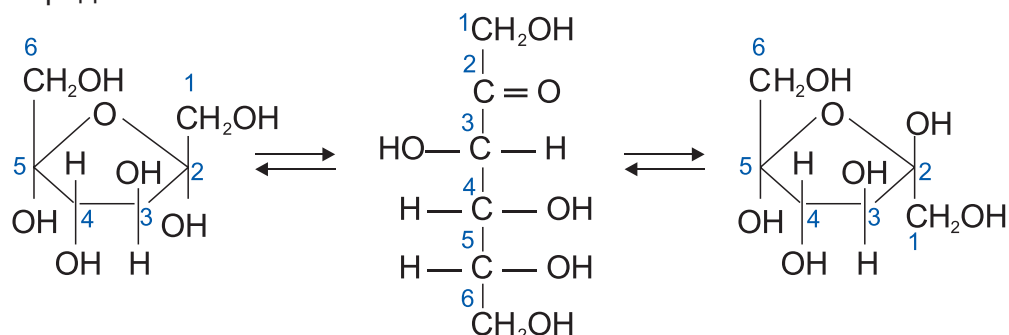
### 6. Реаксияи барқароршавӣ:



**7. Реаксияи сифатӣ.** Ба маҳлули глюкоза чанд қатра маҳлули сульфати мис (II) ва маҳлули ишқорӣ илова кунед. Таҳшини гидроксидаи мис ба вучуд намеояд. Маҳлул кабудӣ дурахшон мегардад. Дар ин ҳолат глюкоза гидроксидаи мис (II)-ро маҳлул карда, хосияти спирти полиатомӣ зоҳир мекунад ва пайвастагии комплекси кабудӣ дурахшон ба вучуд меорад.



**Фруктоза.** Фруктоза  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (аниқтараш - D - фруктоза) дар олами наботот паҳн шудааст. Фруктоза дар меваҳо, асал мавҷуд аст ва як қисми шакар (сахароза) мебошад. Фруктоза як изомери глюкоза буда, формулаи яхелаи молекулавӣ дорад:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ . Ин кетогексоза аст, ки дар он гурӯҳи кето дар атоми дуҷуми карбон дар занҷир ҷойгир аст. Фруктоза, ба монанди глюкоза, ҳам дар шаклҳои кушод ва ҳам пӯшида (сиклӣ) мавҷуд аст. Фруктоза аз глюкоза бо андозаи хурдтари ҳалқаи худ фарқ мекунад, ки на шаш, балки ҳалқаи панҷатомаро (аз ҷумла оксигенро ҳам) дар бар мегирад:



Мисли глюкоза, фруктоза изомерҳои оптикиро ташкил медиҳад ва шумораи марказҳои хиралӣ нисбат ба глюкоза камтар аст - ҳамагӣ се то аст. Ҳамин тариқ, шумораи стереоизомерҳо барои глюкоза  $N = 2^4 = 16$  ва барои фруктоза  $N = 2^3 = 8$  аст. Фруктоза дар об бештар ҳал мешавад ва таъми ширинтар аз глюкоза дорад. Азбаски фруктоза, ба монанди глюкоза, спирти бисёратома аст, дар ҳузури гурӯҳҳои гидроксилӣ ҳамон реаксияҳоро мегузаронад.

### Супоришҳо

1. Сохти глюкоза ва фруктозаро муқоиса кунед, монандӣ ва фарқҳоро қайд кунед.
2. Моносахаридҳо дар чӣ изомерҳои оптикӣ доранд?
3. Нақши биологии глюкозаро тавсиф кунед.
4. Хосиятҳои кимиёвии глюкоза ва фруктозаро тавсиф кунед.

## МАВЗҶИ 19. ДИСАХАРИДҶО. МАЛТОЗА. САХАРОЗА

### Натиҷаҳои омӯхташаванда:

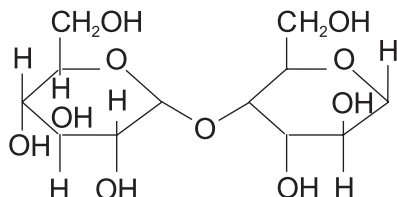
- вохӯрӣ дар табиат;
- ҳосиятҳо;
- истифода.

Муҳимтарин дисахаридҳо сахароза, малтоза, лактоза ва трегалоза мебошанд, ки изомерҳо ҳастанд ва бо формулаи,  $C_{12}H_{22}O_{11}$  ифода карда мешаванд.

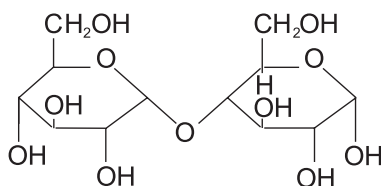
Дисахаридҳо, сахароза (қанди лаблабу) – дар лаблабуи қанд ва найшакар; лактоза (шакари шир) – дар шир; малтоза (шакари солод) – дар тухми сабзидаи зиротҳои ғалладона, инчунин дар ҷараёни гидролизи қисман ферментативии крахмал ба вучуд меояд, трегалоза (шакари занбӯруғ) – дар занбӯруғҳо, хамиртурӯшҳо, растаниҳои олии мавҷуд аст.

### Соҳти дисахаридҳо

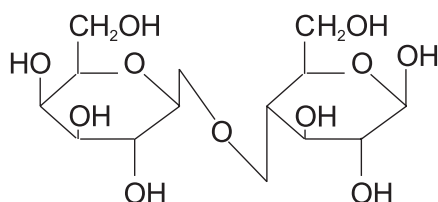
Аз рӯи соҳти худ, дисахаридҳоро метавон ба гликозидҳо тақсим кард. Пайвастагӣҳо, ки аз ду боқимондаи моносахаридҳои даврӣ иборатанд, ва молекулаҳои онҳо бо гидроксилҳои гликозидӣ пайваस्त мебошанд. Бо вучуди ин, соҳти дисахаридҳо гуногун аст. Молекулаи сахароза аз пасмондаҳои шаш узви глюкоза дар шакли  $\alpha$ -пираноза ва боқимондаҳои панҷ узви фураноза,  $\beta$ -фруктоза иборат аст, ки бо гидроксилҳои гликозидӣ пайвастанд:



Молекулаи малтоза ду шакли пираноза дорад, ки тавассути атомҳои 1 ва 4-карбон пайвастанд, ки аз боқимондаи  $\alpha$ - глюкоза иборат аст:



Молекулаи лактоза аз  $\beta$ -галактоза ва пасмондаҳои глюкоза дар шакли пираноза иборат аст, ки бо атомҳои  $C_1$  ва  $C_4$  пайваस्त мешаванд:



Дисахаридҳо олигосахаридҳо мебошанд, ки дар молекулаҳои худ ду боқимондаи моносахарид доранд.

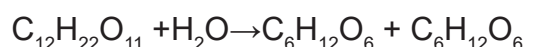
Хусусияти умумии кимиёвии дисахаридҳо қобилияти гидролиз шудан барои ба вучуд овардани моносахаридҳои мувофиқ мебошад. Сахароза гидролиз шуда, омехтаи миқдори баробари глюкоза ва фруктозаро ташкил медиҳад, ки онро *қанди инвертӣ* меноманд.



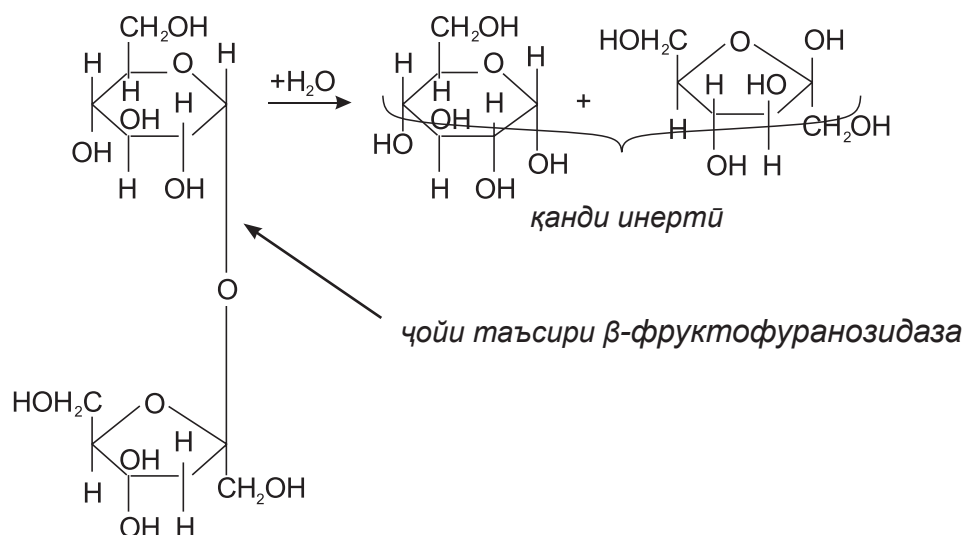
Қадам моносахариди гидроксيلي дуюм бо моносахариди якум дар алоқа аст, во-баста ба иштирокашон ду намуди дисахаридҳо ҷудо карда мешаванд: барқарорку-нанда ва барқарорнакунанда. Дар барқароркунии дисахаридҳо алоқаи байни пасмон-даҳои моносахаридҳои як молекула аз гидроксيلي ниматсетали ва гидроксيلي спирти молекулаи дуюм (аксар вақт дар атоми чоруми карбон) ба вуҷуд меояд. Дисахаридҳои барқарордиҳанда бо мавҷудияти ҳам шакли сиклӣ (гемиатсетали) ва ҳам шакли ку-шодаи гидроксикарбонил (алдегид) тавсиф мешаванд. Шакли кушод аз ҳисоби гурӯҳи алдегидҳо бо мавҷудияти хосиятҳои барқароршавӣ тавсиф карда мешавад. Намо-яндагони муҳимтарини барқароршавии дисахаридҳо малтоза ва лактоза мебошанд.

Номҳои олигосахаридҳои хаттӣ аксар вақт пасмондаҳои моносахаридҳоро бо на-вбат номбар мекунанд, ки намуди алоқаи байни онҳоро нишон медиҳанд. Дар саро-сари ҷаҳон номҳои таърихӣ бештар истифода мешаванд.

**1. Хосиятҳои умумии кимиёвӣ дисахаридҳо.** Хосиятҳои умумии кимиёвӣ диса-харидҳо аз гидролизи онҳо дар ҳузури кислотаҳои минералӣ ё ферментҳо барои та-шаккули моносахаридҳои мувофиқ иборатанд. Масалан, сахароза дар муҳити туршӣ ё бо ҳузури ферменти β-фруктофуранозидаза гидролиз шуда, ба миқдори баробар глюкоза ва омехтаи фруктозаро ба вуҷуд меорад, ки онро *қанди инвертӣ* меноманд:



Сахароза                      Глюкоза      Фруктоза



**2. Хосиятҳои умумии кимиёвӣ дисахаридҳо.** Дисахаридҳо инчунин хосиятҳои спиртҳои бисёратомаи шакар ҳосилкунандаро нишон медиҳанд, ки бо мис гидроксиди (II) ранги кабудӣ дурахшон ҳосил мекунанд.

**3. Хосиятҳои барқароршаванда.** Дисахаридҳои малтоза ва лактоза хосиятҳои барқарордиҳанда доранд. Ба монанди моносахаридҳои онҳоро ҳосилкунанда, малтоза ва лактоза метавонанд реаксияҳои «оинаи нуқра»-ро бо реактиви Толленс ва реаксияҳои «оинаи мис» бо реактиви Фелинг гузаранд. Дисахаридҳои барқарорнашаванда – сахароза ва трегалоза хосияти барқароркунии надоранд, яъне бо гурӯҳи алдегидҳо реаксия карда наметавонанд (бо «оинаи нуқра» ва бо маҳлули Фелинг реаксия намекунанд).

**Истеҳсоли сахароза.** Шакари лаблабуи қанд (сахароза) дар миқёси саноатӣ дар Русия ва Олмон дар ибтидои асри XIX истеҳсол карда шуд. Маҳлули гарме, ки дар натиҷаи тар кардани лаблабуи майдашуда пайдо мешавад, бо шири оҳак (суспензияи гидроксиди калсий дар об) коркард карда мешавад. Дар ин маврид аксари намакҳои ҳалнашаванда, ки ба вучуд меоянд, таҳшин ва сахароза дар маҳлӯл дар шакли сахарозаи дар об ҳалшавандаи калсий ба вучуд меояд. Сипас маҳлӯлро аз таҳшин ҷудо карда, аз гази карбон мегузарад, ки дар натиҷа сахарати калсий ба сахароза ва карбонати ҳалнашавандаи калсий тақсим мешавад. Баъд аз ин, маҳлули ба даст овардашуда дар дастгоҳи вакуумӣ филтр карда, бухор карда мешавад, кристаллҳои шакар ҷудо ва хушк карда мешаванд. Шакар дар натиҷаи мавҷудияти омехтаҳои ранги зард дорад ва онро “шакар хом” меноманд. Барои пурратар тоза кардан, шакарро боз гудохта, бо карбони фаъол гарм мекунанд, ки тамоми моддаҳои бегоноро ба худ мекашад. Маҳлули шакари бухоршуда дубора кристаллизатсия карда мешавад, то кристаллҳои қанди ҳамон андоза ба даст оранд. Шакари ҳосилшударо “шакари тозашуда” меноманд.

### Самтҳои истифодаи сахароза

**Саноати хурокворӣ.** Дисахарид ҳамчун маҳсулоти мустақили хӯрокворӣ (шакар), консервант (дар концентратсияи баланд), қисми ҷудонашавандаи маҳсулоти кулинарӣ, нӯшокиҳои спиртӣ ва соусҳои истифода мешавад. Ғайр аз ин, аз сахароза асали сунъӣ гирифта мешавад.

