

**ВАЗОРАТИ МАОРИФИ ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН  
ДОНИШГОҲИ ДАВЛАТИИ ОМУЌЗОРИИ ТОҶИКИСТОН  
ба номи Садриддин Айни**

**С.Г. Бандаев, А. Ҳайдаров, А. Манонов, Д. Муродов**

**МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО АЗ  
ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ**

***НАШРИ СЕЮМ***

Зери назари академики Академияи таҳсилоти  
Ҷумҳурии Тоҷикистон  
У.Зубайдов

**ДУШАНБЕ – 2011**

**Бо тавсияи Шӯрои илмӣ-методи Донишгоҳи давлатии омӯзгории Тоҷикистон ба номи Садриддин Айнӣ нашр мешавад.**

**Бандаев Сирочиддин, Ҳайдаров Абдуалим, Манонов Абдусалоҳ, Муродов Диловар. Машқ ва масъалаҳо аз химияи органикӣ, наشري сеюм. - Душанбе: 2011. – 200 с.**

Дастури мазкур мутобиқи барномаи нави таълимӣ мурағаб гардидааст. Доир ба ҳамаи мавзӯҳои барномавӣ машқҳои намунавӣ, роҳҳои ҳалли масъалаҳои ҳисобӣ, инчунин машқҳои зиёде барои ҳалли мустақилонаи хонандагон пешниҳод карда шудаанд. Дастури мазкур барои омӯзгорон ва донишҷӯёни донишгоҳҳои омӯзгорӣ, хонандагон ва муаллимони макотиби миёна, муфид мебошад. Онро инчунин барои тайёри ба имтиҳонҳои хатми мактабҳои миёнаи равияҳояшон гуногун ва озмунҳои химиявӣ истифода намудан мумкин аст.

**Муқарризон:**

**Ҳолиқов Ш.Х.** - мудири кафедраи химияи органикии ДМТ, доктори илми химия, профессор;  
**Абдуллоев Ф.А.** – дотсенти кафедраи химияи органикӣ ва биологии ДДОТ ба номи Садриддин Айнӣ

## П Е Ш Г У Ф Т О Р

Маҷмӯаи машқ ва масъалаҳои мазкур асосан барои хонандагони синфҳои X-XI мактаби миёна таҳия шудааст. Ин маҷмӯа масъалаҳоеро дар бар мегирад, ки ба мавзӯҳои барномавии химияи органикӣ тааллуқ доранд. Тавре маълум аст, то ба имрӯз доир ба химияи органикӣ натавонанд барои хонандагони макотиби миёна, балки барои донишҷӯёни мактабҳои олӣ низ чунин маҷмӯаи алоҳида ба забони тоҷикӣ тайёр карда нашудааст ва ин аз аввалин дастур ба ҳисоб меравад.

Дар маҷмӯаи пеш аз оғози машқ ва масъалаҳо доир ба ҳар як фасли химияи органикӣ ба таври фишурда баъзе масъалаҳои назариявӣ дида баромада мешаванд. Ин ба хонандагон имконият медиҳад, ки онҳо ба дигар манбаъҳо муроҷиат накарда, дар бораи муҳимтарин нуқтаҳои химияи органикӣ аз ҳамин дастур маълумот пайдо намоянд. Ин барои ҳалли машқ ва масъалаҳо ба онҳо кӯмак хоҳад расонид. Дар охири ҳар як фасли дастур барои ҳалли мустақилона номгӯи машқҳо оварда шудаанд, ки ҳар кадоми он аз 15 то 30 машқро дар бар мегирад. Ҳалли мустақилонаи онҳо барои мустаҳкам намудани донишҳои назариявӣ амалӣ, инкишоф додани қобилияти фикрронии хонандагон кӯмак менамояд.

Маҷмӯаи мазкур, ба назари мо, натавонанд барои хонандагони синфҳои X-XI макотиби миёна, балки барои дохилшавандагони мактабҳои олӣ, муаллимон ва донишҷӯёни донишгоҳҳои омӯзгорӣ низ муфид хоҳад буд.

*Муаллифон*

# 1. КАРБОХИДРОГЕНҲОИ СЕР (АЛКАНҲО Ё ПАРАФИНҲО)

*Карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии  $C_nH_{2n+2}$  дошта, ҳидроген ва дигар элементҳоро ба худ пайваст намекунанд, карбоҳидрогенҳои сер (алканҳо ё парафинҳо) номида мешаванд.*

Дар формулаи умумӣ  $n$  - адади бутун буда, миқдори атомҳои карбонро дар карбоҳидроген нишон медиҳад, адади атомҳои ҳидрогенро бошад ҳисоб кардан мумкин аст. Агар миқдори атомҳои карбон ва ҳидрогени карбоҳидрогенҳои серро муқоиса кунем, мо мебинем, ки ба  $n$  атоми карбон  $2n+2$  атоми ҳидроген рост меояд. Масалан, агар бутан 4 атоми карбон дошта бошад, он гоҳ миқдори атомҳои ҳидрогенаш ( $C_4H_{2 \cdot 4 + 2} = C_4H_{10}$ ) даҳ мешавад. Дар пентан, ки 5 атоми карбон дорад, миқдори атомҳои ҳидроген ( $C_5H_{2 \cdot 5 + 2} = C_5H_{12}$ ) ба 12 баробар аст.

Қатори ҳомологӣ (антабоқӣ). Ҳар як вакил аз вакили оянда дар қатори ҳомологӣ бо гурӯҳи  $CH_2$ , ки массааш баробари 14 аст, фарқ мекунад. Масалан, агар ба молекулаи метан  $CH_4$  гурӯҳи  $CH_2$ -ро илова намоем вакили ояндаи қатори ҳомологӣ-этан ( $C_2H_6$ ) ҳосил мешавад ва агар ба молекулаи этан гурӯҳи  $CH_2$  илова кунем, он гоҳ пропан ( $C_3H_8$ ) ҳосил мешавад ва ғайра. Гурӯҳи  $CH_2$ -ро **ф а р қ и ҳ о м о л о г и** меноманд.

*Қатори пайвастҳое, ки ба ҳамдигар монанд буда, аз ҳамдигар танҳо бо як ва ё якчанд гурӯҳи  $CH_2$  фарқ мекунанд, қатори ҳомологӣ (аз калимаи юнонии "ҳомолог" - монанд) номида мешаванд.*

Пайвастҳое, ки қатори ҳомологиро ташкил мекунанд, **ҳ о м о л о г ҳ о** номида мешаванд.

Карбоҳидрогенҳои сер қатори ҳомологии метанро (чадвали 1) ҳосил мекунанд ва ҳамаи онҳо ҳомологҳои метан мебошанд. Ҳомологҳо сохти ба ҳам монанд ва хосиятҳои химиявии умумӣ доранд.

## Ҷадвали 1. Карбоҳидрогенҳои сер

Ном	Формулаи молекулавӣ	Формулаи нимструктурӣ	Ҳарорати ҷӯшиш(°C)	Зичӣ дар 20°C
Метан	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_4$	-162	0.416
Этан	$\text{C}_2\text{H}_6$	$\text{CH}_3\text{CH}_3$	-69	0.546
Пропан	$\text{C}_3\text{H}_8$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	-42	0.508
Бутан	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	05	0.584
Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{12}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	36	0.626
Ҳексан	$\text{C}_6\text{H}_{14}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	69	0.659
Ҳептан	$\text{C}_7\text{H}_{16}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	98	0.684
Октан	$\text{C}_8\text{H}_{18}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	126	0.703
Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{20}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	151	0.718
Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	174	0.730
Ундекан	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$	196	0.740
Додекан	$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$	216	0.749
Тетрадекан	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_3$	254	0.763
Ҳексадекан	$\text{C}_{16}\text{H}_{34}$	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_3$	287	0.773

**Изомерия.** Ҳодисаи изомерия дар карбоҳидрогенҳои сер аз  $\text{C}_4$  (бутан) сар мешавад. Бо баробари зиёд шудани миқдори атомҳои карбон дар молекула миқдори изомерҳо низ меафзояд (Ҷадвали 2).

## Ҷадвали 2. Миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои сер

Миқдори атомҳои карбон дар карбоҳидроген	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	20
Миқдори изомерҳо	-	-	-	2	3	5	9	18	35	75	802	366319

*Моддаҳои, ки таркиб ва массаи молекулавиашон якхела дошта, сохти молекулашон гуногун аст ва бинобар ин дорои хосиятҳои мухталифанд, изомер номида мешаванд.*

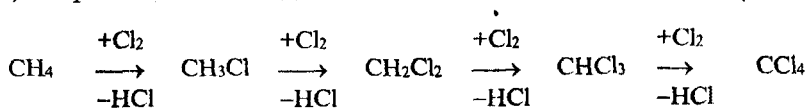
Бутан ва изобутан мисоли оддитарини ҳодисаи **изомерия** дар карбоҳидрогенҳои сер мебошад. Таркиби онҳо якхела ( $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) буда, аз ҳамдигар бо сохт ва хосиятҳои худ фарқ мекунанд.

**Номенклатура (номгузорӣ).** Номи вакилҳои оддитарини карбоҳидрогенҳои сер (метан, этан, пропан ва бутан)

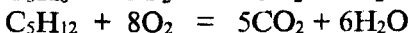
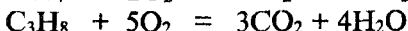
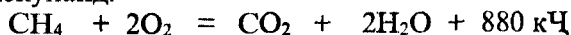


## Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Барои карбоҳидрогенҳои сер бештар реаксияҳои ҷойгирӣ хос мебошанд.



2. Оксидкунии карбоҳидрогенҳои сер. Ҳамаи карбоҳидрогенҳои сер дар ҳаво бо осонӣ сӯхта оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мекунанд:



3. Агар карбоҳидрогенҳои серро бе иштироки ҳаво, дар ҳарорати зиёда аз  $1000^\circ\text{C}$  *гарм кунем*, он гоҳ онҳо п и р о л и з мешаванд:



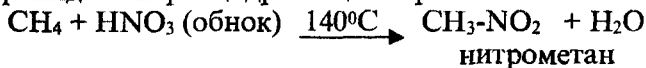
4. Деҳидрогенонии карбоҳидрогенҳои сер, аз ҷумла этан ба таври зайл мегузарад:



5. Таҷзияи нопурраи карбоҳидрогенҳоро *крекинг* меноманд:



6. Нитронидани карбоҳидрогенҳои сер:



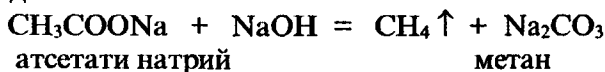
7. Реаксия бо буғи об:



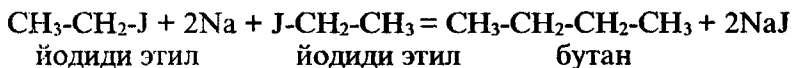
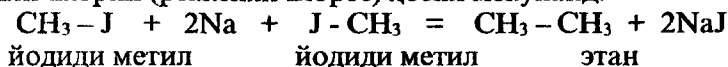
## Усулҳои истеҳсол

1. Дар саноат карбоҳидрогенҳои серро аз таркиби манбаҳои табиӣ онҳо (нафт, газ, ангиштсанг) истеҳсол менамоянд.

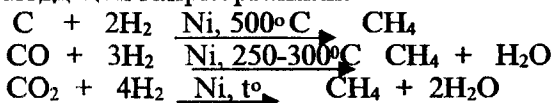
2. Дар лаборатория метанро бо роҳи якҷоя гарм кардани атсетати натрий ва ҳидроксиди натрии хушк ҳосил меку-  
нанд:



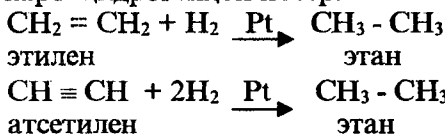
3. Карбоҳидрогенҳоро дар натиҷаи таъсири байни-  
ҳамдигарии галогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер ва ме-  
талли натрий (реаксияи Вюртс) ҳосил мекунанд:



4. Аз моддаҳои ғайриорганикӣ:



5. Аз карбоҳидрогенҳои носер:



## 1.1. ҲАЛЛИ МАШҚҶО

**М а ш қ и 1.1.1.** Формулаи молекулавии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 14 атоми карбон дорад, нависед.

**Ҳ а л:** Формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$  аст. Агар  $n = 14$  бошад, он гоҳ  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} = \text{C}_{14}\text{H}_{2 \cdot 14 + 2} = \text{C}_{14}\text{H}_{28+2} = \text{C}_{14}\text{H}_{30}$ , яъне формулаи карбоҳидрогенӣ сери но-  
маълум  $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$  мебошад.

**М а ш қ и 1.1.2.** Формулаи молекулавии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 28 атоми ҳидроген дорад, тартиб диҳед.

**Ҳ а л:** Агар миқдори атомҳои карбон ва ҳидрогенро муқоиса намоем, мо мебинем, ки ба ҳар як атоми С карбон  $2n+2$  атоми ҳидроген рост меояд. Яъне,  $2n+2 = 28$  буда-  
аст.



Пас,  $2n = 28 - 2$ ;  $2n = 26$ ;

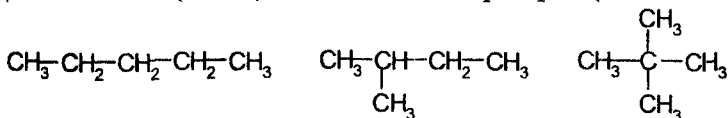
$$n = \frac{26}{2} = 13 \text{ мешавад. Яъне, } n = 13 \text{ аст.}$$

Аз формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер истифода бурда, формулаи карбоҳидрогенро меёбем:

$$C_n H_{2n+2} = C_{13} H_{2 \cdot 13 + 2} = C_{13} H_{26+2} = C_{13} H_{28}$$

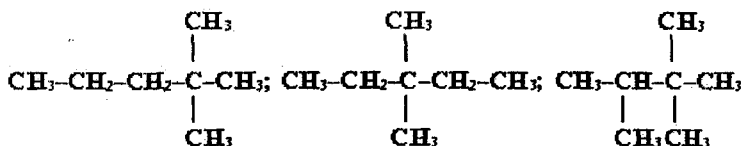
**М а ш қ и 1.1.3.** Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои имконпазиро барои  $C_5H_{12}$  нависед.

Ҷ а л: Пентан ( $C_5H_{12}$ ) ҳамагӣ се изомер дорад (ҷадвали 2):

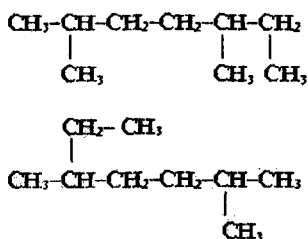


**М а ш қ и 1.1.4.** Ҳамаи изомерҳои гептанро, ки дар молекулашон карбони чорумин доранд, нависед.

Ҷ а л: Изомерҳои карбони чоруминдоштаи гептан се то мебошанд:

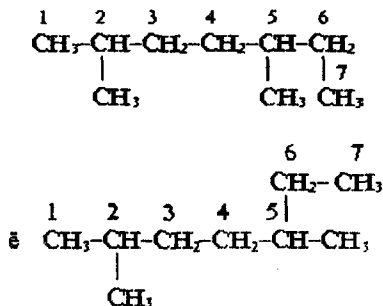


**М а ш қ и 1.1.5.** Алканҳои се, ки формулаи структуриашон дар зер оварда шудаанд, номбар кунед:



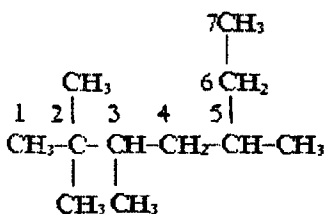
Ҷ а л: Дар формулаҳои овардашуда мо аввал силсилаи дарозтаринро меёбем ва ба он рақам мегузорем, сипас радикалҳоро аз рӯи мавқеашон дар молекула номбар мекунем ва дар интиҳо ба силсилаи интиҳобкардамон номи

карбохидрогени мувофиқро меदिҳем. Чӣ тавре ки мебинем, дар формулаҳои дар боло овардашуда занҷири дарозтарин аз ҳафт атоми карбон иборат буда, дар карбонҳои 2 ва 5-уми онҳо радикали метил мавҷуд аст, яъне ҳар дуи онҳо як модда буда, номашон 2,5-диметилгептан аст.



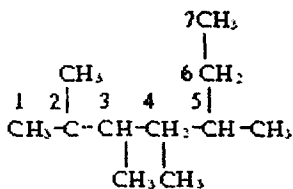
2,5 - диметилгептан

Айнан, мисоли дигар:

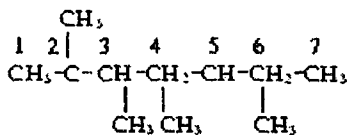


2,2,3,5 - тетраметилгептан

Айнан, мисоли дигар:



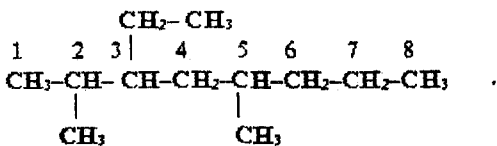
2,3,4,5-тетраметилгептан



2,3,4,6-тетраметилгептан

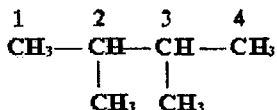
**М а ш қ и 1.1.6.** Формулаи структурии 2,5-диметил-3-этилоктанро нависед.

**Ҳ а л :** Дар чунин маврид мо аввал силсилаи дарозтаринро, ки октан мебошад, менависем ва сипас мувофиқи мавқеи нишондодашуда радикалҳоро мегузорем:

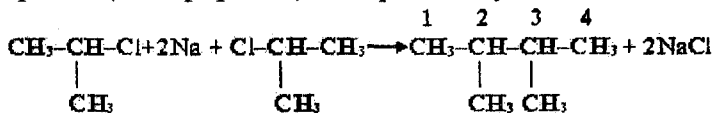


2,5 - диметил - 3 - этилоктан

**М а ш қ и 1.1.7.** Бо реаксияи Вюртс 2,3-диметилбутанро ҳосил кунед:

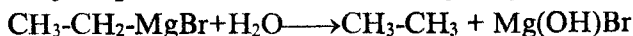
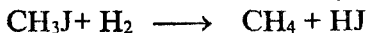
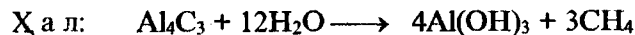
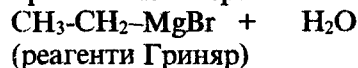
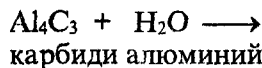


**Ҳ а л :** Барои ҳосил кардани чунин пайвастагӣ аз хлориди изопропил (2-хлорпропан) истифода мекунамд:



хлориди изопропил (2-хлорпропан) 2,3- диметилбутан

**М а ш қ и 1.1.8.** Реаксияҳои зеринро ба итмом расонед:



## 1.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**Масъалаи 1.2.1.** Формулаи молекулавии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 82,76% карбон дорад ва массаи 1 литри бугҳои он дар ш.м. ба 2,59 г. баробар мебошад, ёбед.

Ҳ а л:

Усули 1. Массаи молярии бугҳои карбоҳидрогени  $C_xH_y$  баробар аст:  $m = \rho \cdot V = 2,59(\text{г/л}) \cdot 22,4(\text{л/мол}) = 58 \text{ г/мол}$ . Карбоҳидроген аз 82,76% карбон ва  $100 - 82,76 = 17,24\%$  ҳидроген иборат мебошад. Барои  $C_xH_y$  ҳосил мекунем:  $X : Y = 82,76/12 : 17,24/1 = 6,90 : 17,24 = 1 : 2,5 = 2 : 5 = 4 : 10$ . Аз ин ҷо формулаи карбоҳидроген  $C_4H_{10}$  мешавад.

Усули 2. Аз формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер истифода бурда, формулаи карбоҳидрогенро меёбем: Агар  $14n + 2 = 58$  бошад, он гоҳ  $14n = 56$  буда,  $n = 56 : 14 = 4$  ва формулаи карбоҳидроген  $C_4H_{10}$  мебошад.