**Биокимиё.** Полисахарид ҳамчун субстрат дар истеҳсоли (ферментатсия) глицерин, этанол, бутанол, декстрин, левулин ва кислотаҳои лиму истифода мешавад. Сахароза (аз найшакар) дар истеҳсоли хоқаҳо, омехтаҳо, шарбатҳо, аз ҷумла барои ширин кардан ё нигоҳ доштан дар ғизои кӯдакон истифода мешавад.

Илова бар ин, сахароза дар якҷоягӣ бо кислотаҳои рағғонӣ ҳамчун шустушӯи ғайриониқӣ (моддаҳои, ки маҳлӯлшавиро дар муҳити обӣ беҳтар мекунанд) дар соҳаи кишоварзӣ, косметология ва дар эҷоди маводи шустушӯи истифода мешаванд.

**Малтоза** – дисахариди табиӣ, ки аз ду боқимондаи глюкоза иборат аст, ки дар донаҳои сабзиданӣ ҷав, ҷавдор ва дигар донаҳо ба миқдори зиёд мавҷуд аст; помидор, инчунин, дар гарди як қатор растаниҳо мавҷуд аст. Биосинтези малтоза аз β-D-глюкопираносилфосфат ва D-глюкоза танҳо дар баъзе намудҳои бактерияҳо маълум аст. Малтоза ҳангоми таҷзияи ферментативии крахмал ва гликоген дар организмҳои ҳайвонот ва растани ба вучуд меояд. Малтоза аз ҷониби бадани инсон ба осонӣ ҷаббида мешавад.

Шакари малтоза нисбат ба шакари лаблабу ё най(қамиш) камтар ширин аст. Аз ин рӯ, он ба маҳсулоти парҳезӣ, мюсли, ғизои кӯдакон (формулаҳои ширӣ, авокадо аз мева) ҳамчун ширинкунанда илова карда мешавад. Малтоза дар тайёр кардани шарбатҳои ширин дар нонпазӣ ва қаннодӣ истифода мешавад.

### Супоришҳо

1. Дисахаридҳо дар табиат дар кучо пайдо мешаванд?
2. Хосиятҳои умумии кимиёвии дисахаридҳоро тавсиф кунед.
3. Чӣ тавр ба таври таҷрибавӣ сахарозаро аз малтоза ҷудо кардан мумкин аст?
4. Ҷараёни аз лаблабу гирифта шудани сахарозаро ба воситаи схема ифода кунед ва ҷараёнро фаҳмонед.

## МАВЗЎИ 20. ПОЛИСАХАРИДҲО. КРАХМАЛ. СЕЛЛЮЛОЗА

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- вохӯри дар табиат;
- хосиятҳо.

Полисахаридҳо номи умумии синфи карбогидратҳои дорои вазни баланди молекулавӣ мебошанд, ки молекулаҳои онҳо аз даҳҳо, садҳо ё ҳазорҳо мономерҳо – моносахаридҳо, ки бо бандҳои гликозидӣ пайвастанд, иборатанд.

Бақияи моносахарид қодир аст банди ягонаи гликозидӣ бо моносахариди ҳамсоя бошад, аммо инчунин метавонад, гурӯҳҳои гидроксилро барои пайваст кардани моносахаридҳои дигар таъмин кунад. Мувофиқи он, молекулаҳои полисахаридҳо метавонанд, сохти хаттӣ ё шохадор дошта бошанд.

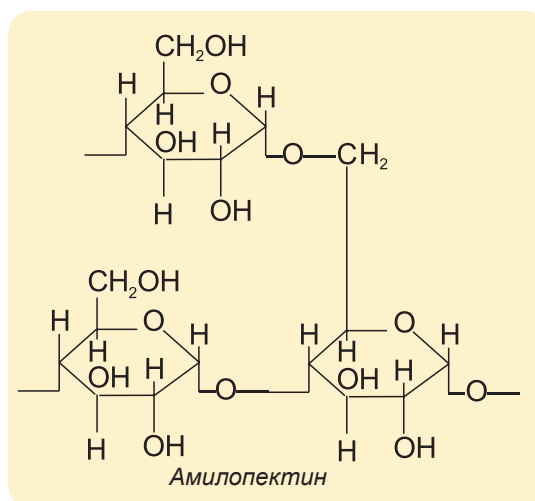
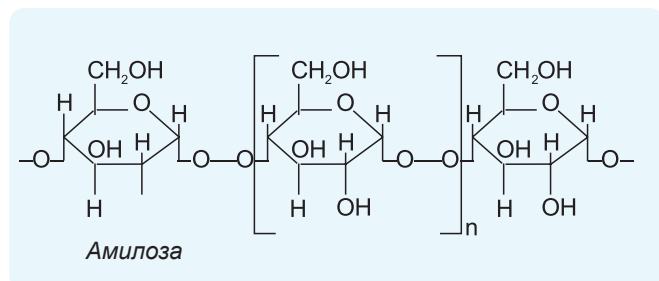
Ҳам крахмал ва ҳам селлюлоза гидролиз шуда, глюкозро ҳамчун маҳсулоти ниҳой ба вуҷуд меоранд.

Полисахаридҳо дар машрубот ва дар ҳалқунандаҳои ғайрикутбӣ ҳал нашавандаанд.

### Полисахаридҳои маъмултарин:

Крахмал	Он полисахариди асосиест, ки ҳамчун захираи энергия дар организмҳои растанӣ нигоҳ дошта мешавад.
Декстрин	Полисахарид, маҳсули гидролизи нопурраи крахмал.
Селлюлоза	Он полисахариди асосии сохти деворҳои ҳуҷайраи растанӣ мебошад.
Гликоген	Полисахарид, ки асосан дар ҳуҷайраҳои организмҳои ҳайвонот ҳамчун захираи энергетикӣ ҷамъ мешавад, дар бофтаҳои наботот ва занбӯруғҳо низ ба миқдори кам воমেҳӯрад;
Хитин	Полисахариди асосии сохти экзоскелети ҳашаротҳо ва буғумпойҳо, инчунин девораҳои ҳуҷайраи занбӯруғҳо.

**Хусусиятҳои физикӣ.** Полисахаридҳо аморфӣ буда, дар спирт ва ҳалқунандаҳои ғайрикутбӣ ҳал намешаванд, маҳлулҳои онҳо дар об гуногун буда метавонанд. Баъзеи онҳо дар об маҳлулҳои коллоидиро ташкил медиҳанд. Ба инҳо амилоза, луоб, кислотаҳои пектин, арабин дохил аст. Илова бар ин, пектинҳо, кислотаҳои алгинӣ, баъзеи онҳо гелҳо ба монанди агар-агарро ҳосил мекунанд. Наҳ ва хитин дар об ҳал намешаванд.



### Сохти крахмал ва селлюлоза

Крахмал як полисахариди растанӣ бо соҳти мураккабест, ки бо формулаи умумии молекулавӣ  $(C_6H_{10}O_5)_n$  ифода ёфтааст. Крахмал – хокаи аморфӣ сафед буда, дар оби хунук ҳал намешавад. Дар оби гарм варам карда, маҳлули коллоидии хамираи крахмалро ба вучуд меорад.

Крахмал манбаи асосии карбогидратҳо дар ғизои инсон мебошад. Он маҳсулоти қаннодӣ ва дар истеҳсоли маҳсулоти кулинарӣ, қоғаз ва матоъ ширеш кардан истифода мешавад. Крахмал аз амилоза, бошад, соҳти хаттӣ дорад ва амилопектин, ки соҳти шохадор дорад, иборат аст. Крахмал тақрибан 70–80 % амилопектин ва 20–30 % амилоза дорад. Картошка то 20 Ҷ дар лӯнда, қариб 70 Ҷ дар гандум ва дони чуворимақка, қариб 80 Ҷ дар биринҷ.

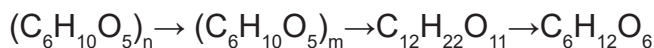
Селлюлоза ва крахмал ба як синфи пайвастаҳо тааллуқ доранд, лекин аз рӯи соҳти воҳидҳои соҳтӣ фарқ мекунанд. Крахмал дорои пасмондаҳои  $\alpha$ -глюкоза ва селлюлоза пасмондаҳои  $\beta$ -глюкоза мебошанд. Селлюлоза як нахи дарозест, ки боқимондаҳои глюкоза дорад. Ин нахҳо бо бисёр бандҳои гидрогенӣ ба ҳам пайвастанд, ки ба селлюлоза қувваи бузурги механикӣ медиҳад ва ҳангоми нигоҳ доштани чандирӣ. Баръакси крахмал, селлюлоза варам намекунад ва дар об ҳал намешавад. Барои ба шакли ҳалшаванда табдил додани селлюлоза, он бояд аз ҷиҳати кимиёвӣ тағйир дода шавад. Масалан, селлюлозаро дар реагенти Швейсер – маҳлули аммиакии оксиди мис  $[(Cu(NH_3)_4](OH)_2$  ғудохтан мумкин аст.

### Хосиятҳои кимиёвии крахмал

Полисахаридҳо бо шаклҳои кушод хос нестанд, бинобар ин барои онҳо танҳо бо гурӯҳҳои озоди гидроксилӣ дар ҳар як ҳалқаи занҷири полимерӣ, ки хосиятҳои спиртҳои полимериро такрор мекунанд, реаксияҳо имконпазиранд.

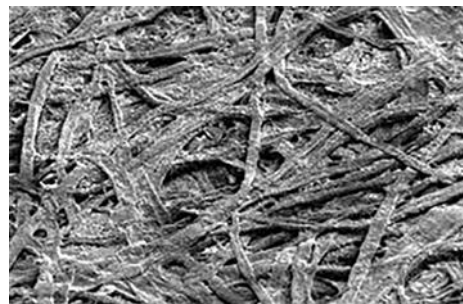
**1. Гидролиз.** Ҳам крахмал ва ҳам селлюлоза гидролиз шуда, глюкозаро ҳамчун маҳсулоти ниҳой ба вучуд меоранд.

Крахмал аз гидролизи мураккаби бисёрмарҳила мегузарад:



Крахмал      Декстрин      Малтоза      D-глюкоза

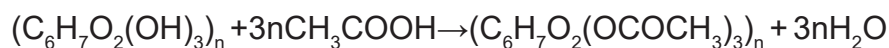
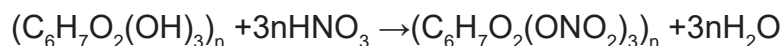
Крахмал дар мубодилаи моддаҳо ва ҳозимаи организмҳои ҳайвонот, аз ҷумла одамон, иштирок мекунанд. Марҳилаи якуми гидролизи крахмал дар зери таъсири ферментҳои оби даҳон ба амал меояд. Сипас, дар меъда поли ва дисахаридҳо, ки бо ғизо меоянд, ба моносахарид –  $\alpha$ -глюкозаи аз рӯда ба хун ҷаббида мешаванд, идома медиҳанд.





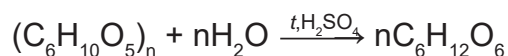
**2. Реаксияи сифатӣ, ки ба крахмал хос аст.** Реаксияи сифатӣ ба крахмал ранги кабуд аст, ки дар натиҷаи таъсири он бо маҳлули йод ба вучуд меояд.

**3. Ташаккули эфирҳо.** Аз сабаби мавҷудияти гурӯҳҳои гидроксил, крахмал метавонад, бо кислотаҳои ғайриорганикӣ ва органикӣ эфирҳо ҳосил кунад:

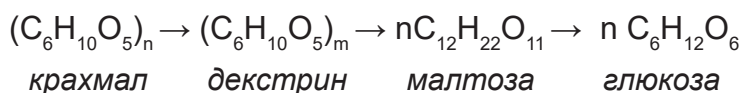


### Хосиятҳои кимиёвии селлюлоза

**1. Гидролиз.** Дар натиҷаи гидролизи селлюлоза β-глюкоза ба вучуд меояд. Лекин организми инсон ба ҳазми селлюлоза мутобиқ карда нашудааст, зеро ферментҳои барои гидролиз дар рӯдаю меъда зарурӣ барои шикастани робитаҳои байни пасмондаҳои β-глюкоза қифоя нестанд. Микроорганизмҳои, ки ин гуна ферментҳоро ҳосил мекунанд, дар бадани ҳайвонҳои кавшкунанда зиндагӣ мекунанд. Чунин микроорганизмҳо дар термитҳо мавҷуданд, ки метавонанд селлюлозаи ҷӯбро таҷзия карда тавонанд:



Гидролиз дар марҳилаҳои зерин мегузарад:



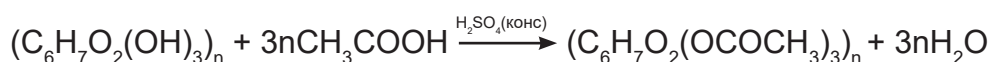
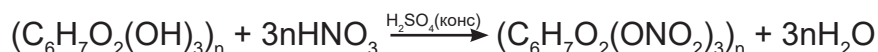
### 2. Реаксияи сифатӣ хоси селлюлоза.

Селлюлоза дар кислотаи сульфати концентронид, ки бо хунук коркард шудааст, ҳал мешавад ва маҳлули часпакро ташкил медиҳад. Вақте ки ба ин маҳлул миқдори зиёди об рехта мешавад, маҳсулоти сафед бо номи амилоид, ки селлюлозаи қисман гидролиз шудааст, хориҷ мешавад. Он бо йод мисли крахмал реаксия мекунад (селлюлоза ранги кабуд ҳосил намекунад). Агар



коғазии часпакро дар кислотаи сульфати концентронид ба муддати кӯтоҳ ғарқ карда, фавран бишӯянд, амилоиди ҳосилшуда нахҳои коғазро ба ҳам мепайвандад ва онро зичтар ва мустаҳкамтар мекунад. Ҳамин тавр, коғазии пергаментӣ сохта мешавад.

**3. Реаксияҳои этерификатсия.** Селлюлоза як спирти бисёратома мебошад, ки дар як қисми полимер се гурӯҳи гидроксил дорад. Барои ҳамин ҳам, ба селлюлоза реаксияҳои этерификатсия хос аст. Реаксияи селлюлоза бо кислотаи нитрат ва ангидриди сирко яке аз реаксияҳои мебошад, ки аҳамияти калони амалӣ доранд. Селлюлоза реаксияи «оинаи нуқра» намедиҳад.



Селлюлозаи триацетилӣ, ки дар натиҷаи он ба даст оварда шудааст, барои истеҳсоли плёнкаи дарнагиранда ва абрешими атсетатӣ маҳсулоти пурқимат мебошад. Барои ин атсетати селлюлоза дар омехтаи дихлорометан ва этанол ғудохта мешавад ва ин маҳлул ба воситаи пуркунандаҳо ба чараёни ҳавои гарм фишурда мешавад. Маҳлул бухор мешавад ва дар натиҷаи чараёнҳо маҳлул ба беҳтарин риштаҳои абрешими атсетатӣ табдил меёбад.





Дар бораи истифодаи селлюлоза сухан ронда, қайд кардан лозим аст, ки миқдори зиёди селлюлоза барои истеҳсоли қоғазҳои гуногун сарф мешавад. Қоғаз қабати тунуки нахҳои селлюлоза буда, дар мошини махсуси қоғазӣ часпонда ва пресс карда мешавад.

### Ҳалли масъала

1. Барои тайёр кардани 1 килограмм қоғаз чопӣ 1,5 килограмм селлюлоза лозим аст. Агар дар таркиби чӯб селлюлоза 52 % бошад, аз 400 m<sup>3</sup> чӯб чӣ қадар қоғаз (тонна) гирифтани мумкин аст? Зичии чӯб 500 kg/m<sup>3</sup> мебошад.

#### Ҳал:

1. Массайи чӯб:

$$400 \text{ m}^3 \cdot 500 \text{ kg/m}^3 = 200000 \text{ kg}.$$

2. Массайи селлюлозаро дар 200000 kg чӯб ҳисоб кунед:

$$200000 \text{ kg} \cdot 0,52 = 104000 \text{ kg}.$$

3. Аз рӯи таносуб массайи қоғазӣ аз 104000 kg чӯб гирифташуда пайдо мешавад:

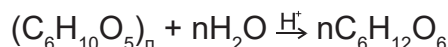
$$\frac{1}{x} = \frac{1,5}{104000} \quad x = \frac{104000}{1,5} = 69333$$

**Ҷавоб:** 69,3 тонна

2. Агар аз 150 kg пахта 110 kg моносахарид гирифта шуда бошад, ҳосили глюкозаро ҳисоб кунед. Вазни массайи селлюлоза дар пахта 95 фоизро ташкил медиҳад. Ҷавоби худро ҳамчун фоиз баён кунед ва онро ҳамчун адади пурра нависед.

1. Миқдори селлюлоза дар 150 килограмм пахта:  $150 \cdot 0,95 = 142,5 \text{ kg}$

2. Муодилаи реаксияи гидролизи селлюлозаро нависед:



3. Миқдори молярии селлюлоза ва глюкоза инҳоянд:

$$M((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n) = n \cdot (6 \cdot 12 + 10 \cdot 1 + 5 \cdot 16) = 162 \cdot n \text{ g/mol}$$

$$M(\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6) = 6 \cdot 12 + 12 \cdot 1 + 6 \cdot 16 = 180 \text{ g/mol}$$

4. Миқдори аз ҷиҳати назариявӣ имконпазири глюкоза пайдо мешавад:

$$\frac{162 \cdot n}{142,5} = \frac{180 \cdot n}{x} \quad x = \frac{142,5 \cdot 180 \cdot n}{162 \cdot n} = 158,3$$

5. Ҳосили глюкозаро ҳамчун таносуби миқдори аз ҷиҳати назариявӣ имконпазири глюкоза ба даст овардашуда пайдо кунед, ки бо фоиз ифода карда мешавад:

$$\frac{110}{158,3} \cdot 100 = 69,5$$

Азбаски ҷавоб навиштани адади яқлухтро талаб мекунад, мо то 70 % ҷамъ мекунем.

**Ҷавоб:** 70.

### Супоришҳо

1. Таркиб ва сохти крахмал ва селлюлозаро муқоиса кунед, монандӣ ва тафовутро нишон диҳед.
2. Хосиятҳои кимиёвии крахмал ва селлюлозаро тавсиф кунед.
3. Чӣ тавр крахмалро дар маҳсулоти хӯрокворӣ ба таври таҷрибавӣ муайян кардан мумкин аст?

## МАВЗӢИ 21. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. ТАҶРИБАҶО ОИД БА КАРБОГИДРАТҶО

### МафхумҶои омӗхташаванда:

- таҶрибаҶо оид ба глюкоза ва сахароза;
- таҶрибаҶо оид ба крахмал ва селлюлоза.

### ТаҶрибаи 1. Муайян кардани миқдори глюкоза дар шарбати ангур

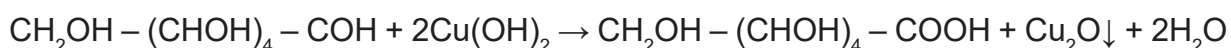
**ТаҶҳизот ва реактивҶои зарурӣ:** штатив барои найчашиша, найчашиша, лампаи спиртӣ ё сӯзишвории хушк, қапаки найчашиша, штатив, шиша, шарбати ангур, маҳлули сульфати мис (II), ишқори NaOH, гидроксиди мис (II).

**ҚоидаҶои бехатарӣ.** ҚоидаҶои кор бо маҳлулҶои ишқори-ро риоя кунед.

#### Равиши кор.

1. Бисёр меваҶо ва буттамева дорои глюкоза мебошанд. Мавҷудияти глюкозаро бо истифода аз гидроксиди мис (II) муайян кардан мумкин аст. Шарбати ангурро ғун кунед. Ба шарбат чанд қатра маҳлули сульфати мис (II) ва маҳлули ишқор бирезед.

2. Маҳлулро гарм кунед. Ранги маҳлул дигар мешавад. Ҷангоми чӯшондани маҳлул таҳшини зарди CuOH ва тадричан таҳшини сурхи Cu<sub>2</sub>O ба вучуд меояд. Ин далели он аст, ки шарбати ангур дорои глюкоза мебошад.



### ТаҶрибаи 2. ДалелҶо дар бораи мавҷудияти гурӯҳҶои гидроксил дар сахароза

**ТаҶҳизот ва реактивҶои зарурӣ:** штативи найчашишаҶо, найчашишаҶо, сахароза, маҳлули сульфати мис (II), ишқори NaOH.

**ҚоидаҶои бехатарӣ.** ҚоидаҶои кор бо маҳлулҶои ишқорӣ риоя кунед.

#### Равиши кор.

1. Дар молекулаи сахароза мавҷуд будани гурӯҳҶои гидроксилро исбот мекунем. Ба маҳлули сахароза чанд қатра маҳлули сульфати мис (II) ва маҳлули ишқор бирезед. Таҳшини гидроксиди мис (II)-ба вучуд намеояд. Маҳлул ба ранги кабудӣ дурахшон табдил меёбад. Дар ин ҳолат сахароза гидроксиди мис (II)-ро ҳал мекунад ва мисли спирти бисёратома рафтор мекунад. Маҳсулоти реаксия сахарати мис (II) мебошад.

2. МуодилаҶои реаксияро барои тағйироти мушоҳидашуда нависед ва ҷамъбаст кунед.



### ТаҶрибаи 3. Гидролизии кислотагии сахароза

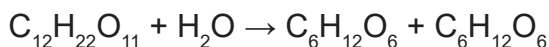
**ТаҶҳизот ва реактивҶои зарурӣ:** штатив барои найчашишаҶо, найчашишаҶо, лампаи спиртӣ ё сӯзишвории хушк, қапаки найчашиша, штатив, шиша, маҳлулҶои сахароза ва кислотаи сульфат, маҳлули сульфати мис (II), маҳлули ишқори NaOH.

**ҚоидаҶои бехатарӣ.** ҚоидаҶои кор бо маҳлулҶои кислота-ро ва ишқорҶоро риоя кунед.



**Равиши кор.**

1. Дисахаридҳо дар ҳузури кислотаҳо гидролиз мешаванд. Глюкоза ва фруктоза аз гидролизи сахароза ба вучуд меоянд. Биёед инро ба таври таҷрибавӣ тафтиш кунем. Омехтаи маҳлули сахароза ва кислотаи сулфатро чӯшонда гиред. Пас аз чанд дақиқа, мавҷудияти глюкозаро дар маҳлули натиҷа тафтиш кунед.



2. Ба найчашиша ишқор ва чанд қатра маҳлули сульфати мис (II) резед. Таҳшини зарди гидроксиди мис (I) ба вучуд меояд. Маҳлул ба ранги кабуди дурахшон табдил меёбад.

3. Маҳлул гарм карда мешавад. Таҳшини сурхи оксиди мис (I) ба вучуд меояд.

4. Он чизеро, ки мо тавассути таҷриба исбот кардем, чамъбаст кунед.

**Таҷрибаи 4. Гидролизи кислотагии крахмал**

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** штативи найчашиша, найчашишаҳо, лампаи спиртӣ ё сӯзишвории хушк, қапаки найчашиша, штатив, стакан, пластинкаи ба оташ тобовар, хамираи крахмал, маҳлули кислотаи сулфат, маҳлули йод, маҳлули сульфати мис (II).

**Қоидаҳои бехатарӣ.** Қоидаҳои кор бо маҳлулҳои кислотаро риоя кунед.

**Равиши кор.**

Крахмал дар ҳузури кислотаҳо гидролиз мешавад. Гидролизи крахмал глюкозаро ба вучуд меорад. Биёед инро ба таври таҷрибавӣ месанҷем.

1. Омехтаи хамираи крахмал ва кислотаи сулфатро чӯшонда гиред.

2. Мо бо илова кардани йод месанҷем, ки гидролиз пурра аст. Гидролиз то даме, ки маҳлули намуна бо йод кабуд шавад, гузаронида мешавад.

3. Дар маҳлули ҳосилшуда мавҷудияти глюкозаро санҷед. Ба найчашиша ишқор ва чанд қатра маҳлули мис (II)-сулфат резед. Таҳшини гидроксиди мис (I) ба вучуд меояд. Маҳлул ба ранги кабуди дурахшон табдил меёбад.

4. Акнун маҳлулро гарм кунед. Таҳшини сурхи оксиди мис (I) ба вучуд меояд.

5. Муодилаҳои реаксияҳои заруриро нависед ва хулоса кунед.

**Таҷрибаи 5. Ҳал шудани селлюлоза дар маҳлули аммиакии гидроксиди мис (II)**

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** штативи найчашишаҳо, найчашишаҳо, сахароза, маҳлули сульфати мис (II), ишқори NaOH.

**Қоидаҳои бехатарӣ.** Қоидаҳои кор бо маҳлули аммиаки концентронидаро риоя кунед.

**Равиши кор.** Селлюлоза дар об ва аксари ҳалкунандаҳо ҳал намешавад. Лекин дар маҳлули аммиак гидроксиди мис (II) хуб ҳал мешавад.

1. Биёед инро нишон диҳем. Мо порчаҳои хурди пахтаро ба маҳлули аммиакии концентрониди гидроксиди мис (II) мепартоем. Пахта дар ин маҳлул хуб ҳал мешавад.

2. Дар маҳлули аммиаки гидроксиди мис (II) маҳлули ғафси часпаки селлюлоза мебарояд. Чунин маҳлули селлюлозаро дар саноат барои истехсоли абрешими мису аммиаки истифода мебаранд.

3. Хулосаҳои худро аз ҳамаи таҷрибаҳои дар боло овардашуда чамъбаст кунед.



**Супориш**

Глюкоза на танҳо дар ангур (онро қанди ангур меноманд), балки дар бисёр сабзавот ва меваҳо низ мавҷуд аст. Таҷрибаро бо себ, нок, сабзӣ ё бодиринг дар маҳфили кимиё бо муаллим такрор кунед.

## МАВЗЎИ 22. НАХҲОИ ТАБИЙ ВА СУНЪЙ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- нахҳои кимиёвӣ;
- нахҳои табиӣ;
- нахҳои сунъӣ.

Нахҳо сохти хаттӣ доранд. Хусусияти хоси нахҳо сохти хеле тартибёфта мебошад.

Нахҳо ба ду синф тақсим мешаванд: табиӣ ва кимиёвӣ. Аз рӯи пайдоишашон нахҳои табиӣ ба навъҳои наботот, ҳайвонот ва минералӣ тақсим мешаванд.

Нахҳои кимиёвӣ ба нахҳои сунъӣ ва синтетикӣ ҷудо мешаванд. Баъзан ба нахҳои кимиёвӣ пайваستاҳои ғайриорганикӣ (шиша, металл, базалт, кварс) дохил мешаванд.

Нахҳо маводи ибтидоӣ барои истеҳсоли маҳсулоти бофандагӣ мебошанд ва метавонанд, дар шакли табиӣ ё омехта истифода шаванд. Хусусиятҳои нахҳо ба ҷараёни технологияи коркарди ресмон таъсир мерасонанд.

Аз ин рӯ, донишмандони ҳосиятҳои асосии нахҳо ва хусусиятҳои онҳо: ғафсӣ, дарозӣ ва ғайра муҳим аст. Ғафсии маҳсулоти аз онҳо гирифташуда аз ғафсии нахҳо ва риштаҳо вобаста аст, ки ба хосиятҳои истифодаи онҳо таъсир мерасонад.