**М а с ъ а л а и 1.2.2.** Формулаи карбоҳидрогенро, ки дар таркибаш 16,28% ҳидроген дорад ва зичии бугҳои он нисбати ҳидроген ба 43 баробар аст, ёбед.

Ҳ а л:

Усули 1. Бигузур формулаи карбоҳидроген  $C_xH_y$  бошад. Он гоҳ  $M(C_xH_y) = D_{H_2} = 2 \cdot 43 = 86 \text{ г/мол}$  мешавад. Дар ин сурат:

$$X = \omega(C) \cdot M(C_xH_y) / M(C) = 0,8372 \cdot 86 / 12 = 6$$

$$Y = \omega(H) \cdot M(C_xH_y) / M(H) = 0,1628 \cdot 86 / 1 = 14$$

буда, формулаи карбоҳидроген  $C_6H_{14}$  мебошад.

Усули 2. Агар  $14n + 2 = 86$  бошад, он гоҳ  $14n = 84$  ва  $n = 84 / 14 = 6$  мебошад.

Яъне,  $n=6$  буда, формулаи карбоҳидроген  $C_6H_{6 \cdot 2 + 2} = C_6H_{14}$  мешавад.

**М а с ъ а л а и 1.2.3.** Карбоҳидроген аз рӯи массааш 84,51% карбон ва 15,49% ҳидроген дорад, зичии нисбии бугҳои нисбати ҳаво ба 4,9 баробар аст. Формулаи ин пайвастро ёбед.

Ҳ а л:

Усули 1. Аз зичии нисбӣ истифода бурда, массаи молярии карбоҳидрогенро меёбем:

$$M(C_xH_y) = 29 \cdot D_f = 29 \cdot 4,9 = 142,1 \text{ г/мол.}$$

$$X = M(C_xH_y) \cdot \omega(C) / M(C) = 142 \cdot 0,8451 / 12 = 10;$$

$$Y = M(C_xH_y) \cdot \omega(H) / M(H) = 142 \cdot 0,1548 / 1 = 22.$$

Яъне, формулаи карбоҳидрогени додашуда  $C_{10}H_{22}$  будааст.

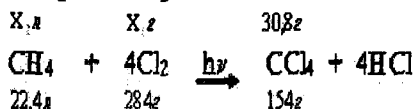
Усули 2. Агар  $14n+2 = 142$  бошад, он гоҳ  $14n = 140$  ва  $n = 140:14 = 10$  мешавад.

Яъне,  $n = 10$  буда, формулаи карбоҳидроген:

$$C_{10}H_{10 \cdot 2 + 2} = C_{10}H_{22} \text{ аст.}$$

**М а с њ а л а и 1.2.4.** Дар мавриди пурра ба реаксия дохил шудани метан, барои ҳосил кардани 30,8 г чорхлориди карбон чанд грамм газии хлор лозим аст? Ҳаҷми метани ба реаксия дохил шударо ёбед.

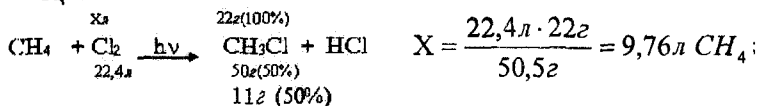
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



$$X_1 = \frac{30,8\text{г} \cdot 284\text{г}}{154\text{г}} = 56,8\text{г } Cl_2; \quad X_2 = \frac{30,8\text{г} \cdot 22,4\text{л}}{154\text{г}} = 4,48\text{л } CH_4.$$

**М а с њ а л а и 1.2.5.** Дар ш.м. аз 11л газии табиӣ 11г хлорметан ҳосил карда шуд. Маҳсулнокии реаксияро баробари 50% ҳисобида, ҳиссаи ҳаҷмии метанро дар газии табиӣ муайян кунед.

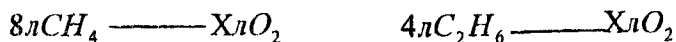
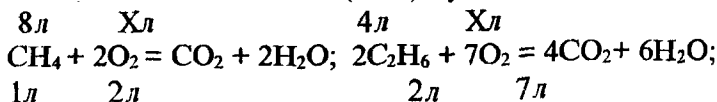
Ҳ а л:



$$\varphi(CH_4) = V(CH_4) / V \text{ газии табиӣ} = 9,76:11 = 0,887 \text{ ё } 88,7\%.$$

**М а с њ а л а и 1.2.6.** Ҳаҷми ҳавоеро (ш.м.), ки барои сӯختани 8л метан ва 4л этан (ш.м.) лозим аст, ҳисоб кунед. Ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво баробари 0,21 ҳисоб намод.

Ҳ а л: Ҳаҷми зарурии оксигенро  $V(O_2)$  (ш.м.) барои сӯ: тани 8л метан ва 4л этан (ш.м.) муайян мекунем:



$$X = 16\text{лO}_2$$

$$X = 14\text{лO}_2$$

Ҳаҷми умумии оксиген:  $V(O_2) = 16 + 14 = 30 \text{ л O}_2$ .

Аз рӯи ҳиссаи ҳаҷмии оксиген дар ҳаво ҳаҷми умӯмии ҳаворо меёбем:  $\varphi = V(O_2) / V \text{ ҳаво} = 0,21 \quad V \text{ ҳаво} = V(O_2) / \varphi = 30 : 0,21 = 142,86\text{л ҳаво}$

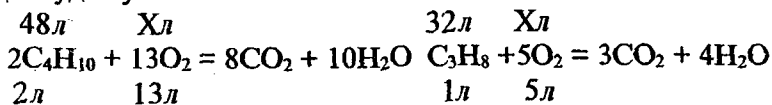
**М а с њ а л а и 1.2.7.** Ҳаҷми ҳавоеро (ш.м.), ки барои сӯхтани 80л(ш.м.) омехтаи карбоҳидрогенҳои аз 60% бутан ва 40% пропан иборатбуда лозим аст, ёбед. Ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво ба 0,21 баробар ҳисобед.

Ҳ а л: Дода шудааст:

$$V(C_4H_{10}) = \varphi(C_4H_{10}) \cdot V \text{ омехта} = 0,6 \cdot 80\text{л} = 48\text{л}$$

$$V(C_3H_8) = 80\text{л} - 48\text{л} = 32\text{л}$$

Миқдори умумии оксигенро барои сӯзонидани газҳои дода шуда чунин меёбем:



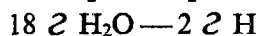
$$X = 312\text{лO}_2$$

$$X = 160\text{лO}_2$$

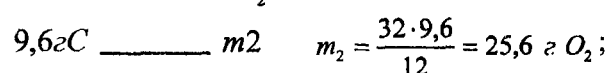
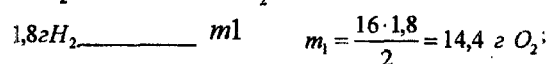
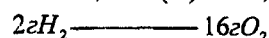
Яъне, ҳаҷми умумии оксиген  $V(O_2) = 312 + 160 = 472 \text{ л}$  ва ҳаҷми умумии ҳаво  $V_{\text{ҳаво}} = V(O_2) : \varphi(O_2) = 472 : 0,21 = 2248 \text{ л}$  аст.

**М а с њ а л а и 1.2.8.** Ҳангоми сӯхтани 11,4 г карбоҳидроген 16,2 г об ва гази карбонат (IV) ҳосил шуд. Ҳаҷми оксигени сарфшударо (ш.м.) ҳисоб намоед.

Ҳал:

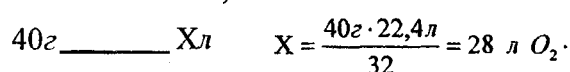
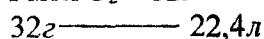


Он гоҳ  $m(C) = 11,4 \text{ г} - 1,8 \text{ г} = 9,6 \text{ г}$ .



$$m_1 + m_2 = 14,4 \text{ г} + 25,6 \text{ г} = 40 \text{ г};$$

$$1 \text{ мол } O_2 = 32 \text{ г}$$



**Масъалаи 1.2.9.** Ҳангоми сӯзонидани  $0,29 \text{ г}$  карбоҳидрогени газмонанд  $448 \text{ мл}$  оксиди карбон (IV) ва  $0,45 \text{ г}$  буги об ҳосил шуд. Зичии нисбии карбоҳидрогени номаълум нисбати ҳидроген ба 29 баробар аст. Формулаи молекулавии карбоҳидрогенро ёбед.

Ҳал: Усули 1.

$$m \text{ (м-да)} = 0,29 \text{ г};$$

$$V(CO_2) = 448 \text{ мл } (0,448 \text{ л}); \quad V_M = 22,4 \text{ л / мол};$$

$$M(H_2O) = 0,45 \text{ г}; \quad M(H_2O) = 18 \text{ г / мол};$$

$$D_{H_2} \text{ (м-да)} = 29; \quad M_r = 2 \cdot D_{H_2}; \quad M_r = 29 \cdot 2 = 58 \text{ г / мол}.$$

Формула - ?

Миқдори моддаи номаълум, об ва оксиди карбон (IV)-ро бо формулаи  $\nu = \frac{m}{M}$  ҳисоб мекунем:

$$\nu \text{ (м-да)} = 0,29 \text{ г} : 58 \text{ г / мол} = 0,005 \text{ мол};$$

$$\nu(CO_2) = 0,448 \text{ л} : 22,4 \text{ л / мол} = 0,02 \text{ мол};$$

$$\nu(H_2O) = 0,45 \text{ г} : 18 \text{ г / мол} = 0,025 \text{ мол}.$$

Яъне, таносуб байни моддаи номаълум ва маҳсулоти сӯзиши он чунин аст:

$\nu$  (м-да) :  $\nu$  ( $\text{CO}_2$ ) :  $\nu$  ( $\text{H}_2\text{O}$ ) = 0,005 : 0,02 : 0,025 = 1 : 4 : 5,  
яъне модда 4 мол  $\text{CO}_2$  ва 4 мол атомҳои карбон дорад, 5 мол  $\text{H}_2\text{O}$  бошад 10 мол атомҳои ҳидроген дорад.

Ҷавоб: Формулаи карбоҳидроген  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  аст.

У с у л и 2. Аз формулаи математикӣ истифода бурда массаи карбонро дар оксиди карбон (IV) ва массаи ҳидрогенро дар обе, ки ҳангоми сӯзонидани карбоҳидрогени номаълум ҳосил шуда буданд, меёбем:

$$m(\text{C}) = \frac{V(\text{CO}_2) \cdot n \cdot M(\text{C})}{V_m} = \frac{0,448 \text{ л} \cdot 1 \cdot 12 \text{ г/мол}}{22,4 \text{ л/мол}} = 0,24 \text{ г};$$

$$m(\text{H}) = \frac{m(\text{H}_2\text{O}) \cdot n \cdot M(\text{H})}{M(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0,45 \text{ г} \cdot 2 \cdot 1 \text{ г/мол}}{18 \text{ г/мол}} = 0,05 \text{ г}.$$

Аз рӯи массаи карбоҳидрогени сӯзонидашуда ва массаи элементҳо ҳиссаи массаи ҳар як элементро дар карбоҳидрогени номаълум меёбем:

$$\omega = \frac{m(\text{эл})}{m(\text{мод})}; \quad \omega(\text{C}) = \frac{0,24 \text{ г}}{0,29 \text{ г}} = 0,83 \text{ г}; \quad \omega(\text{H}) = \frac{0,05 \text{ г}}{0,29 \text{ г}} = 0,17 \text{ г}$$

Акнун миқдори атомҳои ҳар як элементро бо ёрии формулаи зерин ҳисоб мекунем.

$$n = \frac{\omega \cdot 2 \cdot D_{\text{H}_2}}{A}; \quad n(\text{C}) = \frac{0,83 \cdot 2 \cdot 29}{12} = 4; \quad n(\text{H}) = \frac{0,17 \cdot 2 \cdot 29}{1} = 10$$

Формулаи карбоҳидроген  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  аст.

У с у л и 3. Аз усули таносуб истифода карда, роҳи ҳалли зеринро пешниҳод кардан мумкин аст.

Агар ҳангоми сӯختани 0,29 г карбоҳидроген 0,448 л  $\text{CO}_2$  ва 0,45 г  $\text{H}_2\text{O}$  ҳосил шуда бошад, он гоҳ ҳангоми сӯختани 58 г карбоҳидроген  $V$  л  $\text{CO}_2$  ва  $m$  г  $\text{H}_2\text{O}$  чундо мешавад.

Таносубҳоро тартиб дода ададҳои номаълумро меёбем:

$$\frac{0,29 \text{ г}}{58 \text{ г}} = \frac{0,448 \text{ л}}{V}; \quad V = \frac{58 \text{ г} \cdot 0,448 \text{ л}}{0,29 \text{ г}} = 89,6 \text{ л } \text{CO}_2$$

$$\frac{0,29 \text{ г}}{58 \text{ г}} = \frac{0,45 \text{ г}}{m}; \quad m = \frac{58 \text{ г} \cdot 0,45 \text{ г}}{0,29 \text{ г}} = 90 \text{ г } \text{H}_2\text{O};$$

$$\nu(\text{CO}_2) = 89,6 \text{ л} : 22,4 \text{ л/мол} = 4 \text{ мол } (\text{C}) = 4(\text{C});$$

$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 90 \text{ г} : 18 \text{ г/мол} = 5 \text{ мол } (\text{H}_2\text{O}) = 10(\text{H}).$$

Яъне, формулаи карбоҳидрогени номаълум  $\text{C}_4\text{H}_{10}$  аст.



**М а с њ а л а и 1.2.10.** Ҳосилаи хлориди карбоҳидрогени ҳаднок дорои массаи молекулавии нисбии 237 мебошад. Дар таркиби пайвастаи мазкур 89,9% Cl, 10,1% C мавҷуд аст. Формулаи ин пайвастро муайян кунед.

Ҳ а л: У с у л и 1.

$$C_{Cl} : C_{C} = \frac{89,9}{35,5} : \frac{10,1}{12} = 2,53 : 0,84; \quad X : Y = \frac{2,53}{0,84} : \frac{0,84}{0,84} = 3 : 1;$$

$$X = 3 \quad Y = 1 \quad Cl_X C_Y = Cl_3 C;$$

$$(CCl_3)_n = 237; \quad (CCl_3)_n = (CCl_3)_2 = C_2Cl_6$$

$$118,5 n = 237 \quad \ddot{e} \quad n = \frac{237}{118,5} = 2; \quad n = 2.$$

У с у л и 2.

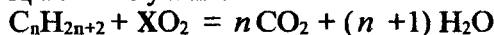
$$m_{(Cl)} = \frac{W_{(Cl)} \cdot Mr_{(мода)}}{100\%}; \quad m_{(C)} = \frac{10,1 \cdot 237}{100} = \frac{2400}{100} = 24g C;$$

$$m_{(Cl)} = \frac{89,9 \cdot 237}{100} = \frac{21300}{100} = 213g Cl.$$

Формулаи хлориди карбоҳидроген  $C_2Cl_6$  аст.

**М а с њ а л а и 1.2.11.** Формулаи ҳомологи газгуни метанро, ки дар вақти сӯхтани он оксиди карбон (IV) нисбат ба ҳуди карбоҳидроген ҳаҷман 3 баробар зиёд ҳосил мешавад, нависед.

Ҳ а л: У с у л и 1.

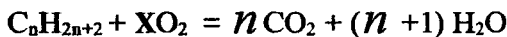


$$2x = 2n + n + 1; \quad 2x = 3n + 1; \quad 2x = 3 \cdot 3 + 1; \quad 2x = 10; \quad x = 5.$$



$$1x \qquad \qquad \qquad 3x$$

У с у л и 2.

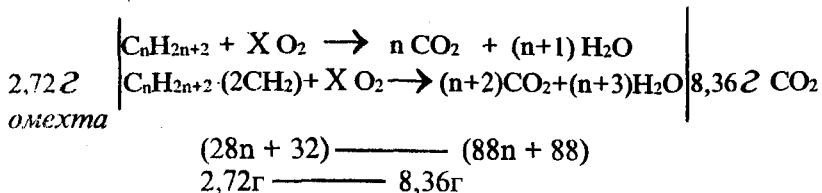


$$1x \qquad \qquad \qquad nx$$

$$n \cdot 1 = 1 \cdot 3; \quad n = 3; \quad C_n H_{2n+2} = C_3 H_{2 \cdot 3 + 2} = C_3 H_8.$$

**М а с њ а л а и 1.2.12.** Ҳангоми пурра сӯхтани 2,72 г омехтаи ду ҳомологи карбоҳидрогени сер, ки формулаи молекулавии онҳо аз якдигар бо ду  $CH_2$  фарқ мекунад, 8,36 г оксиди карбон (IV) ҳосил шуд. Формулаҳои ин карбоҳидрогенҳоро муайян кунед ва массаи онҳоро ҳисоб намоед.

Х а л:



$$2,72 \cdot (88n + 88) = 8,36 \cdot (28n + 32);$$

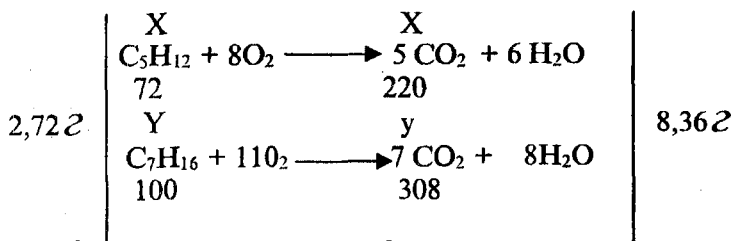
$$239,36n + 239,36 = 234,08n + 267,52;$$

$$239,36n - 234,08n = 67,52 - 239,36;$$

$$5,46n = 28,16;$$

$$n = \frac{28,16}{5,46} = 5.$$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ ;  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2} \cdot 2\text{CH}_2$ ;  $\text{C}_5\text{H}_{12} \cdot 5+2 = \text{C}_5\text{H}_{12}$  пентан;  
 $\text{C}_5\text{H}_{12} \cdot 5+2 \cdot 2\text{CH}_2 = \text{C}_5\text{H}_{12} \cdot 2\text{CH}_2 = \text{C}_7\text{H}_{16}$  гептан;



$$-2,2 \left\{ \begin{array}{l} 72X + 100Y = 2,72, \\ 220X + 308Y = 8,36, \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} -158,4X - 220Y = -5,984, \\ 158,4X + 221,76Y = 6,0192. \end{array} \right.$$

$$2,72 - 2 = 0,72 \text{ г C}_5\text{H}_{12}; \quad 0 + 1,76Y = 0,0352;$$

$$Y = \frac{0,0352}{1,76} = 0,02; \quad Y = 0,02 \cdot 100 = 2 \text{ г C}_7\text{H}_{16};$$



**М а с њ а л а и 1.2.13.** Барои пурра сӯхтани 3 литр омехтаи метан ва этан, ки зичиаш нисбат ба ҳаво баробари 0,6 мебошад, чанд литр оксиген лозим аст?

Ҳ а л: Массай молекулавии миёнаи омехтаро меёбем:

$$M = 29 \cdot 0,6 = 17,4$$

Ҳиссаи молии метан ва этанро дар омехта муайян мекунем. Агар ҳиссаи молии метанро дар омехта  $X$  ҳисоб намоём, он гоҳ ҳиссаи молии этан дар омехта  $(1 - X)$  мешавад. Муодила тартиб дода онро ҳал мекунем:

$$16X + 30(1 - X) = 17,4$$

$$16X + 30 - 30X = 17,4$$

$$16X - 30X = 17,4 - 30$$

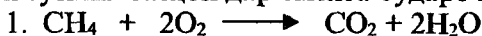
$$-14X = -12,6$$

$$X = 12,6:14; \quad X = 0,9 \text{ мол}$$

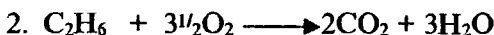
Ҳамин тавр, дар омехта 0,9 мол метан ва 0,1 мол этан мавҷуд будааст.

$$0,9 \cdot 3 = 2,7 \text{ л } \text{CH}_4 \text{ ва } 0,1 \cdot 3 = 0,3 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_6$$

Муодилаи сӯзиши газҳои дар омехта бударо менависем:



$$22,4 \text{ л} \quad 2 \cdot 22,4 \text{ л}$$



$$22,4 \text{ л} \quad 3,5 \cdot 22,4 \text{ л}$$

Дар охир миқдори оксигени сарфшударо муайян мекунем:

$$\text{барои сӯзонидани } 22,4 \text{ л } \text{CH}_4 \text{ ————— } 44,8 \text{ л } \text{O}_2$$

$$\text{барои сӯзонидани } 2,7 \text{ л } \text{CH}_4 \text{ ————— } X \text{ л } \text{O}_2$$

$$X = \frac{2,7 \cdot 44,8}{22,4} = 5,4 \text{ л } \text{O}_2 \text{ лозим мешавад.}$$

$$\text{Барои сӯзонидани } 22,4 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ ————— } 8,4 \text{ л } \text{O}_2 \text{ ва}$$

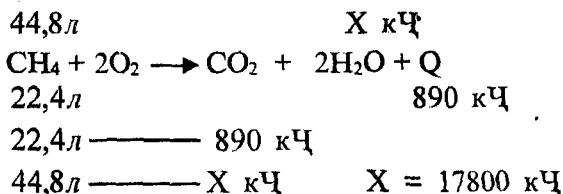
$$\text{барои сӯзонидани } 0,3 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_6 \text{ ————— } Y \text{ л } \text{O}_2$$

$$Y = \frac{78,4 \cdot 0,3}{22,4} = 10,5 \text{ л } \text{O}_2 \text{ лозим мешавад. } 10,5 + 5,4 = 15,9$$

Ҳамин тавр, барои сӯзондани омехта 15,9 л  $\text{O}_2$  лозим аст.

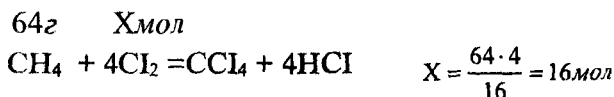
**М а с њ а л а и 1.2.14.** Ҳангоми сӯхтани 448л метан ( дар ш.м.) чӣ қадар гармӣ хориҷ мешавад? Гармии сӯхтани метан ба 890 кҶ/мол баробар аст.

Ҳ а л:



**М а с њ а л а и 1.2.15.** Барои пурра хлоронидани 64г метан чанд мол хлор сарф мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

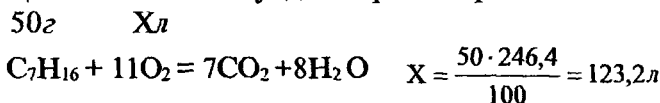


16г      4мол

Ҷавоб: 16мол Cl<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 1.2.16.** Баорои пурра сӯхтани 50г гептан (ш.м) чанд ҳаҷм оксиген сарф мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

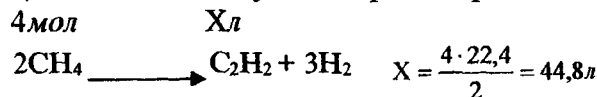


100г      246,4л

Ҷавоб: 123,2л O<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 1.2.17.** Дар натиҷаи крекинги 4 мол метан 33.6л атсетилен ҳосил шуд (ш.м). Баромади атсетиленро бо фоиз (%) ҳисоб кунед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



2мол      22,4л

Акнун аз рӯи шарти масъала муайян менамоем, ки баромади маҳсулот чанд фоизро ташкил медиҳад.

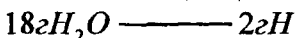
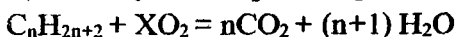
$$44,8\text{л} \text{ ————— } 100\%$$

$$33,6\text{л} \text{ ————— } X\% \quad X = \frac{33,6 \cdot 100}{44,8} = 75\%$$

Ҷавоб: 75%

**М а с ъ а л а и 1.2.18.** Формулаи карбоҳидрогенеро, ки дар натиҷаи сӯхтани 4г он 9г об ҳосил шудааст, муайян кунед. Массайи молии онро ёбед.

Ҷ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



$$X = \frac{9 \cdot 2}{18} = 1z$$

Он гоҳ массайи карбон  $4 - 1 = 3$ г мебошад.

Аз инҷо:

$$C_xH_y = \frac{3}{12} : \frac{1}{1} = 0,25:1;$$

$$X:Y = \frac{0,25}{0,25} = \frac{1}{1} = 1:1$$

Ҷавоб:  $CH_4; 16\text{г/мол}$

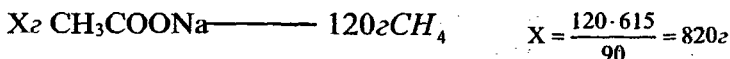
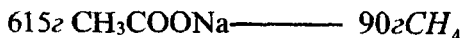
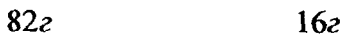
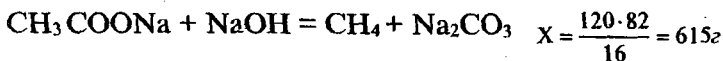
**М а с ъ а л а и 1.2.19.** Массайи атсетати натрийро, ки барои ҳосил кардани 120г метан лозим аст, ҳисоб кунед. Дар назар доред, ки маҳсулнокии реаксия 75% мебошад.

Ҷ а л: Аз рӯи баромади маҳсулоти реаксия

$$120\text{г} \text{ ————— } 100\%$$

$$X\text{г} \text{ ————— } 75\% \quad X = \frac{75 \cdot 120}{100} = 90\text{г}$$

Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб:  $820\text{г} CH_3COONa$

**М а с ъ а л а и 1.2.20.** Барои пурра сӯхтани 0,5мол карбоҳидрогени ҳаднок 280л (ш.м) ҳаво сарф шуд. Массайи

молии карбоҳидрогенро ҳисоб кунед(ҳиссаи массаи оксигенро дар ҳаво 20% қабул кунед) .

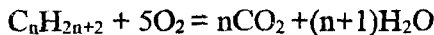
$$\text{Ҳ а л:} \quad \text{—————} \quad 0,5 \text{ мол} \quad 280 \text{ л}$$

$$1 \text{ мол} \quad \text{—————} \quad X \text{ л} \quad X = \frac{1 \cdot 280}{0,5} = 560 \text{ л}$$

$$V(O) = \varphi \cdot V(\text{ҳаво}) = 0,20 \cdot 560 = 112 \text{ л } O_2$$

$$22,4 \text{ л} \quad \text{—————} \quad 1 \text{ мол}$$

$$112 \text{ л} \quad \text{—————} \quad X \text{ мол} \quad X = \frac{1 \cdot 112}{22,4} = 5 \text{ мол}$$



$$14n+2+160 = 44n + 18n + 18$$

$$162-18 = 44n + 18n - 14n$$

$$144 = 48n$$

$$n = 3$$

Дар ҷои  $n$  киматашро мегузорем:  $C_3H_8$

Ҷавоб:  $C_3H_8; 44g / \text{мол};$

**М а с ъ а л а и 1.2.21.** Формулаи карбоҳидрогенеро, ки дар таркиби он 80 фоиз карбон ва 20 фоиз гидроген мавҷуд аст, муайян кунед.

Ҳ а л:

$$\text{У с у л и 1. } C_x H_y = \frac{80}{12} : \frac{20}{1} = 6,66 : 20; \quad X : Y = \frac{6,66}{6,66} : \frac{20}{6,66} = 1 : 3$$

ё 2 : 6

дар ҷои  $X$  ва  $Y$  киматашро мегузорем:  $C_2H_6$ ;

У с у л и 2.

$$80gC \quad \text{—————} \quad 20gH$$

$$12gC \quad \text{—————} \quad XgH \quad X = \frac{12 \cdot 20}{80} = 3$$

яъне 1 мол карбон бо 3 мол гидроген пайваст аст-1:3 ё 2:3

Ҷавоб:  $C_2H_6$ ;

**М а с ъ а л а и 1.2.22.** Массаи 0,4 мол алкан ба 17,6г баробар аст. Формулаи молекулавии онро ёбед:

$$\text{Ҳ а л:} \quad M = \frac{m}{\nu} = \frac{17,6}{0,4} = 44g / \text{мол}$$

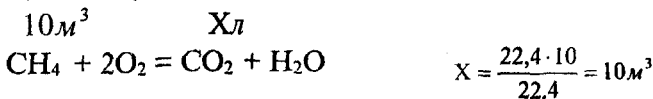
Аз формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер истифода мебарем.

$$C_nH_{2n+2} = 44\text{г/мол}; 14n + 2 = 44\text{г/мол}; 14n = 44 - 2; 14n = 42; n = 3$$

Ҷавоб:  $C_3H_8$ ;

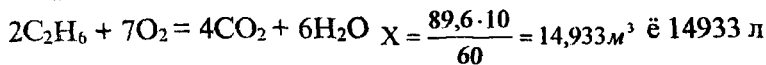
**М а с њ а л а и 1.2.23.** Дар вақти сӯхтани  $10\text{м}^3$  метан ва  $10\text{кг}$  этан (ш.м) чанд метри кубӣ оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияҳоро менависем:



22,4л                  22,4л

10кг                  Хл



60г                  89,6л

$X(\text{умуми}) = 10 + 14,933 = 24,933\text{м}^3$ . Ҷавоб:  $24,933\text{м}^3 CO_2$

**М а с њ а л а и 1.2.24.** Таҳлили химияви нишон дод, ки дар таркиби  $28,8\text{г}$  карбоҳидрогени ҳаднок  $24\text{г}$  карбон мавҷуд аст. Формулаи молекулавии онро ёбед.

Ҳ а л: У с у л и 1.  $28,4 - 24 = 4,8\text{гН}$

$$\omega(\text{эл}) = \frac{m(\text{эл})}{m(\text{модда})};$$

$$\omega(C) = \frac{24}{28,8} = 0,8333;$$

$$\omega(H) = \frac{4,8}{28,8} = 0,1667;$$

$$C_xH_y = \frac{83,33}{12} : \frac{16,67}{1} = 6,9 : 16,67;$$

$$X : Y = \frac{6,9}{6,9} : \frac{16,67}{6,9} = 1 : 2,4 \text{ ё } 5 : 12; \text{ яъне } C_5H_{12}$$

У с у л и 2.  $28,4 - 24 = 4,8\text{гН}$

24гC ————— 4,8гН

12гC ————— XгН

$$X = \frac{12 \cdot 4,8}{24} = 2,4\text{гН}$$

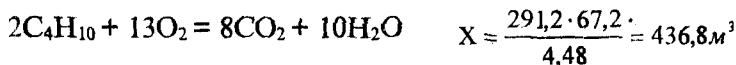


дар ин чо ба 1мол карбон 2,4мол гидроген мувофиқат мекунад-1:2,4 ё 5:12. Ҷавоб:  $C_5H_{12}$ ;

**М а с ъ а л а и 1.2.25.** Барои сӯхтани  $67,2\text{м}^3$  бутан чанд ҳаҷм ҳаво ё оксиген лозим аст?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$67,2\text{м}^3 \quad X\text{м}^3$$



$$44,8\text{л} \quad 291,2\text{л}$$

Он гоҳ:  $V(\text{ҳаво}) = \frac{V(O)}{\varphi} = \frac{436,8}{0,21} = 2080\text{м}^3$

Ҷавоб:  $436,8\text{м}^3 O_2$ ;  $2080\text{м}^3$  ҳаво;

**М а с ъ а л а и 1.2.26.** Муайян карда шудааст, ки  $0,30\text{г}$  алкан  $224\text{см}^3$  (ш.м) ҳаҷмро ишғол менамояд. Формулаи молекулавии онро ёбед.

Ҳ а л: —————  $0,30\text{г}$        $224\text{см}^3$  ё  $0,224\text{л}$

$X_2$  —————  $22,4\text{л}$        $X = \frac{22,4 \cdot 0,30}{0,224} = 30\text{г}$

Он гоҳ:  $C_nH_{2n+2} = 30\text{г/мол}$

$14n + 2 = 30\text{г/мол}$ ;  $14n = 30 - 2$ ;  $14n = 28$ ;  $n = 2$ ; Ҷавоб:  $C_2H_6$

**М а с ъ а л а и 1.2.27.** Ҳисоб кунед, ки барои ҳосил кардани  $202\text{г}$  хлорметан чанд литр ва ё чанд грамм хлор лозим аст?

Ҳ а л: Усули 1.

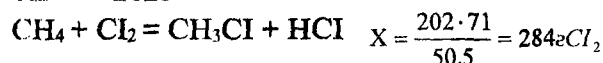
Муодилаи реаксияро менависем:

Хл       $202\text{г}$



$$22,4\text{л} \quad 50,5\text{г}$$

$$X_2 \quad 202\text{г}$$



$$71\text{г} \quad 50,5\text{г}$$

$$\text{У с у л и 2. } M(\text{CH}_3\text{Cl}) = 50,5 \text{ г/мол} \quad \nu = \frac{m}{M} = \frac{202}{50,5} = 4 \text{ мол}$$

Хмол 4мол



1мол 1мол

Аз инчо:

$$1 \text{ мол Cl}_2 \text{ ————— } 22,4 \text{ л}$$

$$4 \text{ мол Cl}_2 \text{ ————— } X \text{ л} \quad X = \frac{4 \cdot 22,4}{1} = 89,6 \text{ л Cl}_2$$

$$1 \text{ мол Cl}_2 \text{ ————— } 71 \text{ г}$$

$$4 \text{ мол Cl}_2 \text{ ————— } X \text{ г} \quad X = \frac{4 \cdot 71}{1} = 284 \text{ г Cl}_2$$

Ҷавоб: 89,6л Cl<sub>2</sub> ё 284г Cl<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 1.2.28.** Массай 1л карбоҳидрогене, ки аз 81,82% карбон иборат мебошад (ш.м), ба 1,964г баробар аст. Формулаи молекулавии онро ёбед ва формулаи структурии онро тартиб диҳед.

Ҳал: У с у л и 1.

Массай молекулавии карбоҳидрогенро меёбем:

$$1 \text{ л ————— } 1,964 \text{ г}$$

$$22,4 \text{ л ————— } X \text{ г} \quad X = \frac{22,4 \cdot 1,964}{1} = 44 \text{ г}$$

$$100 - 81,82 = 18,18\% \text{ H}$$

Бигзор формулаи молекулавии карбоҳидроген C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> бошад.

$$X = \frac{\omega(\text{C}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y)}{M(\text{C})} = \frac{0,8182 \cdot 44}{12} = 3$$

$$Y = \frac{\omega(\text{H}) \cdot M(\text{C}_x\text{H}_y)}{1} = \frac{0,1818 \cdot 44}{1} = 8 \quad \text{яъне, C}_3\text{H}_8$$

У с у л и 2. Аз формулаи зерин истифода мебарем

$$m(\text{Эл}) = \frac{W \cdot M(\text{модда})}{100\%}$$

$$m(\text{C}) = \frac{81,82 \cdot 44}{100} = 36 \text{ г C}$$

$$m(\text{H}) = \frac{18,18 \cdot 44}{100} = 8 \text{ г H}$$

Аз ин чо таркиби карбоҳидроген аз 36г карбон-3мол ва 8г гидроген-8 мол иборат аст.  $C_3H_8$

У с у л и 3.

$$100 - 81,82 = 18,18\%H \quad C_xH_y = \frac{82,82}{12} : \frac{18,18}{1} = 6,82 : 18,18;$$

$$x : y = \frac{6,82}{6,82} : \frac{18,18}{6,82} = 1 : 2,67 \approx 3 : 8, C_3H_8$$

Ҷавоб:  $C_3H_8$

**М а с њ а л а и 1.4.29.** Дар вақти сӯхтани 4,3г карбоҳидроген 13,2г оксиди карбон (IV) ва 6,3г об ҳосил шуд. Формулаи молекулавии онро ёбед, агар зичии он нисбат ба ҳаво ба 2,966 баробар бошад.

Ҳ а л: У с у л и 1.

$$M(\text{модда}) = D(\text{ҳаво}) \cdot M(\text{ҳаво}) = 2,966 \cdot 29 = 86$$

$$m(\text{модда}) = 4,3g = 0,05 \text{ мол}$$

$$m(CO_2) = 13,2g = 0,3 \text{ мол}$$

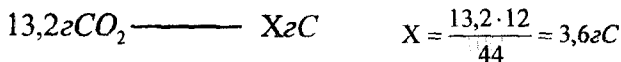
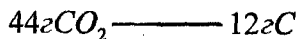
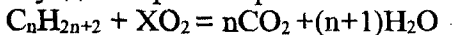
$$m(H_2O) = 6,3g = 0,35 \text{ мол}$$

Таносуби байни моддаи номаълум ва маҳсулоти сӯзиши он чунин аст:

$$v(\text{модда}) : v(CO_2) : v(H_2O) = 0,05 : 0,3 : 0,35 = 1 : 6 : 7;$$

Аз ин чо дар 6 мол  $CO_2$ - 6 мол атомҳои карбон ва дар 7 мол  $H_2O$  бошад 14 мол атомҳои гидроген мавҷуд аст, яъне формулаи молекулавии карбоҳидроген  $C_6H_{14}$  (гексан) мебошад.

У с у л и 2. Муодилаи реаксияро менависем:



$$4,3 - 3,6 = 0,7gH$$

$$C_xH_y = \frac{3,6}{12} : \frac{0,7}{1} = 0,3 : 0,7;$$

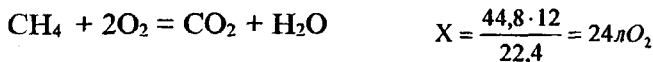
$$x : y = \frac{0,3}{0,3} : \frac{0,7}{0,3} = (1 : 2,33) \cdot 6 = 6 : 14;$$

Ҷавоб:  $C_6H_{14}$

**М а с њ а л а и 1.2.30.** Барои пурра сӯхтани омехтае, ки аз 12л  $\text{CH}_4$  ва 22л  $\text{C}_3\text{H}_8$  иборат аст, чанд литр ҳаво сарф мешавад? Ҳиссаи ҳаҷмии оксиген дар таркиби ҳаво 21% буда, шароит муътадил аст.

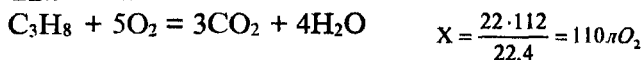
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

12л  $X_{\text{л}}$



22,4л 44,8л

22л  $X_{\text{л}}$



22,4л 112л

ҳаҷми умумии оксиген = 24 + 110 = 134л  $\text{O}_2$

$$V(\text{ҳаво}) = \frac{V(\text{O}_2)}{\varphi(\text{O}_2)} = \frac{134}{0,21} = 638,1\text{л} \quad \text{Ҷавоб: } 638,1\text{л ҳаво}$$

**М а с њ а л а и 1.2.31.** Барои пурра хлоронидани 5мол метан чанд мол хлор сарф мешавад.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

5мол  $X_{\text{мол}}$



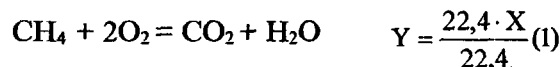
1мол 4мол

Ҷавоб: 20мол  $\text{Cl}_2$

**М а с њ а л а и 1.2.32.** Ҳангоми дар микдори барзиёди оксиген сӯзонидани 10л омехтаи метан ва этан 12л оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад. Ҳиссаи ҳаҷмии этанро дар омехта муайян кунед.

Ҳ а л: Ҳаҷми метанро бо  $X$  ва ҳаҷми оксиди карбонро, ки дар натиҷаи сӯхтани метан ҳосил шудааст, бо  $Y$  ифода карда қимати онро меёбем:

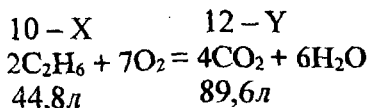
$X_{\text{л}}$   $Y_{\text{л}}$



22,4л 22,4л

Ҳаҷми этанро бо  $10 - X$  ва ҳаҷми оксиди карбонро, ки дар натиҷаи сӯхтани этан ҳосил шудааст бо  $12 - Y$  ифода

мекунем:



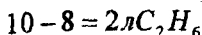
$$\begin{aligned} 89,6(10 - X) &= 44,8(12 - Y); & 896 - 89,6X &= 537,6 - 44,8Y; \\ 896 - 537,6 &= 89,6X - 44,8Y; & 358,4 &= 89,6X - 44,8Y; \\ 44,8Y &= -358 + 89,6X; & Y &= \frac{-358,4 + 89,6X}{44,8} \quad (2) \end{aligned}$$

Муодилаи (1) ва (2)-ро якҷоя менамоем.

$$\frac{22,4X}{22,4} = \frac{-358,4 + 89,6X}{44,8}$$

$$\begin{aligned} 22,4X \cdot 44,8 &= 22,4(-358,4 + 89,6X); & 1003,52X &= -8028,16 + 2007,04X \\ 8028,16 &= 1003,52X; & X &= \frac{8028,16}{1003,52}; & X &= 8 \end{aligned}$$

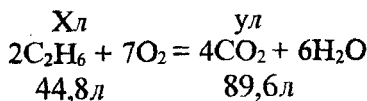
дар муодилаи реаксия ба ҷои X қиматашро мегузorem.