Дар рӯи матоъе, ки аз нахҳои тунуки синтетикӣ тайёр карда шудааст, «лӯндачаҳо» ба вучуд меояд. Нахҳо ҳар қадар дароз бошанд, ресмон ҳамон қадар ғафс ва мустаҳкамтар мешавад.

Нахҳои табиӣ нахҳое мебошанд, ки дар табиат дар шакли истеҳсол мавҷуданд ва бе даҳолати бевоситаи инсон ташаккул меёбанд. Ба ин гурӯҳ нахҳои наботот, ҳайвонот ва маъданӣ дохил мешаванд.

### Нахҳои табиӣ аз ҳайвонот гирифташаванда

**Абрешим** – аз ҷиҳати пайдоиш нахи сафедаи ҳайвонотӣ аст. Аз пиллаи кирмак риштаҳои абрешимӣ гирифта мешавад. Ба гурӯҳи абрешимӣ матоъҳои аз қабилҳои абрешим, шифон, креп, атлас дохил мешаванд. Аз рӯи анъана абрешим яке аз навъҳои гаронбаҳои матоъ мебошад. Маҳсулоте, ки аз матои абрешимӣ тайёр карда шудаанд, хеле сабук, устувор, зебо, форам буда, ҳарорати баданро нағз танзим мекунад.

Камбудии абрешим тез ғичим шудани матоъ ва ҳассосият ба нурҳои ултрабунафш мебошад. Аксар вақт ба нахи абрешими табиӣ дигар навъҳои нах илова карда мешаванд, то матоъҳои нах ва матоъҳои гуногуни аҷиб ба даст оранд.

Ҳангоми сӯختани абрешим бӯи пари сӯхта ҳис мешавад.

Дар саноат нахҳои табиӣ ва кимиёвӣ истифода мешаванд. Нахҳои табиӣ ба нахҳои растанӣ (пахта, зағир, ҷут, канав), нахҳои ҳайвонот (пашм) ва нахҳои пилла (абрешим) тақсим кардан мумкин аст. Муҳимтарин нах барои саноати бофандагӣ нахи пахта мебошад.





**Пашм** – нахи табиий протеини ҳайвонот мебошад. Ба сифати ашѐи хом пашми ҳайвонот: гўсфанд, шутур, лама, пашми харгўш ва ғайра истифода мешавад. Миқдори зиѐди пашм барои саноати бофандагї 94–96 фоизро гўсфандпарварї таъмин мекунад.

Пашми ҳайвоноти гуногун аз чиҳати сифат, хосият ва андозааш гуногун аст, аммо хосияти умумии ҳамаи навъҳои пашм дар он аст, ки онҳо қобилияти аълои нигоҳ доштани гармиро доранд.

Матоъҳои пашмини табиий нарм, чандир, сабук, ҳаво гузарорананда мебошанд. Ғафсии матоъҳо гуногун буда метавонад: матоъҳои ғафс ва тунуки пашмин мавҷуданд. Матоъҳои пашмин қариб ғичим намешаванд. Ҳангоми сўхтани пашм мисли абрешим бӯи пари сўхта ҳис карда мешавад.



### Нахҳои табиий растанӣ

Селлюлоза ҷузъи асосии нахҳои растанӣ мебошад. Ин моддаи сахт ва душвор ҳалшаванда аз бандҳо бо пасмондаҳои глюкоза иборат аст. Ба ғайр аз селлюлоза дар таркиби нахҳои растанӣ моддаҳо ба монанди мум, раған, сафеда ва рангҳо мавҷуданд.

**Нахи пахта** – нахи табиий растанӣ мебошад. Пахта аз нахи тухмии ниҳолҳои ғўза тайёр карда мешавад.

Дар асоси пахта чит, сатин, батист, деним, фланел ва бисёр дигар хел матоъҳои пахтагин истеҳсол карда мешавад. Бартарии матоъи пахтагин қувват, муқовимати баланди ишқорӣ ва чандирӣ мебошад. Матоъҳои пахтагин гарм, нарм ва ба ламс гуворо буда, намиро нағз мекашанд, электрро намегузаронанд. Камбудии матоъҳои пахтагин аз ҳисоби як қисми ками деформатсияи эластикии ғичимшавии баланд мебошад. Баъзан ба матоъҳои пахтагин, масалан, атлас, вискоза меандозанд ва баъд дар сатҳи матоъ тобиш ё нақши зебо пайдо мешавад.

**Нахи зағир** – нахи табиист, ки аз растаниҳо гирифта мешавад. Нахи зағир аз пояи растани ҳамин ном гирифта мешавад. Матоъҳои зағирӣ гигиенӣ, устувор, нарм ба ламс, намнокӣ ва ҳавогузаронии хуб, дурахшон мебошанд. Дар баробари ин матоъҳои зағирӣ аз сабаби андаке дароз кардан ва аз чандирии пасти худ ғичим мешаванд ва дарзмолкунӣ душвор аст, боз, ҳангоми шустан хеле кам мешаванд («ба об медарояд»). Матоъҳои зағирӣ бо ранги табиӣ (аз хокистарӣ то қаҳваранг) истеҳсол карда мешаванд.





### Нахҳои минералии табиӣ

Асбест (юнонӣ «вайроннашаванда») –

$[3(\text{Mg,Fe})\text{O}\cdot\text{CaO}\cdot 4\text{SiO}_2]$  минерали силикатӣ буда, ба оташ тобовар, ба кислота тобовар, гармӣ ва барқро намегузаронад ва минерали ғайриорганикии табиӣ мебошад, ба гурӯҳи полимерҳо мансуб аст. Ду намуди асбест вучуд дорад: серпентин (хризотил) ва асбести амфиболӣ. Минералҳои асбест аз ҷиҳати кимиёвӣ аз мағнийи обӣ ва силикатҳои оҳан, қисман силикатҳои калсий ва натрий иборатанд. Асбест аз рӯи истифодаи саноатӣ ба 3 намуди зерин тақсим мешавад:



**1. Асбести дарозии нахи зиёда аз 8 мм.** Аз ин гуна нахҳо маснуоти асбосементӣ, шифер, қубурҳои канализатсия, водопровод, нефту газ, картони асбести, қоғаз, материалҳои изолятсионие, ки гармӣ ва қувваи электр намегузаронанд, истеҳсол карда мешаванд.

**2. Асбести дарозии нахҳо аз 2 мм то 8 мм.** Аз ин гуна нахҳо маснуоти асбосементӣ, шифер, қубурҳои канализатсия, водопровод, нефту газ, картони асбести, қоғаз, материалҳои изолятсионие, ки гармӣ ва қувваи электр намегузаронанд, истеҳсол карда мешаванд.

**3. Асбести дарозии нахҳо аз 0,2 мм то 2 мм.** Чунин нахҳои асбестиро сохтмон ва асбести сементӣ меноманд. Онҳо дар истеҳсоли масолеҳи бинокорӣ ба оташ тобовар ва маснуоти ба гармӣ тобовар истифода мешаванд.



Дар саноат нахҳои асбестиро бо роҳи бофтани нахи пахта ба нахҳои асбест ва пухтан ба даст меоранд. Кордонҳои асбест бо роҳи буридани якҷанд риштаҳои асбест ва пухтани онҳо сохта мешаванд. Нахҳо ва шнурҳои асбестӣ ҳамчун зичкунанда ва масолеҳи гармидиҳӣ истифода мешаванд.

Маҳсулоте, ки дар таркибаш нахҳои асбестӣ, аз ҷумла маҳсулоти аз партов тайёр кардашуда, дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ васеъ истифода бурда мешавад. Масалан, ҳангоми омехта кардани нахҳои тунуки асбести бо семент резиши маҳсулоте, ки аз он тайёр карда мешавад, кам шуда, устуворӣ ва тобоварии зарба зиёд мешавад. Асбопластҳо аз пластмассаҳои пуркунанда, аз қабилҳои нахи шиша, нахи пахта бо тобоварии худ ба гармӣ, қувваи электр ва коэффисиенти баланди соиш фарқ мекунанд.



Асбест бо роҳи дар қатрон тар кардани нахҳои асбест дар саноат ба даст оварда мешавад. Асбопласт барои сохтани арматураҳои саҳти электрикӣ дар шакли бофтаҳо, қубурҳои ба кислота ва ишқор тобовар ва таҷҳизоти кимиёвӣ истифода бурда мешавад.



Асбест ҳамчун маъдан барои хоҷагии халқ аҳамияти калон дорад. Асбест на танҳо дар ҳолати соф, балки ҳамчун пуркунанда низ васеъ истифода мешавад. Асбест дар саноати бофандагӣ, семент, қоғаз, каучук, сохтмон, электротехника, инчунин дар истеҳсоли маводи пластикӣ ва гармидиҳӣ ашъи хоми муҳим мебошад.

Конҳои асбести дорои аҳамияти саноатӣ дар ҷаҳон Урал, Қазоқистон, Тува мебошанд. Он дар Ҷумҳурии Автономии Италия, музофоти Тенфорди Канада, Австралияи Ғарбӣ ва Боливия мавҷуд аст. Аммо маҳдуд шудани захираи асбести табиӣ зарурати ҳал кардани масъалаи ба даст овардани асбести сунӣ ва ҳамчун ашёи хом истифода бурдани онро ба миён мегузорад.

### Наҳҳои сунӣ

**Наҳҳои вискоза** дар зери микроскоп дар шакли цилиндр бо хатҳои зиёди дарозӣ ба таври тӯлонӣ пайдо мешаванд. Ҳангоми нобаробар сахт шудани маҳлули ресандагӣ хатҳои дароз пайдо мешаванд. Қисмати наҳҳо дар шакли арраи даврашакл аст. Дарозии наҳҳо метавонанд, гуногун бошанд.

Ғафсии риштаҳои вискоза аз ғафсӣ ва миқдори наҳҳои элементарие, ки онҳоро ташкил медиҳанд, вобаста аст. Мустаҳкамии наҳҳо аз ҷойгиршавии молекулаҳо вобаста аст. Наҳҳои вискозаи муқаррарӣ нисбат ба абрешими табиӣ мустаҳкамии камтар доранд ва наҳҳои босифатдор вискозаҳо хеле мустаҳкамӣ баланд доранд. Наҳҳои вискоза ҷилои тез доранд. Таркиби кимиёвӣ ва сӯхтани наҳҳои вискоза ба пахта шабоҳат доранд, вале онҳо ба таъсири кислотаҳо ва ишқорҳо бештар ҳассос буда, тезтар месӯзанд.

**Наҳҳои капрон** дар шакли риштаи беохир ва нахи штапел истеҳсол карда мешавад. Риштаҳо метавонанд, риштаи моно, риштаи мураккаб бошанд. Дар риштаҳои мураккаб шумораи риштаҳои элементарӣ ба ғафсии риштаи истеҳсолшаванда вобаста аст. Ғафсӣ, сахтии нисбӣ, чандирӣ, гигроскопии моноришта дар  $T=65\text{ }^{\circ}\text{C}$  капрон сахтии худро гум мекунад. Ба таъсир ишқор тобовар аст ва ба кислота тобовар нест. Камбудӣ он аст, ки нах хеле ҳамвор аст, доштан душвортар, соиш паст аст. Ҳангоми омехта бо дигар наҳҳо дар натиҷаи молидан ба рӯи мавод аз сабаби ҳамвор буданаш пилла (гиреҳ) ба вучуд меояд. Он намиро камтар мекашад. Барои кам кардани баъзе камбудихо (ҳамворӣ) зеро наҳҳо цилиндрӣ нестанд, дар шаклҳои гуногун таҳия шудааст, хокаи оксититан илова карда мешавад, то дурахш(ҷило)-ро коҳиш диҳад, яъне кам кунад.



### Супоришҳо

1. Аҳамияти либос дар ҳаёти инсон чӣ гуна аст?
2. Либосҳо аз кадом газҳо сохта мешаванд?
3. Наҳҳо аз чӣ сохта мешаванд?
4. Чанд намуди наҳҳо мавҷуданд?
5. Наҳҳои табиӣ чӣ гуна ба даст оварда мешаванд?
6. Хосиятҳои наҳҳои табиӣ чӣ гунаанд?
7. Чаро либосҳои, ки аз матоъҳои нахи табиӣ сохта шудаанд, барои кӯдакон тавсия дода мешаванд?

## МАВЗӢИ 23. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. ДАР АСОСИ РЕАКСИЯҲОИ БА ХУД ХОС МУАЙЯН КАРДАНИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- кислотаи сирко;
- глитсерин;
- глюкоза.

**Барои муайян кардани он, ки маҳлулҳои беранг додашуда бо усули кимиёвӣ кислотаи сирко, глитсерин, глюкоза мебошанд**

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** найчашиша, қоғази индикатори универсалӣ, кислотаи сирко, глитсерин, глюкоза, гидроксиди мис (II).

### Тартиби равиши кор:

1. Ба найчашишаҳои алоҳида 1–2 ml кислотаи сирко, глитсерин, глюкоза резед.

2. Ҳама пайвастаҳои синфи кислота дар таркиби онҳо атом(ион)-ҳои гидроген доранд, ки дар маҳлули обӣ хосияти туршӣ доранд. Бинобар ин, ин моддаро бо ёрии индикатор муайян кардан мумкин аст.

Индикатори универсалиро ба моддаҳои найчашишаҳо тар кунед. Шумо мебинед, ки намунае, ки дар индикатор ранги бунафшсурх медиҳад, муҳити кислота дорад.

3. Барои муайян кардани глитсерин, гузаронидани реаксияи сифатӣ кифоя аст, ки мавҷудияти пайвастаро боэътимод нишон диҳад.