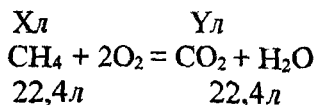
акнун ҳиссаи массаи этанро дар омехта меёбем:

$$\varphi = \frac{V(C_2H_6)}{V(\text{омехта})} = \frac{2}{10} = 0,2л \text{ ё } 20\%. \quad \text{Ҷавоб: } 20\% C_2H_6$$

У с у л и 2. Муодилаи реаксияҳои сӯзиши пурраи омехтаи метан ва этанро навишта, таносубҳо тартиб медиҳем ва онҳоро ҳал мекунем:



$$\frac{Xл}{44л} = \frac{ул}{89л} \quad y = \frac{89,6л \cdot x}{44,8л} = 2x$$



Қимати у-ро гузошта муодиларо ҳал мекунем:

$$\frac{10л - X}{22,4л} = \frac{12л - y}{22,4л}$$

$$\begin{array}{r} 10\text{л} - X \\ \hline 22,4\text{л} \end{array} \quad \begin{array}{r} 12\text{л} - 2X \\ \hline 22,4\text{л} \end{array} \quad \begin{array}{l} 22,4\text{л} (12-2X) = 22,4 (10-X) \\ 268,8 - 44,8X = 22,4 - 22,4X \\ 268,8 - 22,4 = 44,8 X - 22,4X ; 44,8 = 22,4X \end{array}$$

$$X = \frac{44,8}{22,4\text{л}} = 2\text{л } C_2H_6 \quad \text{Ҳиссаи ҳаҷми этанро ҳисоб мекунем:}$$

$$V(\%) = \frac{2\text{л} \cdot 100\%}{10\text{л}} = 20\% \quad \text{Ҷавоб: } 20\% \text{ Этан}$$

**М а с ъ а л а и 1.2.33.** Зичии кадоме аз карбоҳидрогенҳои сер тақрибан ба зичии ҳаво баробар аст.

Ҳ а л:

$$\rho (\text{ҳаво}) = 1,29$$

$$V(\text{ҳаво}) = 22,4\text{л}$$

$$m(\text{ҳаво}) = ?$$

$$m = \rho \cdot v = 1,29 \cdot 22,4 = 29$$

Аз ин ҷо, бояд массаи карбоҳидрогени сер тақрибан ба 29г/мол баробар бошад.

$$C_nH_{2n} + 2 = 29; \quad 14n + 2 = 29; \quad 14n = 29 - 2; \quad 14n = 27$$

$$n = \frac{27}{14}; \quad n = 1,9; \quad \text{тақрибан } n = 2$$

Ҷавоб:  $C_2H_6$

**М а с ъ а л а и 1.2.34.** Ҳаҷми гази карбонат, ки хангоми сӯхтани карбоҳидрогени сер ҳосил шудааст, аз ҳаҷми карбоҳидроген 3 маротиба зиёд аст. Формулаи карбоҳидрогенро муайян намоед.

$$\text{Ҳ а л:} \quad C_nH_{2n+2} + X O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$14n+2+32X = 44n + 18n + 18; \quad 32X = 44n + 18n - 14n + 18 - 2$$

$$32X = 48n + 16. \quad \text{Аз он сабаб, ки } n=3 \text{ мебошад он гоҳ:}$$

$$32X = 48 \cdot 3 + 16; \quad 32X = 144 + 16; \quad 32X = 160$$

$$X = \frac{160}{32} \quad X = 5$$

Дар ин ҷо хангоми сӯхтани карбоҳидроген 5 мол оксиген сарф мешавад.

$$C_nH_{2n+2} + 5O_2 = nCO_2 + (n+1)H_2O$$

$$14n+2+160 = 44n + 18n + 18$$

$$162-18 = 44n + 18n - 14n$$

$$144 = 48n$$

$$n = \frac{144}{48}$$

$$n = 3$$

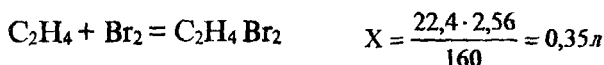
Ҷавоб:  $C_3H_8$

**М а с њ а л а и 1.2.35.** 800мл омехтаи метану этилен 80г бромоби 3,2%-ро беранг кард. Ҳиссаи ҳаҷмии метанро дар таркиби омехта бо фоиз муайян кунед.

Ҳ а л: Аввал муайян мекунем, ки дар маҳлул чанд грамм бром мавҷуд аст.  $m(Br) = m(омехта) \cdot \varphi = 80 \cdot 0,032 = 2,56г$

Аз моддаҳои додашуда танҳо этилен бо бромоб ба реаксия дохил мешавад:

Ҳл 2,56г



22,4л 160г

$$1л = 1000мл$$

$$0,35л = 350мл$$

$$800 - 350 = 450млCH_4$$

$$\varphi = \frac{V(CH_4)}{V(омехта)} = \frac{450}{800} = 0,5625$$

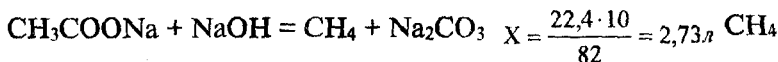
Ҷавоб: 56,25% $CH_4$

**М а с њ а л а и 1.2.36.** Ҳисоб кунед, ки ҳангоми гудозиши 10г атсетати натрий беоб бо ҳидрооксиди натрий чанд литр метан ҳосил мешавад.

Ҳ а л: У с у л и 1.

10г

Ҳл



82г

22,4л

У с у л и 2.

$$\nu = \frac{m}{M} = \frac{10}{82} = 0,122мол;$$

1мол $CH_3COONa$  ————— 1мол $CH_4$

0,122мол $CH_3COONa$  ————— Xмол

X = 0,122мол

1 мол  $CH_4$                       22,4 л

$$0,122 \text{ мол } CH_4 \text{ ————— Хл} \quad X = \frac{0,122 \cdot 22,4}{1} = 2,73 \text{ л}$$

•                                      Чавоб: 2,73 л  $CH_4$

### 1.3. САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1.3.1 Карбоҳидрогенҳо чӣ гуна пайвастиҳо мебошанд? Мисолҳо биёред.

1.3.2. Карбоҳидрогенҳои сер чӣ гуна пайвастиҳо мебошанд? Онҳо дар кучо ва дар кадом шакл дучор мешаванд? Мисолҳо биёред.

1.3.3. Чи гуна моддаҳои ҳомологҳо меноманд? Мисолҳо биёред.

1.3.4. Формулаи молекулавии карбоҳидрогенҳои қатори метанро, ки дар молекулашон:

а) 14 атоми карбон; б) 23 атоми карбон;

в) 38 атоми гидроген доранд, мурағтаб намоед.

1.3.5. Формулаи молекулавии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 17 атоми карбон дорад, нависед.

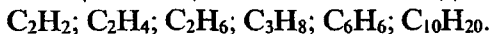
1.3.6. Формулаи молекулавии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 7 атоми карбон дорад, нависед.

1.3.7. Изомерҳои гексанро нависед ва онҳо ро бо номенклатураи ИЮПАК номбар кунед.

1.3.8. Моддаҳои номбаршударо ба изомерҳо ҷудо кунед: 3-этилпентан; 2,2 - диметилпропан; 4 -изопропилгептан; 2-метилбутан; 2,2,3 -триметилбутан.

1.3.9. Ном ва формулаҳои структурии тамоми маҳсулотҳои хлоронидани метан, этан ва пропанро нависед.

1.3.10. Аз моддаҳои, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, кадомашон ҳомологҳои метан мебошанд:



1.3.11. Радикал ҷист? Формулаи радикалҳои, ки аз ҷор намояндаи аввали карбоҳидрогенҳои ҳаднок ҳосил мешаванд, нависед ва онҳо ро номбар кунед.

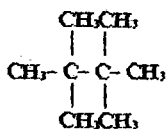
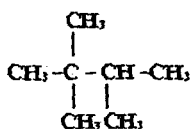
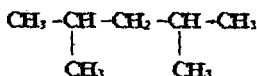
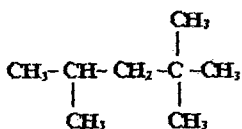
1.3.12. Формулаҳои структурии изомерҳои гептанро нависед ва ба онҳо ном гузоред.



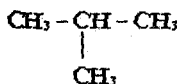
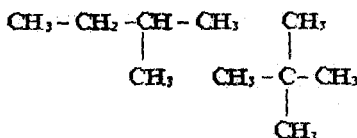
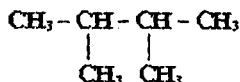
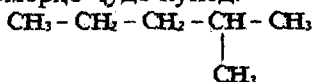
1.3.13. Формулаи структурии 2,2,3-триметилгептан, 2-метил-4-этилгептанро нависед.

1.3.14. Дар атоми карбон электронҳо дар сатҳҳо ва зерсатҳҳои энергетикӣ чӣ гуна ҷойгир шудаанд?

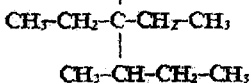
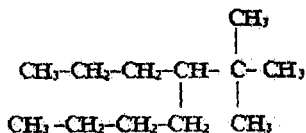
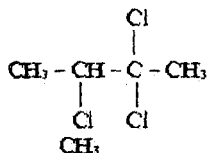
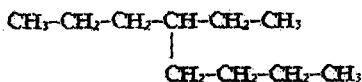
1.3.15. Ба пайвастиҳое, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузоред:



1.3.16. Моддаҳои формулашон дар поён оварда шударо ба изомерҳо ҷудо кунед:



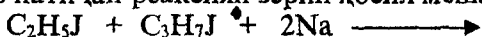
1.3.17. Ба пайвастиҳое, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузоред:



1.3.18. Формулаҳои структурии моддаҳои зеринро нависед:

- а) 2,2,3,3-тетраметилгексан; б) 2-метил-4-изопропилотан;  
 в) 1-бром-2,4-диметилпентан; г) 2,2,4,6,6-пентаметилдекан.  
 д) 2-хлор-2,5-диметил-3-этилгексан;

1.3.19. Формулаҳои структурии ҳамаи моддаҳоеро, ки дар натиҷаи реаксияи зерин ҳосил мешаванд, нависед:



1.3.20. Аз омехтаи 2-бромбутан ва метилбромид бо таъсири металли натрий кадом карбоҳидрогенҳои ҳаднок ҳосил мешаванд? Формулаҳои структурии онҳоро нависед ва ба онҳо ном гузоред.

1.3.21. Аз таъсири байниҳамдигарии 2-хлор- 2-метилбутан ва металли натрий кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад? Муодилаи реаксияро нависед ва моддаи ҳосилшударо номбар кунед.

1.3.22. Сохти тетраэдри молекулаи метан ва сохти қачу қилеби силсилаи карбоҳидрогенҳои ҳаднокро чи тавр шарҳ медиҳед?

1.3.23. Хосиятҳои физикии карбоҳидрогенҳои ҳаднокро шарҳ диҳед.

1.3.24. Тавассути таҷриба метанро аз ҳидроген чи тавр фарқ кардан мумкин аст?

1.3.25. Барои карбоҳидрогенҳои ҳаднок чӣ гуна хосиятҳои химиявӣ хос мебошанд?

1.3.26. Оё бром ба метан мисли хлор таъсир мекунад? Муодилаи реаксияҳои пай дар пай бромонидани метанро тартиб диҳед.

1.3.27. Дар асоси тасаввуротҳои замони ҳозира моҳияти таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекулаи хлорэтан шарҳ диҳед.

1.3.28. Дар натиҷаи таҷзияи пурраи термикии (ҳарорати) 2 мол метан чанд ҳаҷм (ш.н.) ҳидроген хориҷ мешавад?

1.3.29. Дар истеҳсолот аз ангиштсанг ва метан чӣ тавр газҳои синтезӣ ҳосил мекунанд? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

1.3.30. Муодилаи реаксияҳои табодулотӣ зеринро нависед:

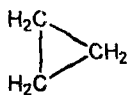


1.3.31. Дар дастгоҳҳои хунуккунанда дифтордихлорметан (фреон - 12), яъне газе, ки бо осонӣ ба ҳолати моеъ мегузарад, васеъ истифода бурда мешавад. Формулаи структурии дифтордихлорметанро тартиб диҳед.

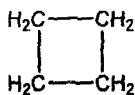
## 2. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҲАЛҚАГӢ (СИКЛОПАРАФИНҲО)

Атомҳои карбон бо ҳамдигар пайваст шуда на танҳо занҷирҳои рост ва шохронда, балки карбоҳидрогенҳоеро низ ҳосил мекунанд, ки сохти сарбаста, яъне шакли ҳ а л қ а г Ӣ (сиклӣ) доранд. Онҳоро карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ меноманд. Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (сикли)-ро карбоҳидрогенҳои али-сиклӣ, сиклопарафинҳо, нафтеноҳо ва полиметиленҳо ҳам меноманд.

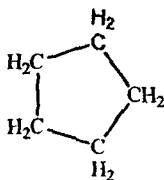
Формулаи умумии сиклопарафинҳо  $C_nH_{2n}$  мебошад. Молекулаи оддитарин карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ аз се атоми карбон иборат мебошад. Номҳои сиклопарафинҳо бо роҳи ба номи карбоҳидрогени ҳадноки мувофиқ илова намудани пешванди “сикло” тартиб дода мешаванд, масалан: сиклопропан, сиклобутан, сиклопентан, сиклогексан ва ғайра.



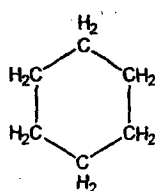
сиклопропан



сиклобутан



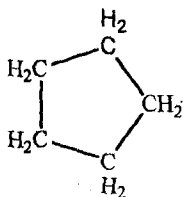
сиклопентан



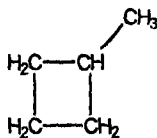
сиклогексан

**Изомерия.** Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ нисбат ба карбоҳидрогенҳои ҳаднок изомерҳои зиёдтар ҳосил мекунанд. Масалан, ба формулаи молекулавии  $C_5H_{10}$  панҷ изомер рост меояд.

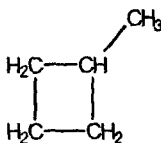
Ҳол он ки карбоҳидрогени ҳадноки дорои чунин таркиб (пентан) танҳо се изомер дорад.



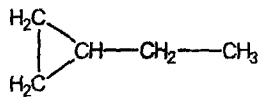
сиклопентан

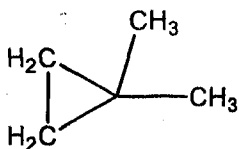


метилсиклобутан

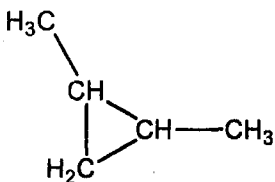


этилсиклопропан





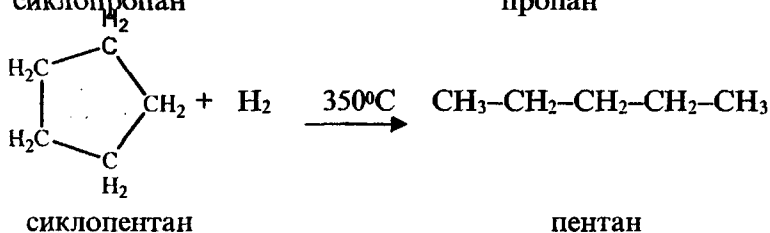
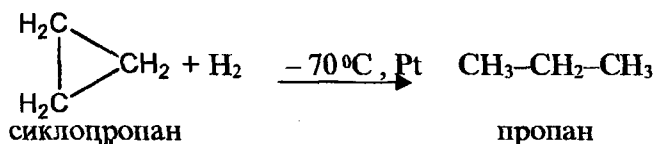
1,2 - диметилсиклопропан



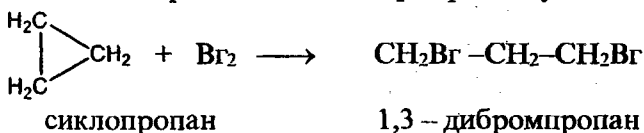
1,1 - диметилсиклопропан

**Хосиятҳои физикӣ.** Ду вакили аввалин - сиклопропан ва сиклобутан газ буда, сиклопентан ва сиклогексан моеъ мебошанд. Ҳарорати ҷӯшиши онҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои ҳаднок, ки миқдори якхелаи атомҳои карбон доранд, баландтар мебошад. Сиклопарафинҳо аслан дар об ҳалнашавандаанд.

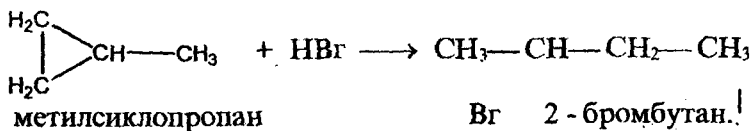
**Хосиятҳои химиявӣ.** 1. Реаксияи ҳидрогеноидани (пайвастшавии ҳидроген) карбоҳидрогенҳои ҳалқагии гуногун дар шароитҳои ҳархела мегузарад:



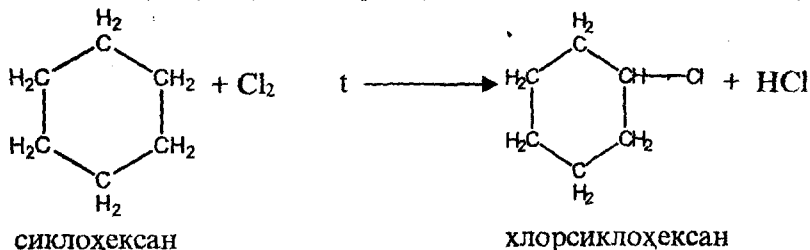
2. Сиклопропан бо осонӣ бромро ба худ пайваст мекунад:



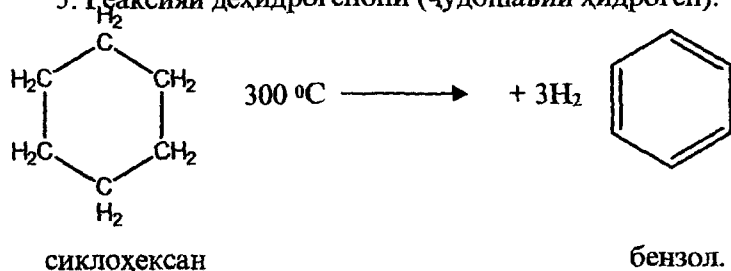
3. Пайвастшавии бромиди гидроген тибқи қоидаи Марковников мегузарад:



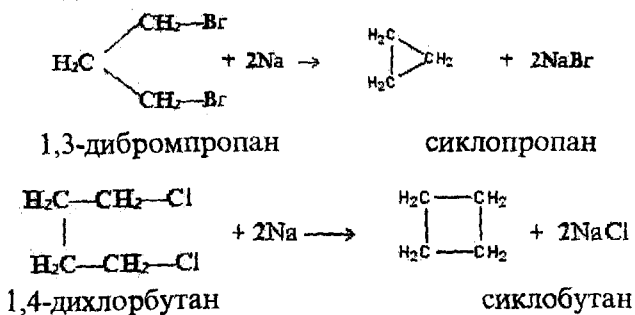
4. Реаксияҳои ҷойивазкунӣ (сиклопентан ва сиклоҳексан):



5. Реаксияи дехидрогенонӣ (ҷудошавии ҳидроген):



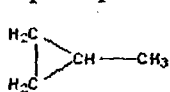
Усулҳои истеҳсол. 1. Аз диҳалогенпайвастҳо бо таъсири металлҳои руҳ ё натрий:



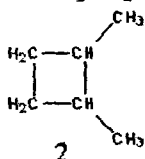
Карбоҳидрогенҳои ҳалқагии панҷ ва шашузваро аввалин шуда профессори донишгоҳи Москва В. В. Марковников аз таркиби нафт ҷудо карда буд.

## 2.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

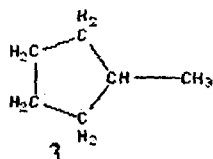
**М а ш қ и 2.1.1.** Аз байни моддаҳое, ки формулаашон дар зер оварда шудаанд, изомерҳоро нишон диҳед:



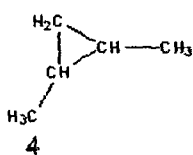
1



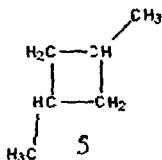
2



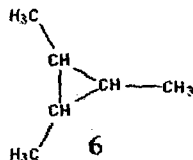
3



4



5

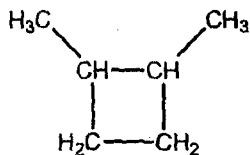


6

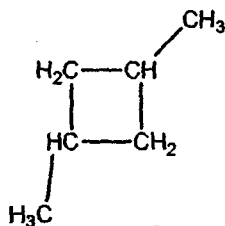
**Ҳ а л:** Пайвастҳои 2, 3, 5, 6 нисбати ҳамдигар изомер мебошанд, зеро таркиби яхела ( $C_6H_{12}$ ) доранд.

**М а ш қ и 2.1.2.** Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои  $C_6H_{12}$ -ро, ки дар онҳо карбоҳидрогени ҳалқагӣ циклобутан мебошад, тартиб диҳед ва онҳоро номгузорӣ кунед.

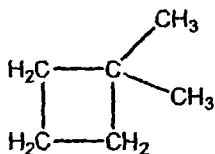
**Ҳ а л:**



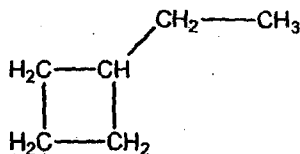
1,2-диметилсиклобутан



1,3-диметилсиклобутан

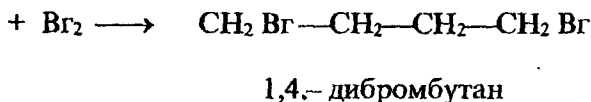
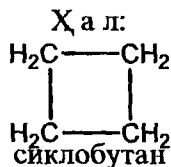


1,1-диметилсиклобутан



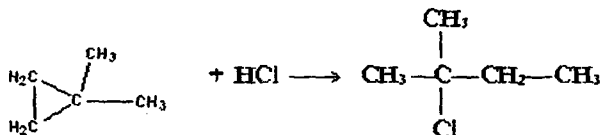
этилсиклобутан

**М а ш қ и 2.1.3.** Реаксияи пайвастшавии бромро бо сиклобутан нависед ва ба моддаи ҳосилшуда ном гузоред.



**М а ш қ и 2.1.4.** Реаксияи пайвастшавии хлориди гидрогенро бо 1,1 - диметилсиклопропан нависед ва ба моддаи ҳосилшуда ном гузored:

Ҳа л:



1,1 - диметилсиклопропан

2 - метил - 2 - хлорбутан

## 2.2.ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 2.2.1.** Барои пурра сӯхтани 120л (ш.м.) омехтаи сиклопропану сиклобутан, ки аз 40% сиклопропан ва 60% сиклобутан иборат аст, чанд литр ҳаво (ш.м.), ки дар он ҳиссаи ҳаҷмии оксиген баробари 0,21 мебошад, лозим аст?

Ҳа л:

Дода шудааст:  $V(\text{сиклоC}_4\text{H}_8) = \varphi(\text{сиклоC}_4\text{H}_8) \cdot V_{\text{омехта}} = 0,6 \cdot 120 = 72 \text{ л}; (\text{сикло-C}_3\text{H}_6) = 120 - 72 = 48 \text{ л}$

$$\text{C}_4\text{H}_8 + 6\text{O}_2 = 4\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}; \quad 2\text{C}_3\text{H}_6 + 9\text{O}_2 = 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$$

1л ————— 6л                      2л ————— 9л

72л ————— Хл       $X = 432 \text{ лO}_2$       48л — Хл       $X = 216 \text{ лO}_2$

Ҳаҷми умумии оксиген -  $V(\text{O}_2) = 432 + 216 = 648 \text{ л};$

Ҳаҷми ҳаво -  $V_{\text{ҳаво}} = V(\text{O}_2) / \varphi(\text{O}_2) = 648 : 0,21 = 3086 \text{ л}$

ё 100л ҳаво ————— 21лO<sub>2</sub> дорад

Хл ҳаво ————— 648лO<sub>2</sub>

$$X = \frac{100 \cdot 648}{21} = 3086 \text{ л ҳаво.}$$

**М а с ъ а л а и 2.2.2.** Формулаи карбоҳидрогени ҳалқа-гиро, ки дар таркибаш 85,7% карбон ва 14,3% ҳидроген до-рад, муайян намоед. Маълум аст, ки зичии карбоҳидроген нисбат ба ҳидроген ба 21 баробар аст.

Ҳал: Адади атомҳои карбонро дар карбоҳидрогени ҳал-қагӣ бо  $X$  ва ҳидрогенро бо  $Y$  ифода менамоем. Азбаски массаи атоми карбон ба 12 ва ҳидроген ба 1 баробар аст, би-нобар ин массаи ҳамаи атомҳои карбон ба  $12x$  ва ҳидроген ба ба  $1Y$  баробар мешаванд. Ин таркибро нисбати 85,7%:14,3% низ ифода мекунад.

Агар ҳарду нисбатро баробар кунем, он гоҳ таносуби зе-ринро ҳосил мекунем:  $12X : 1Y = 85,7 : 14,3$ .

Аз ин ҷо:

$$X : Y = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14 : 14,3.$$

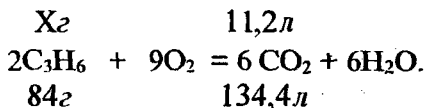
Барои он ки нисбати  $X : Y$  -ро бо рақамҳои бутун ифода намоем, ҳарду аъзоро ба аъзои хурдтарин тақсим мекунем:

$$X : Y = \frac{7,14}{7,14} : \frac{14,3}{7,14} = (1 : 2) \cdot 3 = 3 : 6.$$

Азбаски зичии карбоҳидроген нисбати ҳидроген ба 21 ба-робар аст, бинобар ин массаи молекулавии он ( $M = 2 \cdot 21 = 42$ ) 42 мешавад. Аз ин рӯ, формулаи карбо-ҳидрогени ҳалқагӣ  $C_3H_6$  будааст, ки ин циклопропан мебошад.

**М а с ъ а л а и 2.2.3.** Ҳангоми пурра сӯхтани микдори но-маълуми сиклопропан 11,2л гази карбонат ҳосил шуд (ш.м.). Микдори сиклопропанро муайян намоед.

Ҳал: Аввал муодилаи реаксияи сӯзиши пурраи сиклопро-панро тартиб медиҳем:



Сипас аз рӯи таносуби зерин микдори сиклопропанро меёбем:

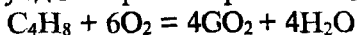
$$\frac{X_2}{84\text{г}} = \frac{11,2\text{л}}{134,4\text{л}}; \quad X = \frac{84\text{г} \cdot 11,2\text{л}}{134,4\text{л}} = 7\text{г}.$$

Ҷ а в о б: 7г сиклопропан



**М а с њ а л а и 2.2.4.** Ҳангоми сӯхтани 1 мол сиклобутан чанд литр оксиди карбон (гази карбонат) ҳосил мешавад (ш.м).

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



1 мол                      4 мол

Аз рӯи муодилаи реаксия дида мешавад, ки ҳангоми сӯхтани 1 мол сиклобутан 4 мол оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад.

1 мол ————— 22,4 л

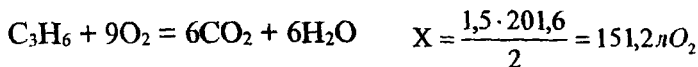
$$4 \text{ мол} \text{ ————— } X \text{ л} \qquad X = \frac{4 \cdot 22,4}{1} = 89,6 \text{ л}$$

Ҷавоб: 89,6 л CO<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 2.2.5.** Барои сӯхтани 1,5 мол сиклопропан чанд литр оксиген сарф мешавад (ш.м).

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

1,5 мол    X л



2 мол    201,6 л

Ҷавоб: 151,2 л O<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 2.2.6.** Формулаи циклопарафинеро, ки дар таркибаш 87,6% карбон ва 14,3% ҳидроген дорад, муайян кунед.

Ҳ а л: Бигзор формулаи карбоҳидроген C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> бошад.

$$C_xH_y = \frac{87,2}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,3 : 14,3; \quad X:Y = \frac{7,3}{7,3} = \frac{14,3}{7,3} = 1:2 \text{ ё}$$

Ҷавоб: C<sub>3</sub>H<sub>6</sub> – сиклопропан

### 2.3. САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

2.3.1. Формулаҳои структурии а) 1-метил-3 – этилсиклобутан; б) 1 - метил - 3 - этилсиклопентанро нависед.

2.3.2. Дар вақти ҳидрогенонидани метилсиклопентан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

2.3.3. Ҳангоми таъсир кардани 1,3-дибромбутан бо метали натрий кадом циклопарафин ҳосил мешавад?

2.3.4. Ҳангоми ҳидрогенонидани метилсиклобутан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

2.3.5. Ҳангоми ҳидрогенонидани метилсиклогексан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

2.3.6. Формулаи структурии ҳамаи алкилсиклопарафинҳоеро, ки ба формулаи молекулавии  $C_6H_{12}$  мувофиқат мекунанд, нависед ва ба онҳо ном гузоред.

2.3.7. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро нависед:

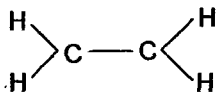
а) бутан  $\rightarrow$  сиклобутан      в) циклопропан  $\rightarrow$   $CO_2 + \dots$

б) сиклобутан  $\rightarrow$  бутан      г) сиклогексан  $\rightarrow$  бензол

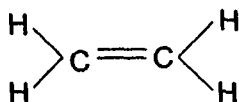
### 3. ЭТИЛЕН ВА ҲОМОЛОГҲОИ ОН

Таркиби молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленро бо формулаи умумии  $C_nH_{2n}$  ифода мекунанд. Вакили оддитарини онҳо этилен ( $C_2H_4$ ) мебошад. Тибқи номгузории байналмилалӣ онҳоро алкенҳо меноманд. Алкенҳоро баъзан **олефинҳо** низ меноманд. Ин номи таърихӣ дар асри XVIII ба вучуд омадааст. Вақто, ки этиленро бо хлориди ҳидроген ба реаксия дохил мекунанд, моеъи равшанмонанд - хлориди этил ҳосил мешавад. Бинобар ин ба этилен номи "**гази равшанзоӣ**" (аз лотин. gas olefiant) додаанд.

Агар мо ду атоми карбонро дар молекулаи  $C_2H_4$  бо ҳам пайваст намуда чор атоми ҳидрогенро байни онҳо тақсим намоем, он гоҳ сохти молекулаи этиленро чунин ифода кардан мумкин аст:



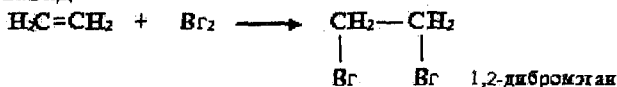
Вале, чи тавре маълум аст, атоми карбон дар пайваستҳои худ чорвалентагӣ зоҳир менамояд. Бинобар ин, бар хилофи карбоҳидрогенҳои ҳаднок, ки дар онҳо атомҳои карбон бо ҳамдигар танҳо тавассути робитаҳои якҷанда пайваст мебошанд, дар молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ дар байни атомҳои карбон як робитаи дучанда вучуд дорад:



Аз ҳамин сабаб карбоҳидрогенҳои қатори этиленро чунин таъриф додан мумкин аст:

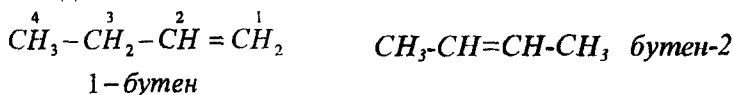
*Карбоҳидрогенҳое, ки дорои формулаи умумии  $C_nH_{2n}$  буда, дар молекулашон байни атомҳои карбон як робитаи дучанда доранд, карбоҳидрогенҳои қатори этилен ё ин ки алкенҳо номида мешаванд.*

Бо усули таҷрибавӣ исбот карда шудааст, ки дар молекулаи этилен ва дигар карбоҳидрогенҳои қатори этилен яке аз робитаҳои дучанда нисбатан бо осонӣ қанда мешавад ва дуомаш устувортар мебошад. Масалан, агар гази этиленро аз қабати бромоб гузаронем, яке аз робитаҳои дучанда қанда шуда, атомҳои бромро пайваस्त мекунад. Дар натиҷа бромоб беранг мешавад:



Сабаби чунин нобаробарӣ ба сохти электронии робитаи дучанда зич алоқаманд аст.

**Изомерия.** Барои карбоҳидрогенҳои қатори этилен, мисли карбоҳидрогенҳои ҳаднок, ҳодисаи изомерия аз  $C_4$  сар мешавад. Дар ҳомологҳои этилен ба ғайр аз изомерияе, ки дар сохти силсилаи карбоҳидрогенҳо мушоҳида мешавад, инчунин изомерияе хос аст, ки он ба мавқеи робитаи дучанда дар молекула вобаста мебошад. Масалан, бутани нормалӣ ду изомери беҳад (бутен) ҳосил мекунад, ки агар дар яке аз онҳо робитаи дучанда дар аввали занҷир ҷойгир шуда бошад, пас дар дигараш робитаи дучанда дар мобайни занҷир ҷойгир аст. Аз ҳамин сабаб, миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ нисбат ба карбоҳидрогенҳои ҳаднок зиёдтар мебошад.



### Ҷадвали 4. Вобастагии микдори изомерҳои олефинҳо ба дарозии занҷир

Микдори атомҳои карбон дар занҷир	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	C <sub>7</sub>	C <sub>8</sub>	C <sub>9</sub>
Микдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои ҳаднок	1	1	1	2	3	5	9	18	35
Микдори изомерҳои олефинҳо	-	1	1	3	5	13	27	66	154

**Номенклатура.** Номи оддитарин намояндаи карбоҳидрогенҳои қатори этилен аз номи карбоҳидрогенҳои ҳаднок гирифта шуда, ба ҷои пасванди -ан пасванди -ен ё -илен гузошта мешавад:



этан



этен (этилен)



пропан



пропен (пропилен)

1    2    3    4



1-бутен

1    2    3    4



2-бутен

CH<sub>3</sub>



2-метилпропен

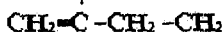


1-пентен



2-пентен

CH<sub>3</sub>



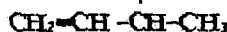
2-метил-1-бутен

CH<sub>3</sub>



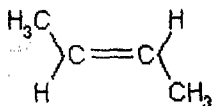
2-метил-2-бутен

CH<sub>3</sub>

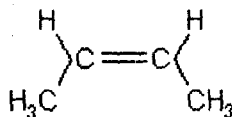


3-метил-1-бутен

Барои пайвастиҳои қатори этиленӣ изомерияи фазоӣ (геометрия) низ хос мебошад:



транс-2-бутен



тсис-2-бутен

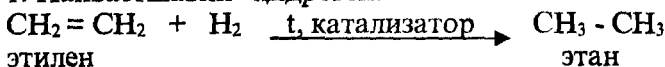
**Хосиятҳои физикӣ.** Этилен гази беранг, бебуӣ, аз ҳаво каме сабуктар ва дар об бадҳалшаванда аст. Пропилен ва

изомерҳои бутилен дар шароити муқаррарӣ моддаҳои газ-монанданд. Аз пентен  $C_5H_{10}$  сар карда то октадекен  $C_{18}H_{36}$  дар ҳолати моеъ ва аз нонадекен  $C_{19}H_{38}$  боло моддаҳои сахт мебошанд.

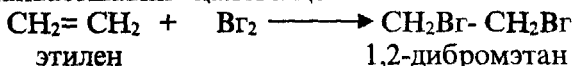
**Ҳосиятҳои химиявӣ.** Барои карбоҳидрогенҳои беҳад реаксияҳои пайваस्तшавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ ҳос буда, ҳамаи ин реаксияҳо аз ҳисоби кандашавии робитаи дучанда ба амал меоянд.

**Реаксияҳои пайваस्तшавӣ.**

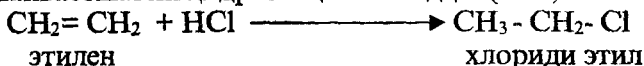
1. Пайвастшавии ҳидроген:



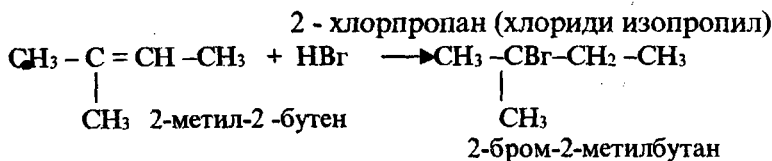
2. Пайвастшавии ҳалогенҳо:



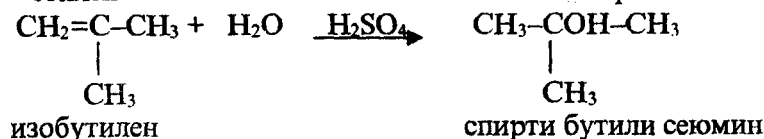
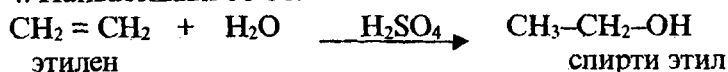
3. Пайвастшавии ҳидрогенҳалогенидҳо ( $\text{HCl}$ ,  $\text{HBr}$  ва  $\text{HI}$ ):



Пропилен ва дигар карбоҳидрогенҳои қатори этилен ҳидрогенҳалогенидҳоро тибқи қоидаи В. В. Марковников пайваст мекунад:



4. Пайвастшавӣ бо об:

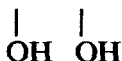


## Реаксияҳои оксидшавӣ

1. Этилен ва ҳомолоғҳои он қобилияти дар ҳаво сӯхтанро доранд:

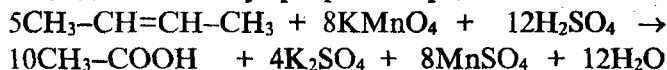


2. Реаксияи оксидшавии алкенҳо ниҳоят бо осонӣ мегузарад. Масалан, онҳо ранги бунафши маҳлули обии перманганати калийро тағйир медиҳанд:

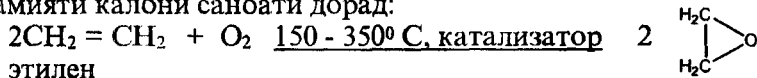


этиленгликол

3. Қобилияти баланди оксидкунандагии перманганати калий дар муҳити кислотагӣ зоҳир мегардад. Асосан барои ин мақсад кислотаи сулфатро истифода менамоянд:



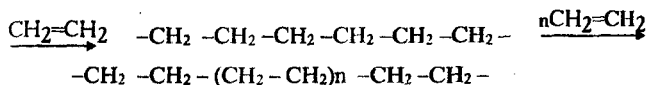
4. Маҳсулоте, ки дар натиҷаи бо оксигени ҳаво қисман оксид кардани этилен ҳосил мешавад (оксиди этилен), аҳамияти калони саноатӣ дорад:



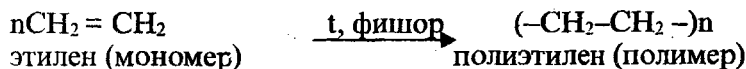
этилен

## Реаксияи полимершавӣ

1. Полимершавии этилен:



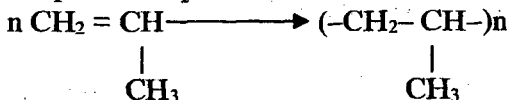
Ба таври кӯтоҳ ин реаксияро чунин тасвир кардан мумкин аст:



этилен (мономер)

полиэтилен (полимер)

2. Полимершавии пропилен:



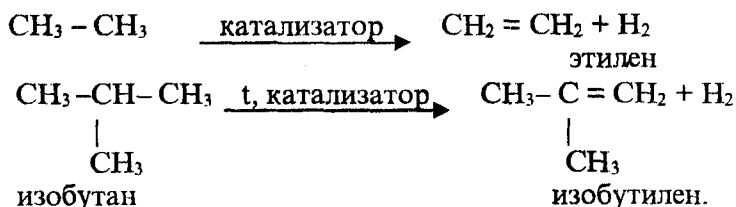
пропилен

полипропилен

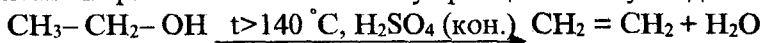
## Усулҳои истеҳсол

1. Этиленро аз гази табиӣ, инчунин ҳангоми крекинг ва пиролизи нафт ҳосил мекунанд.