Барои ин маҳлули тоза тайёркардаи гидроксиди мис (II)-ро истифода баред, ки бо глитсерин реаксия мекунад ва маҳлул ранги кабудӣ зебо мегирад.

4. Гидроксиди мис (II) низ барои муайян кардани глюкоза истифода мешавад. Реаксияи глюкоза бо гидроксиди мис (II) хосияти шавқовари осон кардани ҷудошавии глюкоза аз спиртҳои бисёратома дорад.

Таркиби найчашишаро дар шӯълаи лампаи спиртӣ гарм кунед. Ҳангоми гарм кардани моддаи дар найчашиша буда, аввал таҳшини зард ба вучуд меояд ва баъд сурх мешавад. Ин ҳолат дар спиртҳои бисёратома мушоҳида карда намешавад, гарчанде омехтаи спирти бисёратома ва гидроксиди мис(II) ҳангоми гарм кардан мечӯшад, вале ранги кабудашро тағйир намедиҳад.

5. Муодилаҳои реаксияи зарури тағйирёбии кимиёвӣ ба амал баровардашударо нависед ва хулоса кунед.





### Оё табиӣ будани асалро муайян карда метавонед?

Инро бо ёрии сими мис муайян кардан мумкин аст. То рангаш сурх шуданаш сими мисро гарм мекунем. Симро ба зарфи асалдор мегузорем ва 10-15 сония дошта меистем. Вақте, ки симро мегиред, ба тозагии он эътибор диҳед. Агар сим тоза бошад, асал тоза ва табиӣ будааст. Лекин, дар сатҳи сим массаи часпак монда бошад, ин дар асал мавҷуд будани омехтаҳоро мефаҳмонад ё ба асал об илова кардаги мебошанд. Дар шароити хона санҷидани сифати асал бисёр вақтро талаб намекунад.

Аз ҳама санҷиши самаранок санҷиши сифати асал бо ёрии нон мебошад. Ба зарф асал резед. Як бурда нони сафедро ба асал тар карда, 10 дақиқа ниғаҳ доред. Агар нон саҳт нашавад, яъне мулоим монад ё варам кунад, ин дар асал шарбати (қием) шакар буданашро мефаҳмонад. Ин табиӣ набудани асалро нишон медиҳад. Асали ҳақиқӣ ва соф ба саҳт шудани нон ёрӣ медиҳад.



### Супоришҳо

1. Моддаи “А” моеъи беранг, бӯи ба худ хос дорад, аз об сабук ва дар об осон ҳал мешавад. Моддаи мазкурро бо иштироки кислотаи сулфати концентронида гарм кунем, аз ҳаво сабук гази “В” ҳосил мешавад. Моддаи “В” бо бромиди гидроген таъсир карда, моеъи вазнин моддаи “С” -ро ҳосил кард. Формулаҳои моддаҳои “А”, “В” ва “С” -ро биёред. Муодилаҳои реаксияҳои нависед.

2. Моддаи “А” кристалли сафед буда, шӯъларо ба ранги бунафш ранг мекунад, дар об хуб ҳал мешавад. Гази “В” аз маҳлули оби моддаи “А” гузаронда шавад, маҳлул тира мешавад. Ин ба ҳосилшавии дар об кам ҳалшаванда, бӯи хоси худ дошта, дар ишқор хуб ҳалшаванда моддаи “С” вобаста аст. Формулаҳои моддаҳои “А”, “В” ва “С” -ро нависед. Муодилаҳои реаксияҳои таърифкардари нависед.

**3. Таҷрибаи хонагӣ. Муайян кардани равғаннокии шир дар хона.** Барои ин ба шумо намунаи тару тозаи шир ва як зарфи шишагии тоза лозим аст. Бо маркер 10 сантиметр болотар аз таги зарф аломат гузошта мешавад. Ширро бояд ҷунбонда, сипас ба як стакан то хатти кашидашуда резед. Зарфи ширдорро 6–8 соат ниғаҳ медоред, ки пас аз он натиҷа баҳо дода мешавад. Раवған дар боло ва маҳсулоти моеъ дар поён мемонад. Он бо ченаки оддӣ аз қисми болоии моеъ то ҳадди поёни он(моеъ) чен карда мешавад. Ғафсии қабати равған сerratравған будани шир шаҳодат медиҳад.



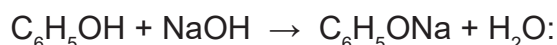
## МАВЗЎИ 24. ҲАЛЛИ МАСЪАЛА ВА МАШҚҶО ОИД БА МАВЗЎЪ (1)

### Мафҳумҳои омўхташаванда:

- спиртҳо ва фенолҳо;
- эфирҳои содда ва мураккаб;
- алдегидҳо ва кетонҳо;
- рағанҳо ва карбогидратҳо.

1. Ба маҳлули дар таркибаш 14,4 g фенолдошта 4,0 g NaOH илова карда шуд. Ҳангоми ба итмом (охир) расидани реаксия массаи фенол чанд аст?

**Ҳалли масъала.** Маълум аст, ки бар хилофи спиртҳо, фенолҳо бо ишқорҳо ба реаксия дохил мешаванд. Аввалан, мо муодилаи реаксияро менависем:



Дар асоси муодилаи реаксия мо метавонем муносибро созем:

$$\begin{array}{l} \text{Бо } 94 \text{ g } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \quad \text{_____} \quad 40 \text{ g NaOH ба реаксия медарояд} \\ \text{Бо } x \text{ g } \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \quad \text{_____} \quad 4 \text{ g NaOH ба реаксия медарояд} \end{array}$$

$$x = \frac{94 \text{ g} \times 4 \text{ g}}{40 \text{ g}} = 9,4 \text{ g}$$

Аз ин рӯ, фарқияти байни массаи ибтидоии фенол ва массаи сарфшуда массаи феноли дар маҳлул боқимонда мебошад:  $m = 14,4 \text{ g} - 9,4 = 5 \text{ g}$

**Ҷавоб:** 5 g.

2. Агар дар намунаи 120 g спирти ҳадноки якатома 22,5 mol Ҷамаи атомҳо дошта бошанд, спиртро муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Аввалан, бо истифода аз формулаи умумии спиртҳо –  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{OH}_2$  мо метавонем шумораи атомҳоро пайдо кунем. Ҷамин тариқ, шумораи умумии атомҳо  $3n+3$  ва вазни молекулавӣ  $14n+18$  аст. Дар асоси ин формулаҳо, мо метавонем тано-суби:

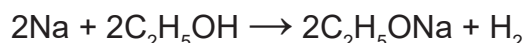
$$\begin{array}{l} 3n+3 \text{ mol} \quad \text{_____} \quad 14n+18 \text{ g спирт дорад} \\ 22,5 \text{ mol} \quad \text{_____} \quad 120 \text{ g спирт дорад} \\ 360n + 360 = 315n + 405 \\ 360n - 315n = 405 - 360 \\ 45n = 45 \\ n = 1 \end{array}$$

**Ҷавоб:**  $\text{CH}_3\text{OH}$  – спирти метил аст.

3. Барои тайёр кардани 400 g маҳлули спирти 8,5 %-и этилати натрий чанд грамм натрий ва спирти этил лозим аст?

**Ҳалли масъала.** Аввал массаи этилати натрий дар маҳлул муайян карда мешавад:  $m = 400 \cdot 0,085 = 34 \text{ g}$ .

Биёед реаксияро сабт кунем:







Бо истифода аз он, ки 46 g натрий ва 92 g спирти этилӣ барои ба даст овардани 136 g ( $68 \cdot 2$ ) этилати натрий мувофиқи реаксия лозим аст, мо таносуб мекунем:

$$136 \text{ g} \quad \text{---} \quad 46 \text{ g} \quad \text{---} \quad 92 \text{ g}$$

$$34 \text{ g} \quad \text{---} \quad x_1 \quad \text{---} \quad x_2$$

$$x_1 = 34 \cdot 46 : 136 = 11,5 \text{ g.}$$

$$x_2 = 34 \cdot 96 : 136 = 23 \text{ g.}$$

**Ҷавоб:** 11,5 g метали натрий ва 23 g спирти этил лозим аст.

4. Оксидшавии 1,5 g спирти якатамаи А кислотаи В бо ҳамон миқдори карбон ҳосил шуд. Вақте ки этанолро ба кислотаи В илова карданд, 2,55 g эфири мураккаб ба даст омад. Алкогол А-ро муайян кунед .

**Ҳалли масъала.** Мо формулаи умумии спирти якатама ( $C_nH_{2n}OH_2$ ) ва формулаи эфири мураккаби кислотаи В-ро, ки аз ин спирт  $C_nH_{2n-1}O - C_2H_5$  оксид мешавад, менависем. Мо фарқи массаи онҳоро бо формулаҳо муайян мекунем:

$$(14n+60) - (14n+18)=42$$

Фарқи массаи 1 mol — ба 42 g баробар аст

X фарқи масса дар молҳо мебошад — баробар ба 1,05 g

$$x = 1,05 : 42 = 0,025 \text{ mol}$$

$$1 \text{ mol спирт} \quad \text{---} \quad x \text{ g/mol}$$

$$0,025 \text{ mol спирт} \quad \text{---} \quad 1,5 \text{ g.}$$

$$x = 1,5 : 0,025 = 60 \text{ g/mol}$$

Бо формулаи умумии спиртҳо мо метавонем, спирти номаълумро муайян кунем:

$$14n + 18 = 60$$

$$14n = 60 - 18$$

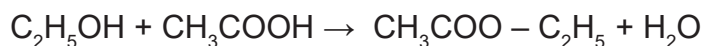
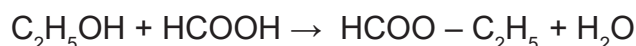
$$14n = 42$$

$$n = 3$$

**Ҷавоб:** спирти номаълум - спирти пропанол.

5. Агар 1 mol этанол бо кислотаи мӯрча ва кислотаи сирко реаксия карда, эфирҳои мураккаби вазнаш 77,5 g ҳосил кунанд, массаҳои (g) кислотаҳои ибтидоиро муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Аввалан, биёед муодилаҳои реаксияро созем:



Аз реаксия маълум аст, ки 1 mol спирт бо ҳамон миқдор кислота реаксия карда, 1 mol эфири мураккабро ба вуҷуд меорад. Дар натиҷа мо муодилаи зеринро эҷод мекунем. Дар ин ҳолат, мо x mol эфири бо кислотаи мӯрча (формиат) ҳосилшуда ва 1-x mol эфири бо кислотаи сирко ҳосилшударо мегирем:



$$74x + 88(1-x) = 77,5$$

$$74x + 88 - 88x = 77,5$$

$$74x - 88x = 77,5 - 88$$

$$-14x = -10,5$$

$$x = 0,75 \text{ кислотаи мўрча (формиат)}$$

$$1 - 0,75 = 0,25 \text{ кислотаи сирко}$$

**Ҷавоб:** 34,5 g кислотаи мўрча ва 15 g кислотаи сирко.

### Масъала ва машқо барои ҳалли мустақиллона

1. Формулаи умумии пайвастаҳои А ва В  $C_5H_{10}O_2$  аст. Гидролизи ишқории моддаи А ду моддаи органикӣ, С ва D ба вучуд омад. Ҳангоми гарм кардани моддаи С, метан ба вучуд меояд. Вақте ки моддаи D бо натрий реакция мекунад, водород хориҷ мешавад. Моддаи E, ки аз реакцияи «оинаи нуқра»-и моддаи В ба даст омадааст, ҳам бо кислотаҳо ва ҳам бо спиртҳо эфири мураккабро ташкил медиҳад. Ҷустуҷӯи моддаҳои С ва E.

2. Агар дар реакцияи кислотаҳои сирко ва пропионӣ бо 0,5 mol метанол эфирҳои мураккаби массаашон 39,8 g ҳосил шаванд, чанд таносуби массаи ин эфирҳо ҳосил шуд?

3. Массаи (g) эфири комплексиро муайян кунед, ки дар натиҷаи реакцияи 10 g кислотаи 30% сирко бо 15 g 16% метанол ҳосил шудааст.

4. Агар 23 g этанол (дар мавҷудияти кислотаи сульфат) бо омехтаи кислотаҳои метан ва этан пурра реакция карда шуда, маҳсулоти массаи умумии 39,8 g гирифта шуда бошад, миқдори кислотаҳои (g) муайян кунед.

5. Оксидшавии 5,92 g спирти якатамаи А кислотаи В бо ҳамон миқдор карбон ҳосил шуд. Кислотаи V бо миқдори зиёди этанол (дар ҳузури  $H_2SO_4$ ) коркард карда шуд, то 9,28 g эфири мураккаб дод. Сохти спиртро муайян кунед .

6. Оксидшавии 0,12 g спирти якатама А кислотаи В бо ҳамон миқдори карбон ҳосил шуд. Ҳангоми коркарди кислотаи V бо миқдори зиёди этанол (дар ҳузури  $H_2SO_4$ ) 8,64 g эфири мураккаб ба даст омад. Сохти спиртро муайян кунед.

7. Барои пурра безарар гардондани кислотаи аз гидролизи 8,8 g формиати алкил ҳосилшуда 2,4 g гидроксиди литий сарф карда шуд. Формулаи эфири ибтидоиро ёбед.



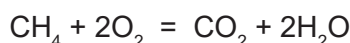
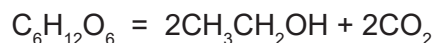
## МАВЗЎИ 25. ҲАЛЛИ МАСЪАЛА ВА МАШҚҲО ОИД БА МАВЗЎЪ (2)

**Мафҳумҳои омӯхташаванда:**

- эфирҳои содда ва мураккаб;
- алдегидҳо ва кетонҳо;
- чарбҳо ва карбогидратҳо.