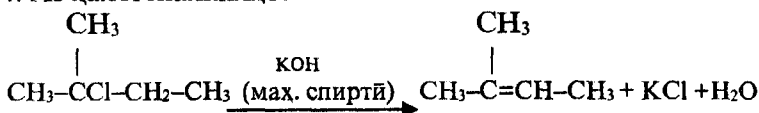
2. Дехидрогенонидани карбоҳидрогенҳои ҳаднок:



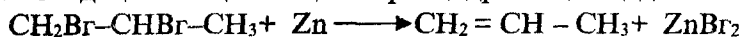
3. Дар лаборатория этиленро бо роҳи гарм кардани омехтаи спирти этил ва кислотаи сулфат ҳосил мекунанд:



4. Аз ҳалогеналкилҳо:



5. Аз диҳалогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои ҳаднок:



**Истифодабарӣ.** Плёнкаҳои полиэтиленӣ ва полипропилениро дар гармхонаҳо ба ҷои шиша истифода мебаранд. Онҳо хусусияти хуби электроизолятсионӣ дошта, барои тайёр кардани лӯлаҳои аз ҷиҳати химиявӣ устувор ва асбобҳои рӯзгор истифода мешаванд. Аз полипропилен ҳар гуна бозичаҳои кӯдакона тайёр мекунанд.

Ҷадвали 5. Муҳимтарин полимерҳои, ки аз алкенҳо ҳосил карда мешаванд

№	Мономер	Полимер	Истифодабарӣ
1.	$\text{CH}_2 = \text{CH}_2$ этилен	$(-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 -)_n$ полиэтилен	Аз он клёнкаи ва халтаҳои борпечонӣ тайёр мекунанд.
2.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_3$ пропилен	$(-\text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$   $\text{CH}_3$	Масолеҳи пластмассаӣ (бозичаҳои кӯдакона, зарфҳои рӯзгор) тайёр мекунанд.
3.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{Cl}$ хлориди винил	полипропилен $(-\text{CH}_2 - \text{CH} -)_n$   $\text{Cl}$	Тайёр кардани линолиум ва чарми сунъӣ, барои рупӯш кардани симҳои электрикӣ.

4.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ акрилонитрил	хлориди поливинил ( $-\text{CH}_2-\text{CH}-$ ) •   CN	Ҳосил кардани нахҳои химиявӣ ва пластмассаҳо.
5.	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ тетрафтор- этилен	полиакрилонитрил ( $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$ ) <sub>n</sub> политетрафтор- этилен (тефлон)	Аз сабаби ба таъсири ҳарорат ва таъсиротҳои механикӣю химиявӣ ниҳоят устувор буданаш онро барои сохтани қисм-ҳои мошинҳо ва асбобҳои рӯз-гор васеъ истифода мебаранд.

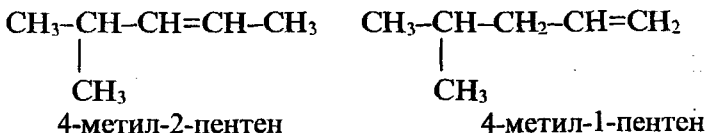
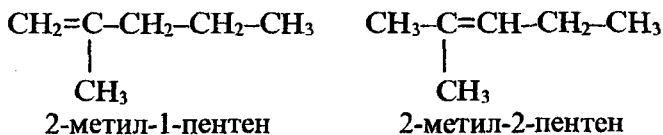
### 3.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 3.1.1.** Формулаи структурии изомерҳои алкенро, ки формулаи молекулавиашон  $\text{C}_6\text{H}_{12}$  мебошад, нависед ва ба онҳо ном гузоред.

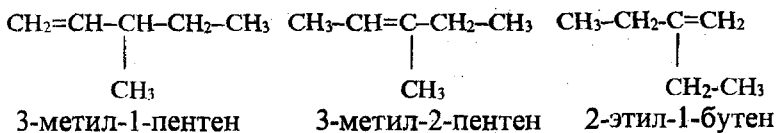
**Ҳ а л:** Барои ҳалли ин масъала формулаи структурии ҳар як изомери гексанро (5 изомер) навишта, дар ҳар яки онҳо ҷои робитаи дучандаро иваз карда истода, микдори умумии изомерҳоро меёбем:

1. Аз н-гексен:      1      2      3      4      5      6
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       1-гексен
- $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       2-гексен
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$       3-гексен

2. Аз 2-метилпентен:

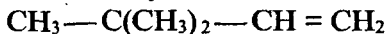


3. Аз 3-метилпентен:



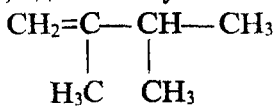


4. Аз 3,3-диметилбутен:

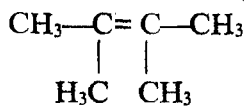


3,3-диметил-1-бутен

5. Аз 2,3-диметилбутен:

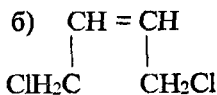
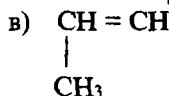
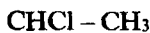
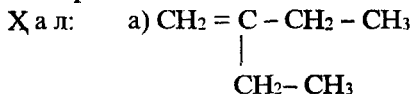


2,3-диметил-1-бутен



2,3-диметил-2-бутен

**М а ш қ и 3.1.2.** Фомулаҳои структурии пайвастиҳои зеринро нависед: а) 2-этил-1-бутен; б) сис-1,4-дихлор-2-бутен; в) транс-4-хлор-2-пентен.

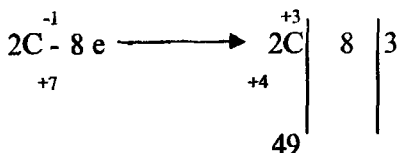
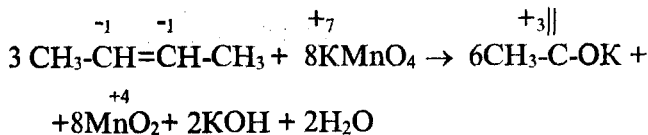


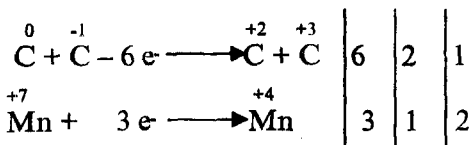
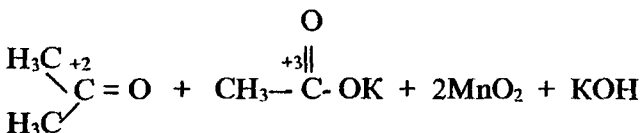
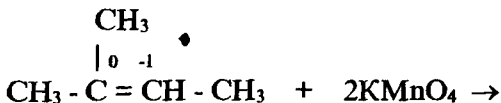
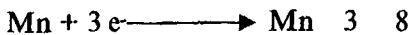
**М а ш қ и 3.1.3.** Муодилаи реаксияи оксиду барқароршавии карбоҳидрогенҳои қатори этиленро бо маҳлули концентронидаи перманганати калий ( $\text{KMnO}_4$ ) нависед:

Ҳ а л: Агар ба ҷои маҳлули сероби  $\text{KMnO}_4$  маҳлули концентронидаи он истифода карда шавад, вобаста ба сохти алкен намакҳои кислотаҳои органикӣ ё омехтаи кетонҳо бо намакҳои кислотаҳо ҳосил мешаванд.

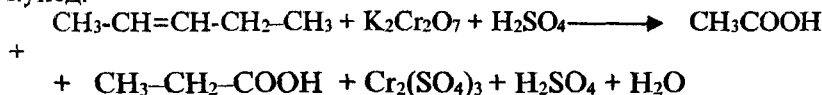
Масалан, оксидшавии 2-бутен ва 2-метил-2-бутенро дида мебароем.

○





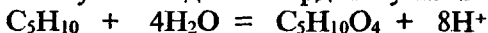
**М а ш қ и 3.1.4.** Муодилаи реакцияи оксидшавӣ ва барқароршавии зеринро бо усули ионию электронӣ баробар кунед.



**Ҳ а л:** Ин муодиларо бо пайдарпайии зерин ҳал намудан мумкин аст:

1. Формулаҳои мухтасари карбоҳидроген ва маҳсулоти ин реакцияро меёбем, ки онҳо  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$  ва  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  мебошанд.

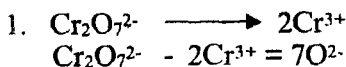
2. Азбаски реакцияи мазкур дар муҳити кислотагӣ мегузарад, бинобар ин 4 атоми оксигени заруриро бо роҳи илова намудани 4 молекулаи об дохил кардан мумкин аст:



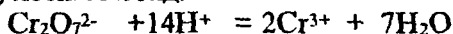
3. Сипас заряди умумии тарафи чап ва рости муодилаи болоро ҳисоб мекунем ва мебинем, ки заряди умумии нимреаксияи тарафи чап ба 0 (сифр) ва тарафи рост ба +8 баробар аст. Аз ин рӯ, бо роҳи гирифтани  $8e^-$  аз тарафи чап муодиларо баробар мекунем:



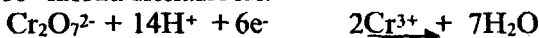
Бо оксидкунандаи ғайриорганикӣ -  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  низ айнан ҳамин тавр рафтор мекунем:



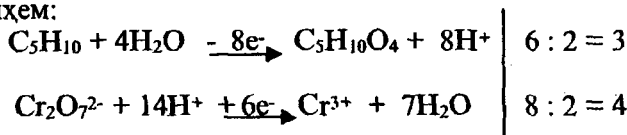
2. Бароб он ки 7 иони оксигенро пайваст намоем, 14 иони гидроген ( $\text{H}^+$ ) лозим меояд:



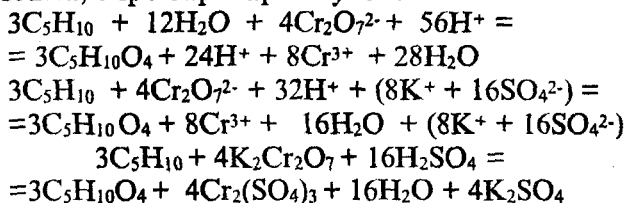
3. Акнун микдори умумии зарядҳоро дар тарафҳои чапу рост ҳисоб мекунем ва меёбем, ки дар тарафи чап ( $14\text{H}^+ - 2 = 12^+$ ) +12, вале дар тарафи рост +6 мешавад, бинобар ин ба тарафи чап  $6e^-$  илова менамоем:



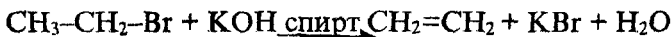
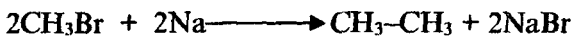
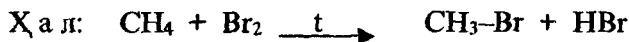
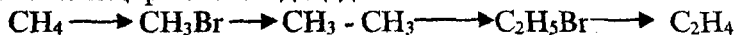
Акнун муодилаҳоеро, ки бо доду гирифтҳои электронҳо гузаштаанд, навишта таносуби дахлдори электрониро тартиб медиҳем:



Коэффитсиентҳои пайдо намударо ба муодилаи пурраи реаксия гузошта, онро баробар мекунем:



**М а ш қ и 3.1.5.** Машқи зеринро ҳал кунед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:

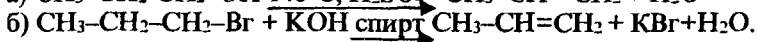
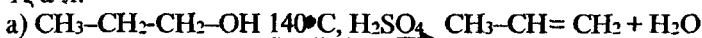


**М а ш қ и 3.1.6.** Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.

а) Дегидрататсияи спирти пропил;

б) Дегидрогалогенонидани бромиди пропи́л.

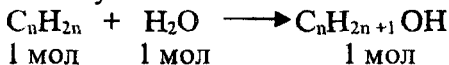
Ҳа л:



### 3.2.ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**Масъалаи 3.2.1.** Дар натиҷаи реаксияи байни 3,6 г об ва алкен 12 г спирт ҳосил шуд. Формулаи алкенро муайян кунед.

Ҳа л: Усули 1.



Аз муодилаи реаксия дида мешавад, ки 1 мол алкен бо як мол об пайваст шуда, як мол спирт ҳосил мекунад. 3,6 г (0,2 мол) об бошад, бо 0,2 мол алкен пайваст мешавад, ки  $12 - 3,6 = 8,4$  граммро ташкил медиҳад. Аз ин ҷо:

$$0,2 \text{ мол алкен} \text{ ————— } 8,4 \text{ г}$$

$$1 \text{ мол алкен} \text{ ————— } X \text{ г} \quad X = \frac{1 \cdot 8,4}{0,2} = 42 \text{ г}$$

Аз формулаи умумии алкенҳо ва массаи молекулавии алкен истифода бурда, адади атомҳои карбонро меёбем:

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12n + 2n = 14n \text{ аст.}$$

Яъне,  $14n = 42$  ва  $n = 3$  аст.  $\text{C}_n\text{H}_{2n} = \text{C}_3\text{H}_6 = \text{C}_3\text{H}_6$  мешавад.

Усули 2.

Массаи  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$  + массаи  $\text{H}_2\text{O}$  = массаи  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$

Массаи  $\text{C}_n\text{H}_{2n} = 12 \text{ г} - 3,6 \text{ г} = 8,4 \text{ г}$ .

Агар 1 мол  $\text{H}_2\text{O}$  1 мол  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ -ро пайвасст карда 1 мол

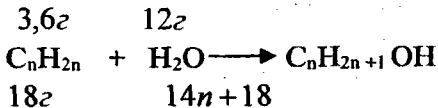
$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ -ро ҳосил кунад, он гоҳ: 3,6 об 8,4 г  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ ,

вале 18 г (1 мол)  $\text{H}_2\text{O}$  14n г  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$ -ро пайваст мекунад:

Яъне,  $3,6 \text{ г} \cdot 14 \text{ г} = 18 \text{ г} \cdot 8,4 \text{ г}$

$$n = \frac{18 \text{ г} \cdot 8,4 \text{ г}}{3,6 \text{ г} \cdot 14 \text{ г}} = 3$$

Усули 3.



$$V(H_2O) = V(C_nH_{2n+1}OH)$$

$$\frac{m(H_2O)}{V(H_2O)} = \frac{m(C_nH_{2n+1}OH)}{V(C_nH_{2n+1}OH)} = \frac{3,6g}{18} = \frac{12g}{14n+18};$$

$$3,6g \cdot (14n+18) = 18 \cdot 12; \quad 50,4n + 64,8 = 216$$

$$50,4n = 216 - 64,8; \quad 50,4n = 151,2 \quad n = \frac{151,2}{50,4} = 3.$$

Аз ин чо  $n = 3$  аст ва ин ба формулаи молекулавии  $C_3H_6$  рост меояд.

**М а с њ а л а и 3.2.2.** 10г омехтаи этан ва этилен 32г бромро ба худ пайваст кардааст. Этилен дар омехта чанд фоизро ташкил медиҳад?

$$\begin{array}{r} X_2 \quad 32g \\ \text{Ҳ а л:} \quad C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2 \quad X = \frac{28 \cdot 32}{160} = 5,6 \\ 28g \quad 160g \end{array}$$

$$\text{Аз ин чо: } W(C_2H_4) = \frac{m(C_2H_4) \cdot 100\%}{m(\text{омехта})} = \frac{5,6g \cdot 100\%}{10g} = 56\%.$$

**М а с њ а л а и 3.2.3.** Барои беранг кардани 600г маҳлули бромоби 1,2% чанд литр (ш.м.) этиленро аз дохили ин маҳлул гузаронидан лозим аст?

Ҳ а л: Массай бромро дар маҳлул меёбем:

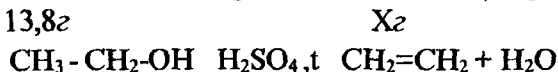
$$m(Br) = m(\text{маҳлул}) \cdot \omega = 600 \cdot 0,012 = 7,2 \text{ г } Br_2$$

Акнун ҳаҷми этиленро меёбем:

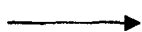
$$\begin{array}{r} X_l \quad 7,2g \\ C_2H_4 + Br_2 = C_2H_4Br_2 \quad X = \frac{7,2 \cdot 22,4l}{160g} = 1,0l \text{ } C_2H_4 \\ 22,4l \quad 160g \end{array}$$

**М а с њ а л а и 3.2.4.** Барои оксид кардани этилене, ки аз 13,8г спирти этил ҳосил карда шудааст, чанд грамм маҳлули 40% -и  $KMnO_4$  сарф мешавад?

Ҳ а л: Аввал миқдори этилени ҳосилшударо меёбем:



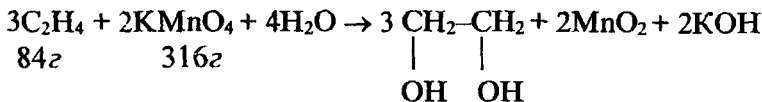
46z



$$28z \quad X = \frac{13,8 \cdot 28}{46} = 8,4z \text{ } C_2H_4$$

Акнун муодилаи реаксияи оксидшавии этиленро бо ёрии  $KMnO_4$  тартиб дода, аз рӯи таносуб миқдори  $KMnO_4$  - и ҳолиро меёбем:

$$8,4z \quad Xz$$



84z

316z

$$X = \frac{8,4 \cdot 13,8}{84} = 31,6z \text{ (} KMnO_4 \text{)}$$

Миқдори маҳлули 40%- и  $KMnO_4$ - ро аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$100z \text{ маҳлул} \text{ --- } 40z KMnO_4$$

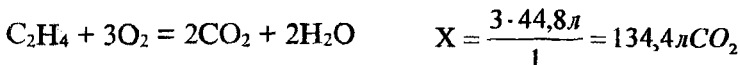
$$Xz \text{ маҳлул} \text{ --- } 31,6z KMnO_4$$

$$X = \frac{31,6 \cdot 100}{40} = 78,8z \text{ } KMnO_4 \text{ (маҳлули 40\%)}$$

**М а с њ а л а и 3.2.5.** Дар вақти сӯختани 3мол этилен (ш.м) чанд литр оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$3 \text{ мол} \quad X \text{ л}$$



1 мол

44,8 л

Ҷавоб: 134,4  $CO_2$ 

**М а с њ а л а и 3.2.6.** Ҳисоб кунед: а) аз 80мл спирти этил, ки зичиаш  $0,8 \text{ г/см}^3$  мебошад, чанд литр ва чанд грамм этилен ҳосил мешавад? б) аз  $50 \text{ м}^3$  этилен (ш. м) чанд литр ва чанд грамм спирти этил ( $\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$ ) ҳосил кардан мумкин аст?

$$\text{Ҳ а л:} \quad \text{а) } m = \rho \cdot V = 80 \cdot 0,8 = 64z$$

64z

Xёё Xz



46z

22,4 л ё 28z

$$X_2 = \frac{28 \cdot 64}{46} = 39z C_2H_4$$

б) аввал меёбем, ки чанд грамм спирти этил ( $\rho = 0,82 / \text{см}^3$ )

ҳосил мешавад.

$$50 \text{ м}^3 \quad \text{X}_2$$

$$\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad \text{X} = \frac{50 \cdot 46}{22,4} = 102,67 \text{ кг}$$

$$22,4 \text{ л} \quad 46 \text{ г}$$

он гоҳ:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{102,67}{0,8} = 128,35 \text{ м}^3$$

Ҷавоб: а) 31,17 л ё 39 г этилен б) 102,67 кг ё 128,35 м<sup>3</sup>

**М а с ъ а л а и 3.2.7.** Вақте, ки этиленро аз қабати бромоб гузарониданд, вазни зарфи бромобдор 21 г зиёд шуд. Дар ин ҳол чанд ҳаҷм этилен (ш.м) фуру кашида шуд? Чанд грамм 1,2-дибромэтан ҳосил шуд?