1. Агар ҳаҷми газе, ки дар натиҷаи ферментатсияи спиртии глюкоза ба вучуд омад, ба ҳаҷми чунин газе, ки ҳангоми сӯختани 8,96 литр метан ба вучуд омада, баробар бошад, массаи глюкоза чӣ қадар буд?

**Ҳалли масъала.** Аввалан, мо муодилаҳои реаксияро менависем:



Дар асоси муодилаи реаксия мо метавонем мутаносибро созем:

$$\text{Аз } 22,4 \text{ l } CH_4 \text{ ————— } 22,4 \text{ l } CO_2 \text{ ҳосил мешавад}$$

$$\text{Аз } 8,96 \text{ l } CH_4 \text{ ————— } x \text{ l } CO_2 \text{ ҳосил мешавад}$$

$$x = 32 \text{ l}$$

$$\text{Аз } 180 \text{ g } \text{ глюкоза ————— } 44,8 \text{ l } CO_2 \text{ ҳосил мешавад}$$

$$\text{Аз } x \text{ g } \text{ глюкоза ————— } 8,96 \text{ l } CO_2 \text{ ҳосил мешавад}$$

$$x = 180 \cdot 8,96 : 44,8 = 36 \text{ g}$$

**Ҷавоб:** 36 g.

2. Барои гидролиз кардани омехтаи пропиленформат ва этилатсетати 100 g натрийи каустикии 12% истифода шуд. Массаи (g) омехтаи ибтидоиро муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Пропиленформат ва этилатсетат як формулаи:  $C_4H_8O_2$  доранд. Бо истифода аз ин, массаи омехтаро ёфтан мумкин аст. Барои гидролиз кардани ҳама гуна эфири мураккаб ба мо ишқорӣ дар таносуби 1:1 mol лозим аст, ки дар асоси ин мо метавонем таносубро эҷод кунем:

Барои гидролизи 88 g эфири мураккаб 40 g лозим аст.

Барои x g эфири мураккаб 12 (100 · 0,12) g лозим аст.

$$x = 88 \cdot 12 : 40 = 26,4 \text{ g.}$$

**Ҷавоб:** 26,4 g.

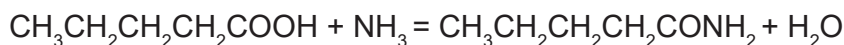
3. Ҳаҷми аммиаки / (н.ш.)-ро муайян кунед, ки барои нейтрал гардонидани 2,5 l маҳлули кислотаи валериини 1 моляр лозим аст.

**Ҳалли масъала.** Аввал моли кислотаи валерианро муайян мекунем:

$$n = C_M \cdot V = 1 \cdot 2,5 = 2,5 \text{ mol.}$$



Мо реакцияро менависем:



22,4 l аммиак бо ——— 1 mol кислотаи валериан

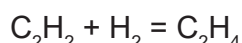
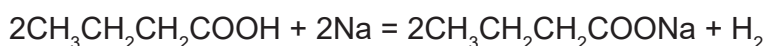
x / аммиак бо ——— 2,5 mol кислотаи валериан

$$x = 2,5 \cdot 22,4 = 56 \text{ l.}$$

**Ҷавоб:** 56 литр.

4.  $\text{H}_2$  ки бо илова кардани металли Na дар таносуби стехиометри ба 35,2 g кислотаи равған гирифта шудааст, бо 11,2 литр  $\text{C}_2\text{H}_2$  коркард карда шуд. Барои пурра сӯхтани газҳои ҳосилшуда чанд mol ҳаво лозим аст?

**Ҳалли масъала.** Муодилаҳои реакцияро менависем:



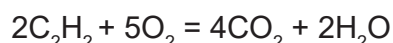
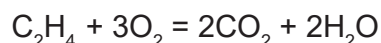
Дар асоси реакцияҳо мо метавонем, таносубро созем:

Аз 176 g кислотаи равған ——— 1 mol гидроген ҳосил мешавад.

Аз 35,2 g кислотаи равған ——— x mol гидроген ҳосил мешавад.

$$x = 35,2 \cdot 1 : 176 = 0,2 \text{ mol гидроген.}$$

Ҳамин тариқ, 0,2 mol гидроген бо ҳамон миқдори атсетилен реакция мекунад. Мо 0,5 mol (11,2: 22,4)  $\text{C}_2\text{H}_2$  доштем. Дар натиҷа 0,3 mol (0,5 — 0,2) монд. Мо реакцияҳои сӯзишвории этилен ҳосилшуда ва зиёдати ро менависем:



Дар асоси реакцияҳо мо метавонем, таносубро созем:

1 mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  ——— 3 mol  $\text{O}_2$

0,2 mol  $\text{C}_2\text{H}_4$  ——— x = 0,6 mol  $\text{O}_2$

2 mol  $\text{C}_2\text{H}_2$  ——— 5 mol  $\text{O}_2$

0,3 mol  $\text{C}_2\text{H}_2$  ——— x = 0,75 mol  $\text{O}_2$

Ҳамагӣ 1,35 mol бо оксиген реакция мекунад. Дар ҳолати масъала, миқдори (mol) ҳаво пурсида шуд. Оксиген аз рӯи ҳаҷм 21% ҳаворо ташкил медиҳад. Ва мо бояд 100% муайян кунем:

21% ——— 1,35 mol

100% ——— x mol

$$x = 6,43 \text{ mol ҳаво}$$

**Ҷавоб:** 6,43 mol ҳаво лозим аст.



5. Барои собунгардони 25,8 g триглитсерид 49,2 ml маҳлули 20 %-и NaOH  $\rho=1,22$  g/ml лозим буд. Формулаи эфири мураккаби барои реаксия гирифташударо муайян кунед.

**Ҳалли масъала.** Барои гидролиз кардани 1 mol чарб 3 mol ишқор лозим аст. Биёед таносуб кунем:

Барои гидролиз кардани  $x$  g/mol ——— равған 120 g NaOH лозим аст

Барои 25,8 g равған ——— 12 (1,22 · 49,2 · 0,2) g NaOH лозим аст

$$X = 258$$

Агар массаи нисбии молекулавии чарб 258 g/mol бошад, мо метавонем R - радикалро аз формулаи умумӣ муайян кунем: Формулаи радикалӣ  $C_nH_{2n+1}$  аст.

$$258 - 173 = 85.$$

$$85 = 14n + 1$$

$$14n = 84$$

$$n = 4$$

**Ҷавоб:** формулаи радикал:  $-C_4H_9$  аст.

### Масъала ва машқҳо барои ҳалли мустақилона

- 200 g маҳлули 10 % гидроксиди натрий барои гидролиз кардани омехтаи этилформат ва метилатсетат истифода шуд. Массаи (g) омехтаи ибтидоиро муайян кунед.
- Массаи (g) эфири мураккабро муайян кунед, ки дар натиҷаи реаксияи 10 g кислотаи 30% сирко бо 15 g 16% метанол ҳосил шудааст.
- Миқдори (бо мол) триглитсериди гидролизшударо ҳисоб кунед, ки агар ҳангоми реаксияи спирти се атоми дар гидролизи нефт бо молҳои натрий ба вучуд омада 67,2 литр гидроген ҷудо шавад.
- Ҳолати оксидшавии атоми гибридии карбон  $sp^2$  -ро дар фруктоза муайян кунед.
- Миқдори (бо мол) натрий каустикиро барои реаксияи пурраи маҳсулоте, ки дар натиҷаи ферментатсияи спиртии глюкоза бо массаи 360 g ба вучуд омадааст, ҳисоб кунед.
- Ҳаҷми (литр) газҳое, ки ҳангоми ҳазми кислотаи равғани 225 g глюкоза хориҷ мешаванд, чӣ қадар аст?
- Гидролизи пурраи 40,3 g равған 44,1 g намаки калии кислотаи монокарбонро дод. Равғанро муайян кунед.
- Барои гидролиз кардани тристеарат барои ба даст овардани 5,3 g стеарати натрий чанд ml маҳлули 2M гидроксиди натрий сарф мешавад?



# БОБИ IV

## МУҲОФИЗАТИ МУҲИТИ АТРОФ

### ДАР БОРАИ ЧӢ?

- Саноати истеҳсоли моддаҳои органикӣ.
- Партовҳои органикӣ ва технологияҳои коркарди онҳо.
- Дар асоси таҷрибаҳо ба амал гузоштани робитаи генетикӣ байни пайвастаҳои органикӣ.

## МАВЗЎИ 1. САНОАТИ ИСТЕҲСОЛИ МОДДАҲОИ ОРГАНИКӢ

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- технологияи кимиёвӣ;
- ҳосил кардани моддаҳои органикӣ.

Дар саноат синтези органикӣ як соҳаест, ки ҷанбаҳои гуногуни ба даст овардани пайвастаҳои органикиро меомӯзад: усулҳои синтез, муайянкунӣ, таҷҳизот ва ғайра. Синтези органикиро ба асоси (истеҳсоли метанол, анилин, кислотаи сирко, полимерҳо) ва нозук (истеҳсоли рангҳо, моддаҳои доруворӣ ва хушбӯ, воситаҳои ҳифзи растани) тақсим мекунанд. Манбаъҳои муҳимтарини саноатии моддаҳои органикӣ гази синтезӣ, гази табиӣ, нефт ва ангишт мебошанд. Барои синтези пайвастаҳои органикии мураккаб маводи ибтидоӣ, маҳсулоти мобайни ва маҳсулоти тайёр фарқ мекунанд.

### Технологияи кимиёвии моддаҳои органикӣ

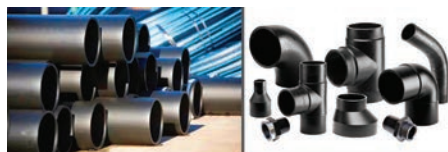
Технологияи кимиёвии истеҳсоли моддаҳои органикӣ маҷмӯи усулҳои коркарди маҳсулоти табиӣ ба маҳсулоти нимтайёр мебошад. Ин технология чараёни бевоситаи коркарди маъдан мебошад. Чараёни коркарди такрорӣ инҳоро дар бар мегирад:

- нефти хом;
- ангишт;
- гази табиӣ;
- дигар моддаҳои сӯзанда.

Ғайр аз ин, усулҳои ба даст овардани полимерҳои сунъӣ, рангҳои гуногун ва препаратҳо мавҷуданд. Технологияи кимиёвии татбиқшаванда дорои панҷ категорияи гурӯҳӣ мебошад:

- гидромеханика;
- чараёнҳои диффузия;
- механикӣ;
- кимиёвӣ;
- гармӣ.

Дар баробари ин, ин марҳилаҳо хосияти муҳим доранд. Марҳилаҳо метавонанд, доимӣ ё давравӣ бошанд. Моҳияти усули гидромеханикӣ ба даст овардани рангҳои гуногун, каучук, пластмасса, спиртҳо мебошад. Ин усул нисбат ба кори механикӣ бартарии худро дорад.





Технологияи кимиёвӣ ба даст овардани моддаҳои органикӣ бо имкониятҳои зерин тавсиф карда мешавад:

- қалби сегменти иқтисодӣ ба ҷараёни ба даст овардани навъҳои нави ашёи хом;

- иваз кардани навъҳои гаронбаҳои моддаҳо бо маҳсулоти ба таври васеъ дастраси ҳамин хел;



- истифодаи комплекси партовҳои истеҳсолот ва ашёи хоми дуюмдараҷа барои ба даст овардани реактивҳои гуногуни кимиёвӣ.

Саноати кимиёи органикӣ навъҳои зиёди пластикӣ дорад ва ассортименти васеъ мебарорад. Мебелҳои гуногуни зебо, ҷароғҳои мизӣ, радиоҳо, бисёр чизҳои пластикии обногузар маъмуланд. Аммо аҳамияти пластмасса на танҳо дар истеҳсоли сару либос ва ашёи рӯзгор аз онҳо, балки ҳазорҳо маҳсулот барои саноат – аз тугмаҳои хурди идоракунӣ сар карда, то қисмҳои калони машинаҳо мебошад. Механизмҳои автомобил ва қисмҳои станҳои пуриқтидори прокат, аппаратҳои телефон ва дастгоҳҳои бофандагӣ, изолятсияи калонтарин дастгоҳҳои электрикӣ ва тирезаҳои бехатарии самолётҳо – ин номгӯи пурраи соҳаҳои истифодабарии пластмасса нест, ки тараққиёти техникаро бе онҳо тасаввур кардан мумкин нест.

Саноати кимиёи органикӣ хоҷагии қишлоқро на танҳо бо доруҳои захрнок, балки бо моддаҳои гуногуне, ки нашъунамои растаниҳо ва пухта расидани меваро метезонад, низ медиҳад.

Дар бисёр кишварҳо саноати кимиёи органикӣ асосан ба маҳсулоти коркарди ангишт асос ёфтааст. Масалан, 88 % атсетилен бо усули карбид ва 100 % карбогидридҳои хушбӯӣ аз қатронҳои сабук коксшуда гирифта мешаванд.