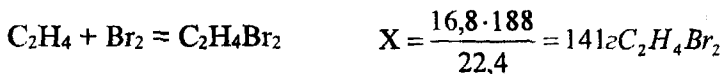
Ҳал: Аввал меёбем, ки 21 г этилен чанд литро ташкил медиҳад:

$$28 \text{ г} \text{ ————— } 22,4 \text{ л}$$

$$21 \text{ г} \text{ ————— } \text{X}_\text{л} \quad \text{X} = \frac{21 \cdot 22,4}{28} = 16,8 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_4$$

Акнун муодилаи реаксияро менависем:

$$16,8 \text{ л} \quad \text{X}_2$$



$$22,4 \text{ л} \quad 188 \text{ г}$$

Ҷавоб: 16,8 л  $\text{C}_2\text{H}_4$  ва 141,2 г  $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$

**Масъалаи 3.2.8.** Барои ҳосил кардани миқдори зарурии пропилене, ки бо 316 грамм маҳлули 40%  $\text{KMnO}_4$  ба реаксия дохил мешавад, чанд грамм спирти пропил сарф мешавад?

Ҳал: Миқдори  $\text{KMnO}_4$ -ро дар маҳлул меёбем:

$$m(\text{KMnO}_4) = m(\text{маҳлул}) \cdot \omega = 316 \cdot 0,40 = 126,4 \text{ г}$$

Он гоҳ миқдори зарурии пропиленро муайян мекунем:

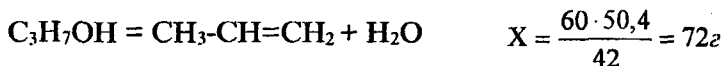
$$\text{X}_2 \quad 126,4 \text{ г}$$



$$126\text{г} \quad 316\text{г} \quad X = \frac{126 \cdot 126,4}{316} = 50,4\text{г}$$

Акнун микдори спирти пропили сарфшударо меёбем:

$$X\text{г} \quad 50,4\text{г}$$

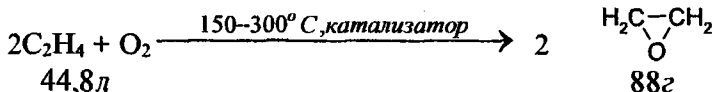


$$60\text{г} \quad 42\text{г} \quad \text{Ҷавоб: } 72\text{г } \text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$$

**М а с ъ а л а и 3.2.9.** Барои ҳосил кардани 63г оксиди этилен чанд ҳаҷм (ш.м) этилен сарф мешавад, агар масрафи истеҳсоли этилен 10%-ро ташкил диҳад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

Хл



$$X = \frac{44,8 \cdot 63}{88} = 32,07\text{л}$$

Аз сабаби он, ки масрафи истеҳсоли этилен 10%-ро ташкил медиҳад, он гоҳ:

$$100\% - 10\% = 90\%$$

яъне,

$$32,07\text{л} \text{ ————— } 90\%$$

$$X\text{л} \text{ ————— } 100\%$$

$$X = \frac{32,07 \cdot 100}{90} = 35,63\text{л}$$

ё ин ки аз таносуби зерин истифода мебарем:

$$\frac{90}{100} = \frac{32,07}{X}$$

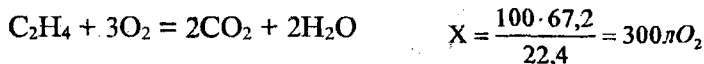
$$X = \frac{100 \cdot 32,07}{90} = 35,63\text{л}$$

Ҷавоб: 35,63л  $\text{C}_2\text{H}_4$

**М а с ъ а л а и 3.2.10.** Барои пурра сӯзонидани 100л этилен чанд литр ҳаво (ш. м) сарф мешавад, ҳиссаи ҳаҷмии оксиген дар таркиби ҳаво 21% мебошад.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$100\text{л} \quad X\text{л}$$





22,4л 67,2л

Аз ин чо:  $V(\text{ҳаво}) = \frac{V(O_2)}{\varphi(O)} = \frac{300}{0,20} = 1500\text{л}$  Ҷавоб: 1500л ҳаво

**М а с ъ а л а и 3.2.11.** 2,8г 2-бутен чанд грамм бромро ба худ пайваст мекунад?

Ҷ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

2,8г                      Xг



56г

160г

Ҷавоб: 8г Бром

**М а с ъ а л а и 3.2.12.** Барои ҳидрогенонии 12,4г омехтаи газҳое, ки дар таркибаш 22,58% этилен, 32,26% пропен ва 45,16% бутен дорад, чи қадар ҳаҷм ҳидроген сарф мешавад?

Ҷ а л: Аз формулаи зерин истифода мебарем.

$$m(\text{газ}) = \frac{W(\text{газ}) \cdot M(\text{омехта})}{100\%};$$

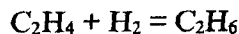
$$m(C_2H_4) = \frac{22,58 \cdot 12,4}{100} = 2,8\text{г}$$

$$m(C_3H_6) = \frac{32,26 \cdot 12,4}{100} = 4\text{г}$$

$$m(C_4H_8) = \frac{45,16 \cdot 12,4}{100} = 5,6\text{г}$$

ОН ГОҲ:

2,8г    Xл



$$X_1 = \frac{2,8 \cdot 22,4}{28} = 2,24\text{л}$$

28г    22,4л

4г    Xл



$$X_2 = \frac{4 \cdot 22,4}{42} = 2,13\text{л}$$

42г    22,4л

5,6г    Xл



$$X_3 = \frac{5,6 \cdot 22,4}{56} = 2,24\text{л}$$

56г 22,4л

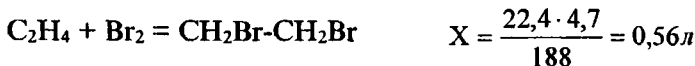
$$V(\text{умумӣ}) = X_1 + X_2 + X_3 = 2,24 + 2,13 + 2,24 = 6,61\text{л}$$

Ҷавоб: 6,61лH<sub>2</sub>

**М а с ъ а л а и 3.2.13.** 2,5 литр омехтаи этан ва этиленро аз байни бромоб гузарониданд, ки дар натиҷа 4,7г бромиди этил ҳосил гардид. Ҳиссаи ҳаҷмии газҳоро дар омехта бо фоиз ҳисоб кунед.

Ҷ а л: Дар ин ҷо танҳо этилен бо бромоб ба реаксия дохил мешавад:

Хл 4,7г



22,4л 188г

$$2,5\text{л} - 0,56\text{л} = 1,94\text{лC}_2\text{H}_6$$

$$\varphi(\text{газ}) = \frac{V(\text{газ})}{V(\text{омехта})};$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{0,56}{2,5} = 0,224$$

$$\varphi(\text{C}_2\text{H}_6) = \frac{1,94}{2,5} = 0,776$$

Ҷавоб: 22,4% C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>; 77,6% C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>

**М а с ъ а л а и 3.2.14.** Ҳангоми сӯзонидани 4,48л карбоҳидроген 13,44л CO<sub>2</sub> ва 10,8г H<sub>2</sub>O ҳосил шуданд. Массаси 1л ҳамин карбоҳидроген (ш. м) ба 1,875г баробар аст. Формулаи ҳақиқии карбоҳидрогенро муайян кунед.

Ҷ а л: Аввал массаи молекулавии карбоҳидрогенро меёбем:

$$1\text{л} \text{---} 1,875\text{г} \quad X = \frac{22,4\text{л} \cdot 1,875\text{г}}{1\text{л}} = 42\text{г/мол}$$

$$22,4\text{л} \text{---} X\text{г} \quad 1\text{л}$$

Миқдори карбон ва ҳидрогенро муайян мекунем:

$$22,4\text{лCO}_2 \text{---} 12\text{гC}$$

$$13,44\text{лCO}_2 \text{---} X\text{гC} \quad X = \frac{13,44 \cdot 12}{22,4} = 7,2\text{гC}$$

$$18\text{гH}_2\text{O} \text{---} 2\text{гH}$$

$$10,8zH_2O \text{ ————— } XzH \quad X = \frac{10,8 \cdot 2}{18} = 1,2zH$$

$$C_xH_y = \frac{7,2}{12} : \frac{1,2}{1} = 0,6 : 1,2 \quad X:Y = \frac{0,6}{0,6} : \frac{1,2}{1,2} = 1 : 2$$

Агар ададҳои ҳосилшударо се маротиба зиёд кунем он гоҳ ба  $3(1:2) = 3:6$  баробар мешавад, яъне:  $C_3H_6$

Ҷавоб:  $C_3H_6$

### 3.3. САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

3.3.1. Формулаи умумии карбоҳидрогенҳои қатори этиленро нависед.

3.3.2. Табиати робитаи дучандаро аз нуқтаи назари тасаввуротҳои ҳозиразамон оид ба абрҳои электронӣ маънидод намоед. Фарқи байни  $\sigma$ - ва  $\pi$ -робита дар молекулаи этилен дар чист?

3.3.3. Чаро миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ нисбат ба карбоҳидрогенҳои ҳаднок зиёдтар мебошад?

3.3.4. Изомерияи геометрӣ чист ва дар кадом маврид ҳосил мешавад?

3.3.5. Формулаи структурии карбоҳидрогенҳои изомериеро тартиб диҳед, ки массаи молекулавиашон 56 бошад.

3.3.6. Дар кадом пайвастиҳои дар поён оварда шуда систрансизомерия имконпазир аст? а) бутен-1, б) пентен-2, в) метилбутен-2, г) 2-метилпропен. Формулаи изомерҳоро нависед.

3.3.7. Усулҳои ҳосил кардани этилен ва ҳомологҳои онро нависед.

3.3.8. Барои этилен ва карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ кадом ҳосиятҳои химиявӣ хос мебошанд? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳои дахлдор шарҳ диҳед.

3.3.9. Муодилаи реаксияи байни 1-бутен ва бромиди ҳидрогенро тартиб диҳед. Бо ҳамин мисол моҳияти қоидаи В. В. Марковниковро шарҳ диҳед.

3.3.10. Бромиди ҳидроген бо трифторпропен  $CF_3-CH=CH_2$  бархилофи қоидаи Марковников пайвасти мешавад. Сабаби ин ҳодисаро шарҳ диҳед.

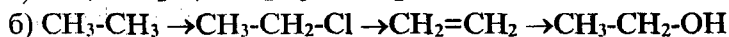
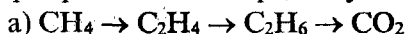
3.3.11. Дар вақти ба 2-метил-1-пентен таъсир кардани бромиди ҳидроген кадом пайвастагӣ ҳосил мешавад?

3.3.12. Ҳангоми ба 3-метил-1-бутен таъсир кардани хлориди ҳидроген омехтаи ду изомер ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро нависед, пайвастаҳои ҳосилшударо номбар кунед ва механизми реаксияро шарҳ диҳед.

3.3.13. Муодилаи реаксияи дар ҳаво сӯхтани 2-бутен ва пропилен, инчунин таъсири байниҳамдигарии онҳоро бо бромоб ва маҳлули перманганати калий нависед.

3.3.14. Кадом реаксияро реаксияи полимеризатсия меноманд? Муодилаи реаксияи полимеризатсияи хлориди винилро нависед.

3.3.15. Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо табаддулоти зеринро ба амал овардан мумкин аст, тартиб диҳед.



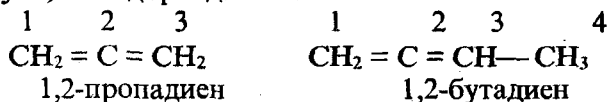
3.3.16. Муодилаи реаксияи оксиду барқароршавии 2-бутен ва 2-метил-2-бутенро бо перманганати калий дар муҳити кислотагӣ тартиб диҳед.

#### 4. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ДИЕНӢ

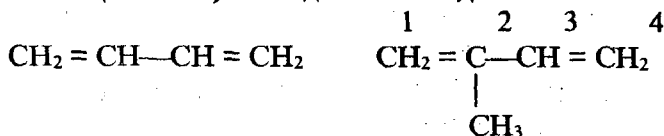
*Карбоҳидрогенҳое, ки дорои формулаи умумии  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$  буда дар молекулашон ду робитаи дучанда доранд, карбоҳидрогенҳои диенӣ номида мешаванд.*

Вобаста ба мавқеи робитаҳои дучанда дар молекула, карбоҳидрогенҳои диенӣ ба се гурӯҳ чудо мешаванд:

1. Диенҳое, ки дар онҳо робитаҳои дучанда пайҳам (дучанда, дучанда)ҷойгир шудаанд, *диенҳои гуишуда (кумуляӣ)* ном доранд. Масалан:



2. Диенҳое, ки дар онҳо робитаҳои дучанда аз ҳамдигар бо як робитаи оддӣ (якчанда) чудо шудаанд, *диенҳои алоқаманд (пайванд)* номида мешаванд. Масалан:



пайвастрҳои як синф, балки дар байни пайвастрҳои синфҳои гуногуни моддаҳои органикӣ низ мушоҳида мешавад. Масалан, 1,3-бутадиен ва 2-бутин намояндагони:



1,3-бутадиен



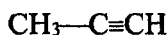
2-бутин

синфҳои гуногуни пайвастрҳои органикӣ мебошанд, вале онҳо изомер ҳастанд, чунки формулаи молекулавӣ (таркиби молекулавӣ) якхела ( $\text{C}_4\text{H}_6$ ) доранд.

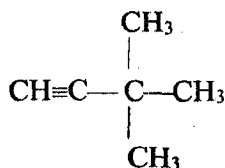
**Изомерия ва номенклатура.** Атсетилен мисли метан ва этилен қатори ҳомологӣ ҳосил мекунад, яъне қатори карбоҳидрогенҳои атсетилениро оғоз менамояд. Аз рӯи номенклатураи систематикӣ номи карбоҳидрогенҳои атсетилени аз номи карбоҳидрогенҳои сер бо роҳи иваз кардани пасванди-ан бо -ин ҳосил мешавад. Масалан: этин, пропин ва гайра (ҷадвали 7).



этин



пропин



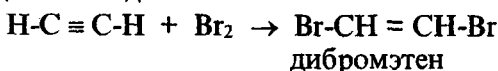
2,2-диметил-1-бутин

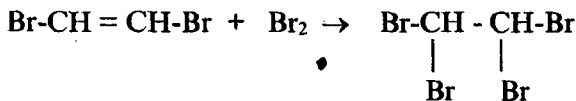
### Ҷадвали 7. Ҳомологҳои оддитарини атсетилен

Формулаи молекулавӣ	Формулаи структурӣ ва изомерҳо	Ном	Ҳарорати ҷӯшиш, °C
$\text{C}_2\text{H}_2$	$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$	атсетилен (этин)	-83,8
$\text{C}_3\text{H}_4$	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$	пропин	
$\text{C}_4\text{H}_6$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	1-бутин	-23,3
	$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	2-бутин	+8,5
$\text{C}_5\text{H}_8$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{CH}$	1-пентин	+27,0
	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$	2-пентин	+40,0
	$\text{CH}_3-\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$   $\text{CH}_3$	3-метил-1-бутин	+56,0 +29,3

### Ҳосиятҳои химиявӣ. Реаксияи пайвастишавӣ.

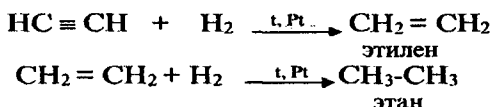
1. Реаксияи байни атсетилен ва бром дар ду марҳила анҷом меёбад:





1,1,2,2-тетрабромэтан

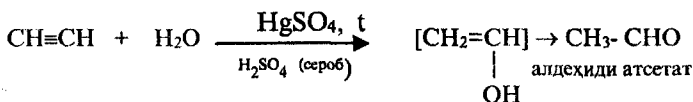
4. Атсетилен дар иштироки катализатор (платина, никел) метавонад ҳидрогенро низ дар ду марҳила ба худ пайваст кунад:



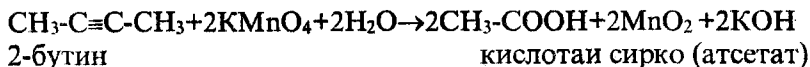
3. Хлориди ҳидроген бо алкинҳо фақат дар иштироки катализатор (хлориди алюминий) ба реаксия дохил мешаваду халос:



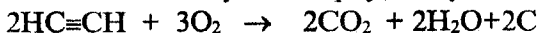
4. Карбоҳидрогенҳои атсетилени дар иштироки катализаторҳои махсус (намакҳои симоб ва мис) бо об, спирт ва кислотаҳо пайваст мешаванд. Масалан, ҳидрататсия ва пайвастшавии хлориди ҳидроген бо ҳосилаҳои атсетилен мувофиқи қоидаи В.В.Марковников мегузарад:



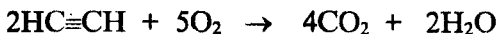
5. **Реаксияи оксидшавӣ.** Оксидшавии алкинҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои этиленӣ душвортар мегузарад. Атсетилен бо маҳлули обии перманганати калий то кислотаи оксалат оксид мешавад:



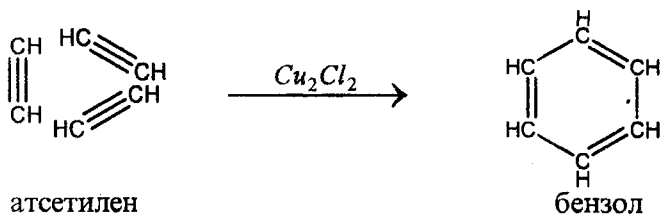
Дар ҳаво атсетилен бо шӯълаи сердуд месӯзад:



Сӯзиши пурраи атсетилен дар иштироки оксигени ҳолис сурат мегирад (масалан кафшеркунӣ):



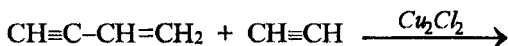
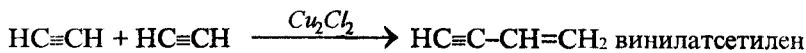
6. *Полимершавӣ.* Агар атсетиленро аз қабати ангишти тафсон гузаронем, карбоҳидрогени ароматӣ - бензол ҳосил мешавад.



атсетилен

бензол

Ҳангоми аз дохили маҳдули кислотаи хлориди дар таркибаш хлориди аммоний ва хлориди мис (I) дошта гузаронидани атсетилен полимери хаттӣ ҳосил мешавад:



### Усулҳои истеҳсол.

1. Дар лаборатория атсетиленро аз таъсири карбиди калсий бо об ҳосил мекунамд:



2. Дар солҳои охир усули аз гази табиӣ истеҳсол кардани атсетиленро қор қарда баромаданд:



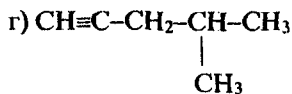
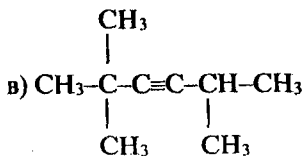
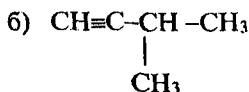
3. Деҳидроҳалогенонии диҳалогеналкилҳо бо таъсири маҳдули спиртии ишқор:



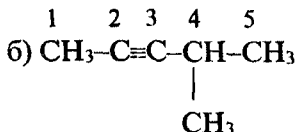
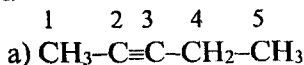
*Истифодабарӣ.* Атсетилен ва ҳомологҳои он барои синтези пайвастиҳои ароматӣ (бензол, толуол, ксилолҳо), винилатсетилен, хлорпрен ва ҳосил кардани каучуҳои синтезӣ истифода мешаванд. Атсетиленро ҳамчун ашёи хом барои синтези ҳалқунандаҳои камёфт (ба монанди сеҳлорэтан) истифода мебаранд.