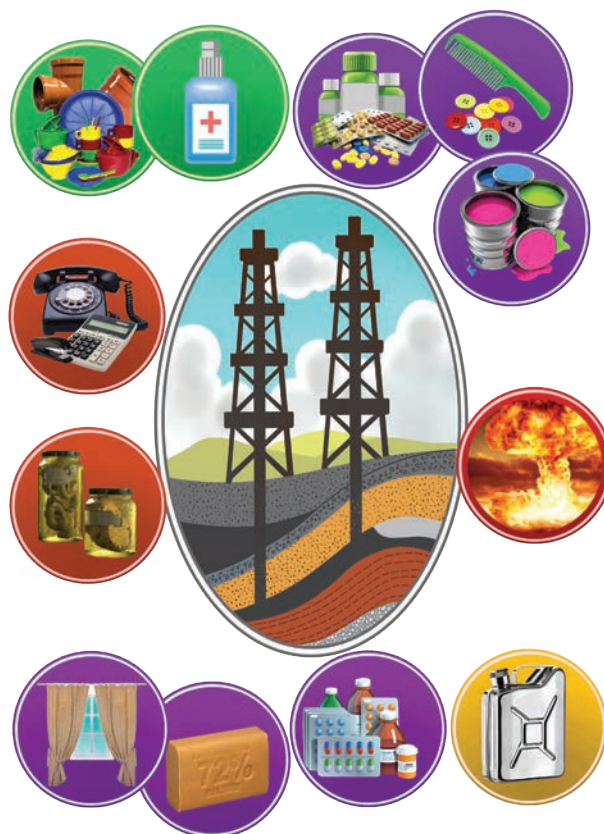
Бисёр маҳсулоти саноати кимиёи органикӣ дар хоҷагии қишлоқи ҳозира нақши калон мебозад. Масалан, тараққӣ додани истеҳсоли гербитсидҳо – моддаҳои, ки дар миқёси саноатӣ гиёҳҳои бегонаро нест мекунанд, хеле самаранок аст; истифода бурдани онҳо сарфи меҳнатро барои нигоҳубини зироатҳои хоҷагии қишлоқ хеле кам мекунанд. Инсектисидҳо ва фунгитсидҳо – моддаҳои зидди ҳашарот ва замбӯруғ, ки ҳашароти зараррасони хоҷагии қишлоқ мебошанд, аҳамияти калон доранд.

Нефти атсетиленӣ ва кимиёи синтетикӣ тамоми соҳаҳои саноатро бо моддаҳои кимиёвӣ пур кард, ки дар ин миён рангҳои синтетикӣ, маҳсулоти мобайнӣ низ истисно нестанд. Хосияти муҳимми ҳосил намудани пайвастаҳои алифатикӣ истифода бурдани реаксияҳои каталитикӣ, махсусан дар фазаҳои газ ва дар натиҷа инкишофи ҷараёнҳои пайдарпай ва тез кам шудани арзиши асли мебошад.

Баъзе пайвастаҳои соддаро ҳам аз равшан ва ҳам аз растаниҳо гирифтани мумкин аст. Спирти этилро ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли резин, пластик ва дигар пайвастаҳои органикӣ истифода мебаранд.

Онро тавассути гидратсияи каталитикии этилен (аз нефт) ё ферментатсияи партовҳои саноати ба даст овардан мумкин аст (истифодаи этанол чун сӯзишворӣ дар Бразилия вазъияти экологиро беҳтар кардааст).

Саноати полимерро махсус қайд кардан лозим. Он қисми зиёди маҳсулоти коркарди нефтро дар шакли мономерҳо (стирол, акрилатҳо, хлориди винил, этилен) ба худ мегирад. Истеҳсоли нахҳои синтетикӣ соле бештар аз 25 миллион тонна муомилот дорад. Қариб 50 ҳазор кас бо истеҳсоли поливинилхлорид машғул аст, соле 20 миллион тонна маҳсулот истеҳсол карда мешавад.



### Супоришҳо

1. Дар маҳалле, ки шумо зиндагӣ мекунад ё дар наздикии маҳалли зистатон кадом корхонаи истеҳсоли мавҷуд аст? Ин корхона чиро истеҳсол карданӣ аст?
2. Шумо дар бораи «кимиёи сабз» чӣ медонед? Дар Ўзбекистон дар ин соҳа чӣ корҳо анҷом дода шудаанд?
3. Дар истеҳсоли метанол гази табиӣ – метан  $\text{CH}_4$  ҳамчун ашёи хом истифода мешавад. Гази синтез дар натиҷаи таъсири буғи об ба гази метан дар ҳарорати баланд ҳосил мешавад. Омехтаи ибтидоӣ барои синтези метанол дар таносуби 1 ҳаҷми  $\text{CO}$  ба 5 ҳаҷм  $\text{H}_2$  гирифта мешавад. Реаксияи синтези метанол баръакс, экзотермикӣ, яхела аст ва бо кам шудани ҳаҷм идома меёбад. Реаксия дар ҳарорати 370–400 °C гузаронида мешавад. Катализатори  $\text{ZnO}$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  барои тезонидани синтез истифода мешавад. Метанол барои ба даст овардани миқдори зиёди моддаҳои гуногуни органикӣ, аз ҷумла формалдегид, ки дар истеҳсоли қатронҳои фенол-формалдегид ва дар истеҳсоли шишаи органикӣ истифода мешавад, истифода мешавад. Илова бар ин, он ҳамчун илова ба бензин истифода мешавад - он миқдори октани сӯзишвориро зиёд мекунад ва миқдори моддаҳои зарароварро дар газҳои ихроҷшуда кам мекунад.

Вазифа. Бо истифода аз ин матн ҷадвалро пур кунед.

Шабакаи саноатӣ	Маводи хом	Ҷараёнҳои кимиёвӣ
Истеҳсоли метанол		

4. Дар асоси самтҳои истифодабарии пайвастаҳои органикӣ лоиҳа тартиб диҳед.

## МАВЗӢИ 2. ПАРТОВҲОИ ОРГАНИКӢ ВА ТЕХНОЛОГИЯҲОИ АЗ НАВ КОРКАРДИ ОНҲО

### Мафҳумҳои омӯхташаванда:

- партовҳои органикӣ;
- технологияи коркард.

### Чӣ гуфта фикр мекунед, ахлотҳо ва партовҳое, ки мову шумо мепартоем, чанд элементи кимиёвӣ дорад?

Аз сабаби он, ки афзоиши босуръати аҳолии сайёраи мо боиси зиёд шудани истеъмоли тоҷ мегардад, вазни умумии партовҳо мутаносибан меафзояд.

Истилоҳи «Утилизатсия» дар тарҷума маънои «фойданок»-ро дорад. Ба шарофати коркарди такрорӣ модда якчанд ғизо мегирад.

Усулҳои коркарди пластикӣ: гидролиз, гликолиз, метанолиз, пиролиз.



### Намудҳои партовҳо

Партовҳои истеҳсолий ва истеъмолий, ки дар ҷараёни истеҳсолот ва истеъмоли ба вучуд меоянд, ашёи хом, масолеҳ, маҳсулоти нимтайёр, инчунин боқимондаҳои маҳсулоте, ки хосиятҳои истеъмолии худро гум кардаанд, фаҳмида мешаванд.

Ягона роҳе, ки дар тонна партовҳо ғарқ нашавед, сари вақт коркарди он аст.

Аз ин рӯ, утилизатсияи партовҳо як самти ояндадор барои тиҷорат, илм ва ҷомеа мебошад.

### Утилизатсияи партовҳо чист?

Утилизатсия кардани партовҳо – ин пурра нест кардан ё аз нав коркарди партовҳо бо мақсадҳои гуногун мебошад. Бехатарӣ шарт зарурии ба амал гузарондани он мебошад. Натиҷаи ҷамъбасти – энергия, мавод, гирифтани ашёи хом ё сӯзишворӣ.

### Чаро утилизатсия лозим аст?

Коркарди партовҳо ба яке аз масъалаи муҳими ҷомеаи ҷаҳонӣ табдил ёфтааст, аз ин рӯ аҳамияти коркарди партовҳо хеле баланд аст. Мо якчанд сабабҳоро номбар мекунем, ки аҳамияти чунин ҷараёно дақиқан арзёбӣ мекунанд.





Захираҳои табию моддии сайёра маҳдуд буда, онҳоро ҳамеша иваз кардан мумкин нест. Коркарди коғаз ва чӯбу тахта дарахту чангалро иқтисод мекунад; пластмассаро аз нав кор кардан дар амалиёт ҳаҷми истеҳсоли пластмассаи навро кам мекунад; ҳангоми коркарди металлҳо ба истеҳсоли маъданҳои нави металл зарурат кам мешавад.

Маълум аст, ки пластмасса дар давоми дусад сол пӯсида мешавад. Пас аз воридшудан ба хок, пластикӣ ба зарраҳои хурд тақсим мешавад ва ба партовҳои кимиёвӣ, ки дар ҷараёни истеҳсол ба онҳо илова карда шудаанд, ба муҳити зист оғоз мекунад. Он метавонад хлор, моддаҳои захрнок ё кансерогенӣ бошад.

**Қадам пластикҳоро дубора коркард кардан мумкин аст?**

Ҷавоби равшане нест. Ин аз навъи пластикӣ, ҷи гуна коркарди он ва ҷаро дубора коркардшуда вобаста аст. Дар ҷараёни коркард полимерҳо вайрон мешаванд ва аз ҳисоби омехта кардани пластмассаи нав маҳсулоти хушсифат ба даст оварда мешавад.

**Пластмассаро чанд маротиба дубора кор кардан мумкин аст?**

Якчанд роҳҳои коркарди полимерҳо ва маҳсулоти ба охир расидани ҳаёт вучуд доранд.

Номи усул	Тавсифи мухтасар
<b>Гидролиз</b>	Ин усули коркарди партовҳои пластикӣ аз таҷзияи полимерҳо бо кислотаҳо ва ҳамзамон ба ҳарорати баланд дучор кардани ашёи хоми коркардшуда иборат аст. Ин роҳи маъмултарини коркарди пластикӣ дар хориҷа мебошад. Усулҳои гуногуни гидролиз вучуд доранд – катализаторҳои аз ҳама самаранок ва гаронбаҳо истифода мешаванд.
<b>Гликолиз</b>	Коркард ва истифодаи гликолҳо - спиртҳои махсусро дар бар мегирад. Ин спиртҳо дорои гурӯҳҳои гидроксил мебошанд. Барои ба амал овардани реаксияи дилхоҳ ду шарт бояд риоя карда шавад: нигоҳ доштани режими ҳарорати баланд ва интиҳоби дурусти катализатор.
<b>Метанолиз</b>	Ин усули утилизатсияи партовҳо аз полимеризатсияи амиқ ва таҷзияи пластикӣ бо истифода аз этанол иборат аст. Бе реакторҳои махсусе, ки ҳароратро 15 дараҷа ва фишори 1,5 МПа нигоҳ медоранд, бо ин усул кор карда баромадани пластмасса мумкин набуд.
<b>Пиролиз</b>	Ба ибораи дигар, таҷзияи гармӣ, яъне таҷзияи ашёи хом тавассути коркарди гармӣ бидуни оксиген. Дар натиҷа мономерии ибтидоӣ аст. Технологияи ин усули коркарди полимер имкон намедиҳад, ки ашёи хом пеш аз коркард ба навъҳо ҷудо карда шавад.

Ба ғайр аз усулҳои зикршуда усули механикӣ низ ба кор бурда мешавад. Коркарди механикӣ ин усулест, ки ба майдакунии механикӣ ашёи хоми коркард асос ёфтааст. Бояд гуфт, ки пластмасса дар ин ҷараён хосияти худро гум намекунад. Хосияти ин усул харидани таҷҳизоти гаронбаҳо ва барои ин кор ҷалб намудани мутахассисон лозим нест. Барои хатҳои муосири коркарди механикӣ ашёи хоми зерин мувофиқанд:

- зарфҳои пластикӣ;
- халтаҳои полиэтиленӣ;
- ҳама гуна маҳсулоти дигари пластикӣ.

Дар натиҷа, якчанд намуди маҳсулот ба даст оварда мешавад:

- гранулаҳои поливинилхлориди (ПВХ) фраксияҳои гуногун;
- нахи кимиёвӣ;
- сӯзишворӣ.

### Қадамҳои коркард

Пеш аз бор кардани ашёи хом барои коркард он бояд ба навъҳо ҷудо карда шавад. Пас аз ҷудокунӣ, марҳилаҳои зерини коркарди пластикӣ гузаронида мешаванд:

- майда кардани ашёи хом, ки бояд коркард карда шаванд;
- агломератсия – ба ибораи дигар, заррачаҳои хурди полимерҳо ба қисмҳо тақсим кардан;
- гранулизиатсияи оммавӣ - истеҳсоли донаҳои фраксияҳои гуногун дар таҷҳизоти махсус.

Дар асл, ҳар як марҳила як ҳаракати анҷомёфта аст. Оддӣ карда ғуем, полимери тозашудаи хокӣ (флекс) ё агломерат метавонад, ҳамчун маҳсулоти ниҳой фурухта шавад.

Пас аз коркард, мавод дар истеҳсоли нахҳо барои қолинҳо, либосҳои синтетикӣ ва ришта (тақрибан 30 % тамоми маводи тақрорӣ) истифода мешавад. Ҳиссаи асосии пластикҳои тақрорӣ (тақрибан 70 %) дар истеҳсоли нахҳои полиэстерӣ истифода мешавад, ки баъдан барои пур кардани либосҳои варзишӣ ва бозичаҳои нарм истифода мешаванд. Пас аз давраи охирин, чун қоида, дар сохтмони роҳ пластик истифода мешавад.

Муаммои ҷиддии саноати нафт ин нест кардани маҳсулоти нафт ва партовҳои нафт мебошад, ки қариб дар ҳар як ҷараёни коркарди нафт ҳосил карда мешавад.

**Партовҳои нафт** - омехтаи устувори физикию кимиёвии бисёркомпоненти маҳсулоти нафтӣ, об ва ифлосҳои механикӣ (гил, рег, маҳсулоти зангзании обанбор, пасмонда) мебошад.



Сарфи назар аз рушди фаъолонаи технологияҳои экологӣ, имрӯзҳо дар анборҳои махсус, ҳавзаҳои нигоҳдорӣ, чоҳҳои партов дар корхонаҳои коркарди нафт ғуронидани пасмондаҳои нафт маъмул аст. Миллионҳо тонна партовҳои захрнок хавфи ҳақиқии экологӣ доранд ва манбаи доимии ифлосшавии хок, обҳои зеризаминӣ ва ҳавои атмосфера мебошанд. Бояд ба назар гирифт, ки пас аз тоза кардани обанборҳо аз пасмондаҳои маҳсулоти нафт, дар натиҷаи аз ҳад зиёд пур шудани майдонҳои нигоҳдории пасмондаҳои нафт

имкони аз кор мондани маҷбурии корхонаҳои коркарди нафт ба миён меояд. Дар баробари ин, гарон будани харачоти конҳои нави нафт ҳалли муаммо ба мӯҳлати дертар менамояд.

### Усулҳои коркарди пасмондаҳои нафт

Усули коркард	Афзалиятҳо	Камбудихо
Гармӣ	Паст кардани дараҷаи хатарнок ба сатҳи беҳатар, кам кардани партовҳо, маҳсулоти фоиданок ба даст оранд	Дар ҳолати сӯхтан; зарурати кашондани гази партови мураккаб ва гаронбаҳо ба системаи тозакунии, ба сеҳи сӯзишворӣ.
Биологӣ	Усули камтарин меҳнатталаб; субстрати фаъоли биологӣ истифода мешавад; таъсири кам ба муҳити зист.	Талаботи қатъӣ нисбат ба шароити меҳнат. Имконнопазирии истифода дар шароити номусоиди ҳарорат ё дар ифлосшавии чуқури хок.

Механикӣ	Вай имконият медиҳад, ки 90–95 фоизи нефте, ки дар декантерҳо коркард карда мешавад, гирифтани концентрат ҳаҷми коркарди минбаъдaro иқтисод мекунад.	Қиматбаҳо, хизматрасонии соҳибхитисос 100 % таҷҳизоти воридотӣ барои нишон додан лозим аст.
Кимиёвӣ	Гирифтани масолеҳи бинокорӣ	Арзиши реактивҳо (полиуретанҳо, қатронҳо, шишаи моеъ, семент), бори экологии чараёни коркарди нефт хеле калон аст.
Физико-кимиёвӣ	Кам кардани “бор” ба муҳити зист тавассути безараргардонии партовҳо ва ба шакли ғайрифайол интиқол додани он.	Дарвоқеъ, партовҳо дар ҷои худ мемонанд, партовгоҳ вайрон намешавад.

**Маҳсулоте, ки дар натиҷаи коркард ба даст оварда шудааст:**

- чузъҳои масолеҳи сохтмонӣ;
- ашёи хоми истеҳсоли битум;
- сӯзишвории дегхона ва ғайра.



**Супоришҳо**

1. Чаро дар баҳрҳои ҷанубӣ худтозакунии об аз маҳсулоти нефти рехташуда якчанд сол давом мекунад: дар баҳрҳои шимолӣ – то 50 сол ва аз ин ҳам зиёд? Уқёнуси Арктикаро бо азхудкунии конҳои нефт дар поёни он чӣ таҳдид мекунад? Чаро чунин инкишоф, масалан, аз Халиҷи Форс хатарноктар аст?
2. Чаро сӯзондани ин маҳсулот дар муҳаррикҳо ё нерӯгоҳҳо нисбат ба сӯзиши ангишт ё нефт ба муҳити зист камтар зараровар аст? Ба ин савол якчанд ҷавоб ёбед.
3. Дар мавзӯи «Технологияи ба даст овардани нефт ва бензини синтетикӣ бо роҳи пиролизи партовҳо» кори лоиҳавӣ тартиб дода, онро дар дарси оянда ҷимоя кунед.

## МАВЗӢИ 3. МАШҒУЛИЯТИ АМАЛӢ. АЗ НАВ КОРКАРДИ КОҒАЗ

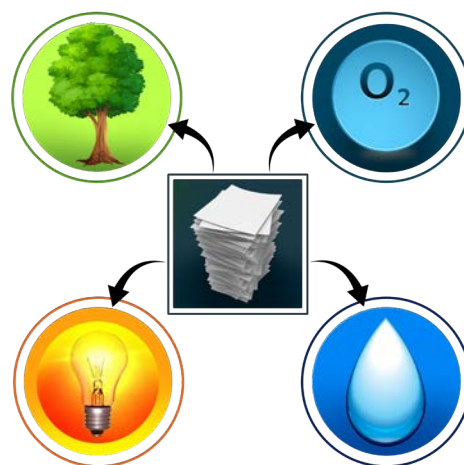
### Мафҳумҳой омӯхташаванда:

- ашъи хоми коғаз;
- технологияи коркарди коғаз.

Ҳар як одами сайёраи мо соле ба ҳисоби миёна 50 kg маҳсулоти гуногуни селлюлозаро истифода мебарад. Коркарди технологияи баланди коғазии истифодашуда дар кишварҳои Аврупо инкишоф ёфтааст.

Бо коркарди партовҳои коғаз, истеҳсолкунандагон дар як вақт якчанд мушкилоти экологиро ҳал мекунанд:

- муҳофизат аз нобудшавии ҷангал (барои истеҳсоли 1 тонна маҳсулоти коғазӣ ба ҳисоби миёна 17 бех дарахт лозим аст);
- кам кардани партовҳо («бор»-и ифлоскунанда дар истеҳсолот аз ҳисоби коғазии такрорӣ 73 % кам мешавад).



### Машғулияти амалӣ

**Таҷҳизот ва реактивҳои зарурӣ:** стакани 500 ml, 2 колба, ҳалқайи докагӣ ё тӯрӣ, сачоқ, дарзмол, оби гарм, рӯзнома, варақаҳои дафтар, пероксидаи гидроген.

### Тартиби равиши кор:

1. Коғазро ба қисмҳои хурд буред, онҳоро дар як стакан ҷойгир кунед. Ба болои он оби гарм рехта, 2–3 соат гузored.
2. Порчаҳои коғаз варам мекунанд. Массайи варамкардаро хуб майда кунед. Дар натиҷа, массайи ба шавла монанд пайдо мешавад. Ин **ашъи хоми коғазӣ** номида мешавад.



3. Ҳалқайи докагӣ ё тӯриро ва ашъи хоми коғазро ба лагандча гузored.

4. Коғазии хомро ба лагандча резед ва обро то он даме, ки зичии дилхоҳ ба даст ояд, илова кунед. Чӣ қадаре ки об зиёд бошад, коғаз ҳамон қадар тунуктар мешавад. Маҳлули ҳосилшударо дуруст омехта кунед. Сипас, ҳалқайи докагӣ ё тӯриро ба лагандчайи 2-юм фуруored ва интизор шавед, ки зарраҳо дар шабака ҷойгир шаванд.



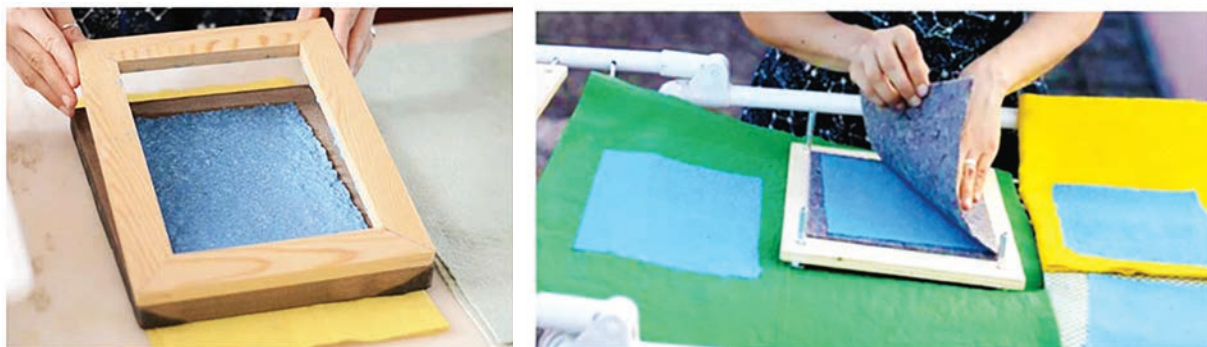
5. Аз сабаби он ки газета ҳамчун ашёи хом гирифта мешавад, массаи хокистарранг ба вучуд меояд. Барои сафедкунӣ 5–10 ml пероксиди гидроген илова кунед.

6. Баъди ҳолӣ кардани об ҳалқаи докагӣ ё тӯриро ба сачоқ мегузорем, ҳалқаро гирифта, бо сачоқи дигар мепӯшем ва дарзмол мекунем.

**Диққат!** Дар вақти кор кардан бо дарзмол қоидаҳои кор бо таҷҳизоти электрикиро риоя кардан лозим аст.

7. Пас аз дарзмол кардан дока ё тӯрро аз варақ ба осонӣ ҷудо мекунам.

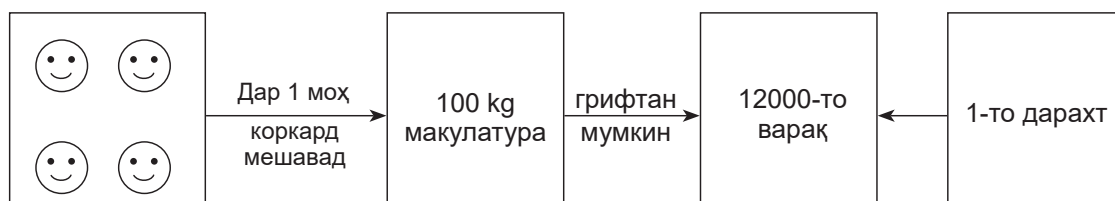
8. Варақаи даврашакл ҳосил карда мешавад. Ин варақ ҳанӯз пурра хушк нашудааст. Онро дар зери пресс гузоред – ин кафолат медиҳад, ки варақ ҳангоми хушк шудан ҳамвор бошад.



9. Қоғазии тайёрро истифода бурдан мумкин аст.

10. Дар асоси таҷриба ҳулоса бароред.

Мо фикр намекунем, ки мо қоғазро зиёд истифода намебарем – танҳо якчанд дафтар, қоғаз ва картон. Дар асл, он қадар кам нест. Маълум мешавад, ки дар як моҳ ба ҳисоби миёна 4 кас 100 килограмм қоғаз мебарорад.



Аз ин 100 kg, агар онҳо дубора коркард шаванд, 12000 варақ қоғазии оддӣ истеҳсол кардан мумкин аст. Ҳамин тавр, мо 1 дарахтро наҷот медиҳем. Яъне, дар як сол ҳар кас метавонад 3 дарахтро наҷот диҳад!

### Супоришҳо

1. Шумо ба машқи дар боло зикршуда кадом иловаҳоро пешниҳод мекунад?
2. Оё қоғазии ранга ё картонро бо як пайдарпай гирифтани мумкин аст?
3. Аз статистикаи (омор) дар 1 рӯз дар мактаби шумо чӣ қадар қоғаз истифода мешавад, ҳулоса бароред. Малака ва дониши ҳосил кардаатонро аз чараёни сарфаи қоғаз ва коркарди дубораи он бо ҳамсинфонатон мубодила кунед.



*O'quv nashri*

# KIMYO

*Umumiy o'rta ta'lim maktablarining  
10-sinfi uchun darslik  
(Tojik tilida)*

Мутарчим Насриддин Набиев  
Муҳаррир Ҷумъаназар Эшонқулов  
Муҳаррири бадеи Сарвар Фармонов  
Муҳаррири техникӣ Акмал Сулаймонов  
Дизайнер Дилмурод Мулла-Ахунов  
Саҳифабанд Ғиёс Бобоқулов  
Мусахҳеҳ Илҳом Эшонқулов

Ба чопаш \_\_\_\_\_ 2022 имзо шуд. Андозаи 60X84 1/8.  
Гарнитураи Ариал. Кегели 12 шпондор.  
Бо усули офсет чоп шудааст.  
Ҷузъи чопии шартӣ 22.39  
Ҷузъи нашрию ҳисоби 15.87  
Теъдоди нашр \_\_\_\_\_ нусха. Фармоиши № \_\_\_\_\_

### Ўадвали нишондоди ҳолати китоби дарсии ба иҷора диҳанда

№	Ному насаби донишомӯз	Соли хониш	Ҳолати китоб ҳангоми гирифтани	Имзои роҳбари синф	Ҳолати китоб ҳангоми супоридан	Имзои роҳбари синф
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						

### Ўадвали болой ҳангоми ба иҷора додан ва дар охири соли хониш баргардонида гирифтани китоб аз тарафи роҳбари синф аз рӯйи меъёрҳои зерин пур карда мешавад:

Нав	Ҳолати китоб ҳангоми бори аввал супоридан
Хуб	Муқовааш бутун, аз қисми асосии китоб ҷудо нашудааст. Ҳамаи варақҳояш ҳаст, надаридааст, ҷудо нашудааст, дар саҳифаҳо навишт ва хатҳо нест.
Қаноатбахш	Муқова қач шудааст, канорҳояш қоҳида, якчанд хатҳо қашида шудаанд, ҳолати аз қисми асосӣ ҷудошавӣ дорад, аз тарафи истифодабаранда қаноатбахш таъмир гаштааст. Варақҳои ҷудошудааш аз нав таъмир гашта, дар баъзе саҳифаҳо хат қашида шудаанд.
Ғайриқаноатбахш	Муқова даридааст ва ба рӯйҳояш хат қашида шудааст, аз қисми асосӣ ҷудо шудааст ё ки умуман нест, ғайриқаноатбахш таъмир шудааст. Саҳифаҳо дарида, варақҳо намерасанд, хат қашида, ранг карда партофта шудааст. Китобро барқарор карда намешавад.