## 5.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 5.1.1.** Алкинҳои зеринро бо номенклатураи ИЮПАК номбар кунед:

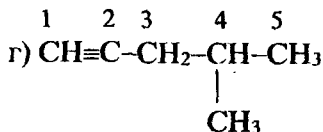
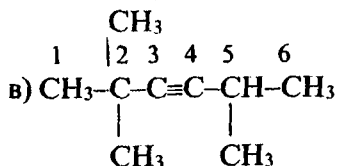


Ҳ а л:



2-пентин

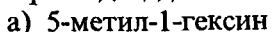
4-метил-2-пентин



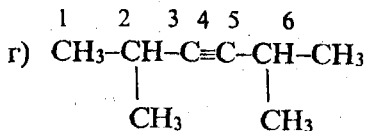
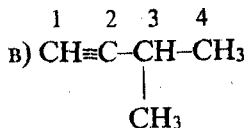
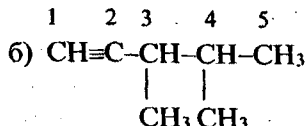
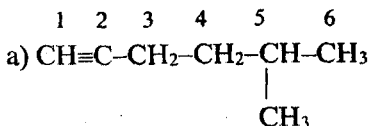
2,2,5-триметил-3-гексин

4-метил-1-пентин

**М а ш қ и 5.1.2.** Формулаи структурии пайвастиҳои зеринро тартиб диҳед:

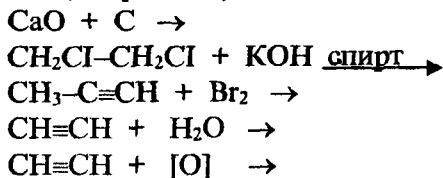


Ҳ а л:

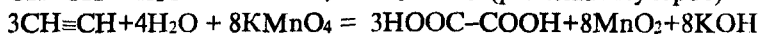
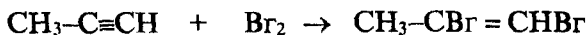
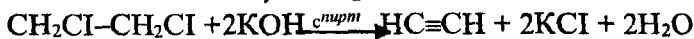
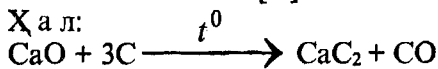




**М а ш қ и 5.1.3.** Муодилаи реаксияҳои додшударо ба анҷом расонед, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



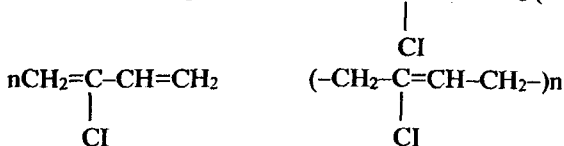
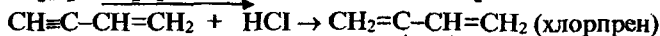
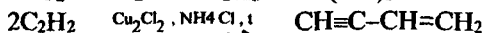
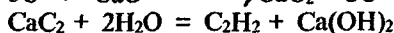
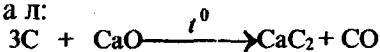
Ҳ а л:



**М а ш қ и 5.1.4.** Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



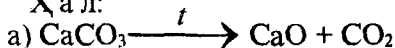
Ҳ а л:

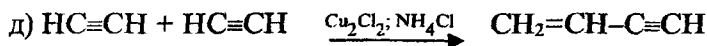
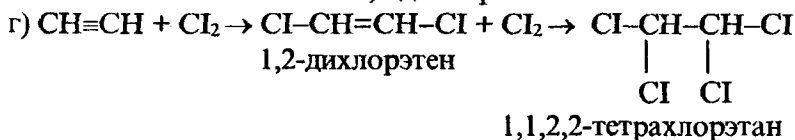
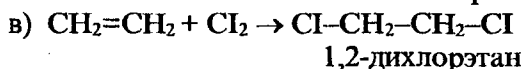
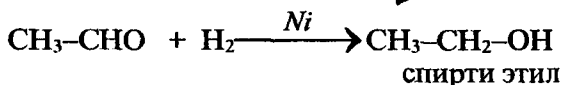
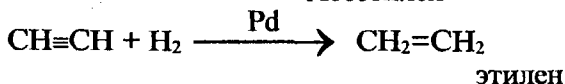
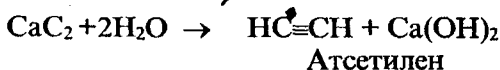
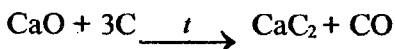


**М а ш қ и 5.1.5.** Аз карбонати калсий истифода бурда, моддаҳои зеринро ҳосил намоед:

- атсетилен, этилен, этан
- атсеталдеҳид, спирти этил
- 1,2 -дихлорэтан
- 1,1,2,2 -тетрахлорэтан
- винилатсетилен

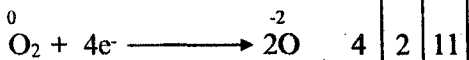
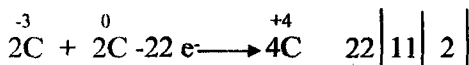
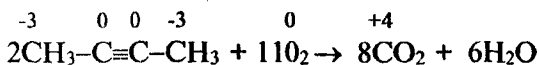
Ҳ а л:





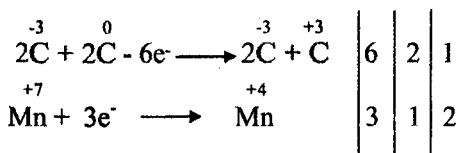
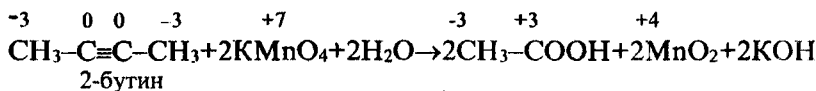
**М а ш қ и 5.1.6.** Муодилаи реаксияи сӯзиши 2-бутинро дар оксиген тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

Ҳ а л:



**М а ш қ и 5.1.7.** Муодилаи реаксияи оксидшавии 2-бутенро дар маҳлули обии перманганати калий тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

Ҳ а л:



## 5.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 5.2.1.** 240 г намунаи карбиди калсий ( $\text{CaC}_2$ ), ки дар он ҳиссаи массаи карбид 80% аст, дода шудааст.

а) Аз он чанд литр атсетилен ҳосил кардан мумкин аст (ш.м)?

б) Аз он чанд грамм атсетилен ҳосил кардан мумкин аст?

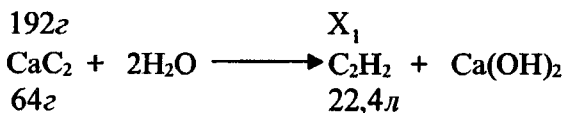
в) Бо атсетилени ҳосилшуда чанд литр  $\text{H}_2$  пайваст мешавад?

г) Агар ба атсетилени ҳосилшуда об таъсир кунем, чанд грамм алдеҳид ҳосил мешавад?

д) Агар ба атсетилени ҳосилшуда маҳлули аммиакии нитрати нуқра таъсир кунем, чанд грамм атсетилениди нуқра ҳосил мешавад?

Ҳ а л:

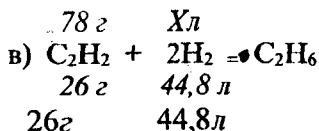
$$\text{а) } m(\text{CaC}_2 \text{ тоза}) = \frac{240\text{г} \cdot 80\%}{100\%} = 192\text{г}$$



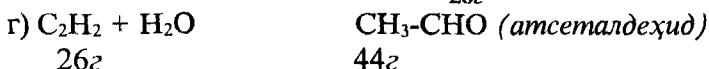
$$X_1 = \frac{192\text{г} \cdot 22,4\text{л}}{64\text{г}} = 67,2\text{л } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$\text{б) } 22,4\text{л} \text{ ————— } 26\text{гC}_2\text{H}_2$$

$$67,2\text{л} \text{ ————— } X_2\text{гC}_2\text{H}_2 \quad X_2 = \frac{67,2 \cdot 26}{22,4} = 78\text{г } \text{C}_2\text{H}_2$$



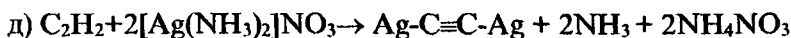
$$78 \text{ г} \quad X_3 \text{ л} \quad X_3 = \frac{78 \text{ г} \cdot 44,8 \text{ л}}{26 \text{ г}} = 134,4 \text{ л } \text{H}_2$$



$$26 \text{ г} \quad 44 \text{ г}$$

$$78 \text{ г} \quad X \text{ г}$$

$$X = \frac{78 \text{ г} \cdot 44 \text{ г}}{26 \text{ г}} = 132 \text{ г } \text{CH}_3\text{CHO (атсеталдеҳид)}$$



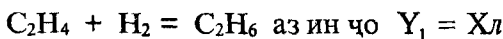
$$26 \text{ г} \quad 240 \text{ г}$$

$$78 \text{ г} \quad X_4 \text{ г} \quad X_4 = \frac{78 \cdot 240}{26} = 720 \text{ г}$$

**Масъалаи 5.2.2.** Дар вақти гидрогенонии омехтаи этилен ва атсетилен аз ҳаҷми умумии карбоҳидрогенҳои беҳад (этилен ва атсетилен) 40% зиёдтар гидроген сарф шудааст. Ҷои ҳаҷми ва массавии атсетиленро дар омехта муайян намоед. Маҳсулнокии реаксияро баробари 100% қабул кунед (ш.м.).

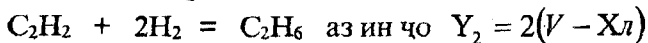
**Ҷа л:** Агар  $V$ - ҳаҷми этилен ва атсетилен,  $x$ - ҳаҷми этилен ва  $(V-x)$ - ҳаҷми атсетилен бошад, он гоҳ ҳаҷми гидроген баробари  $1,4V$  мешавад.

$$X \text{ л} \quad Y_1 \text{ л}$$



$$1 \text{ л} \quad 1 \text{ л}$$

$$(V - X) \text{ л} \quad Y_2 \text{ л}$$



$$1 \text{ л} \quad 2 \text{ л}$$

$$Y_1 + Y_2 = 1,4 V; \quad X + 2(V - X) = 1,4 V;$$

$$X + 2V - 2X = 1,4 V; \quad X = V (\text{C}_2\text{H}_4) = 0,6 V$$

Дорем:  $V(\text{C}_2\text{H}_2) = (V - x) = 0,4V$  ва  $V$  омехта =  $V$

$$\text{Аз ин ҷо: } \varphi(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_4)}{V(\text{омехта})} 100\% = \frac{0,6 V}{V} 100 = 60\%$$

Барои муайян кардани ҳиссаи массаи газҳо дар омехта бигузур  $V$  омехта = 22,4 л (ш.м) бошад, он гоҳ:  
 $V(C_2H_4) = 0,6 \cdot 22,4 = 13,44$  л,  $V(C_2H_2) = 0,4 \cdot 22,4 = 8,96$  л мешавад.  
 Азбаски массаи ҳаҷми додашудаи газ (ш.м.) баробари

$$m = \frac{M \cdot V}{V_m} \text{ аст, пас меёбем:}$$

$$m(C_2H_4) = 28 \cdot 0,6 \cdot 22,4 / 22,4 = 16,8 \text{ г}$$

$$m(C_2H_2) = \frac{26 \cdot 0,4 \cdot 22,4}{22,4} = 10,4 \text{ г}$$

$m(\text{омехта}) = 27,2 \text{ г}$ . Аз ин ҷо меёбем:

$$W(C_2H_4) = \frac{M(C_2H_4) \cdot 100\%}{m(\text{омехта})} = \frac{16,8 \cdot 100\%}{27,2} = 61,76\%$$

$$W(C_2H_2) = \frac{10,4 \text{ г} \cdot 100\%}{27,2 \text{ г}} = 38,24\%$$

$$W(C_2H_2) = \frac{100H \cdot 100\%}{27,2 \text{ г}} = 38,24\% = 0,38 \text{ г}$$

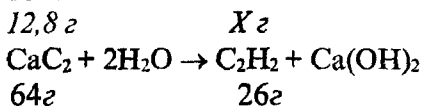
Дар шароити дилхоҳ ҳиссаи массавии газҳоро аз рӯи формулаи зерин низ ҳисоб мекунанд:

$$W(C_2H_4) = \frac{M(C_2H_4) \cdot \varphi(C_2H_4)}{M(C_2H_4) \cdot \varphi(C_2H_4) + M(C_2H_2) \cdot \varphi(C_2H_2)} \cdot 100 =$$

$$= \frac{28 \cdot 60}{28 \cdot 60 + 26 \cdot 40} \cdot 100 = 61,76\%$$

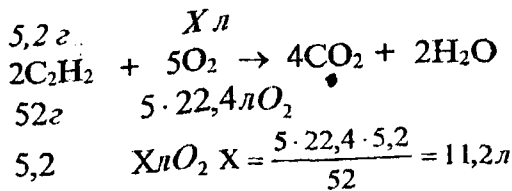
**М а с њ а л а и 5.2.3.** Барои пурра сӯختани атсетилене, ки аз 12,8г карбиди калсий ҳосил карда шудааст, чанд литр оксиген (ш.м) сарф мешавад?

**Ҳ а л:** Усули 1. Аввал массаи атсетилени ҳосилшударо меёбем:

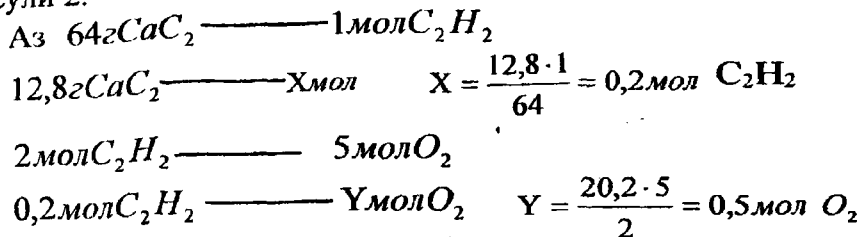


$$12,8 \text{ г} \quad X \text{ г} \quad X = \frac{12,8 \cdot 26}{64} = 5,2 \text{ г } C_2H_2$$

Аз 64 г карбиди калсий 26 г ё ин ки 22,4 л атсетилен ҳосил мешавад.



Усули 2.

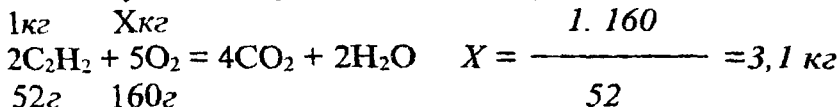


$$V = (\text{O}_2) = 0,5 \text{ мол} \cdot 22,4 \text{ л / мол} = 11,2 \text{ л O}_2.$$

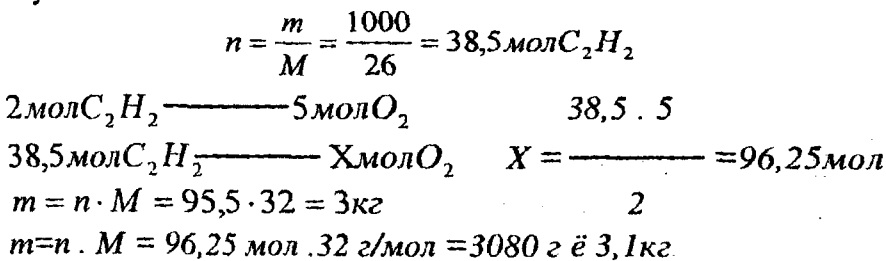
Ҷавоб: 11,2 л оксиген сарф мешавад.

**Масъалаи 5.2.4.** Барои пурра сӯхтани 1 кг атсетилен аз рӯи масса чӣ қадар оксиген зарур аст?

Ҷа л: Усули 1. Муодилаи реаксияро менависем:



Усули 2.



Ҷавоб: 3,1 кг O<sub>2</sub>

**Масъалаи 5.2.5.** Карбиди калсийро ба истеъмолкунандагон дар зарфҳои махсуси ғунҷоишашон то 130 кг мефиристонанд. Аз чунин массаи карбиди техникӣ, ки 80% моддаи асосӣ дорад, ҳақман чӣ қадар атсетилен ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳа л: Микдори  $\text{CaC}_2$ -ро дар омехта меёбем:

$$m(\text{CaC}_2) = \omega \cdot m(\text{омехта}) = 0,80 \cdot 190 = 104 \text{ кг}$$

Муодилаи реаксияро менависем ва ҳаҷми атсетилени ҳосилшавандаро ҳисоб мекунем:

104 кг

X л



$$X = \frac{104 \cdot 22,4}{64} = 36,4 \text{ м}^3$$

64 г

22,4 л

Ҷавоб:  $36,4 \text{ м}^3 \text{C}_2\text{H}_2$

**Масъалаи 5.2.6.** Дар натиҷаи сӯختани 1 мол атсетилени 1380 кҶ гармӣ хориҷ мешавад. Дар вақти сӯختани 1 м<sup>3</sup> атсетилени чӣ қадар гармӣ хориҷ мешавад?

Ҳа л: 1 мол  $\text{C}_2\text{H}_2 = 22,4$  л он гоҳ:

$$22,4 \text{ л} \text{ ————— } 1380 \text{ кҶ}$$

$$1 \text{ м}^3 \text{ ё } 1000 \text{ л} \text{ ————— } X \text{ кҶ} \quad X = \frac{1000 \cdot 1380}{22,4} = 61607,1 \text{ кҶ}$$

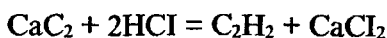
Ҷавоб: 61607,1 кҶ

**Масъалаи 5.2.7.** Ҳангоми ҳал кардани 27,2 г омехтаи карбиди калсий ва карбиди алюминий дар кислотаи хлорид 11,2 л омехтаи атсетилени ва метан ҳосил шуд (ш. м). Таркиби омехтаи авваларо аз руи масса муайян кунед.

Ҳа л:

X г

Y<sub>1</sub>



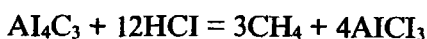
$$Y_1 = \frac{22,4 \cdot X}{64}$$

64 г

22,4 л

27,2 – X

Y<sub>2</sub>



$$Y_2 = \frac{(27,2 - X) \cdot 67,2}{144}$$

144 г

67,2 л

$$Y_1 + Y_2 = 11,2\text{л}$$

$$\frac{22,4 \cdot X}{64} + \frac{1827,84 - 67,2X}{144} = 11,2$$

$$50,4X + 1827,84 - 67,2X = 1612,8$$

$$1827,84 - 1612,8 = 67,2X - 50,4X$$

$$215,04 = 16,8X$$

$$X = \frac{215,04}{16,8}$$

$$X = 12,8\text{гCaC}_2$$

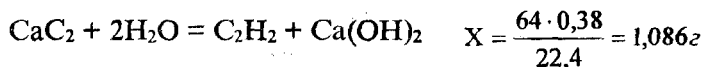
$$27,2 - 12,8 = 14,4\text{гAl}_4\text{C}_3$$

Ҷавоб:  $12,8\text{гCaC}_2$  ва  $14,4\text{Al}_4\text{C}_3$

**М а с њ а л а и 5.2.8.** Ҳиссаи массаи карбиди калсиро дар карбиди техникӣ, ки аз 1,6г намунаи он дар ҳароарти  $170^\circ\text{C}$  ва фишори 750мм сут. сим. 0,38л атсетилен ҳосил шуд, ҳисоб намоед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$\text{X}_2 \qquad 0,38\text{л}$$



$$64\text{г} \qquad 22,4\text{л}$$

$$W(\text{модда}) = \frac{m(\text{модда}) \cdot 100\%}{M(\text{омехта})} = \frac{1,086 \cdot 100}{1,6} = 67,8\%$$

Ҷавоб:  $67,8\%\text{CaC}_2$

## 5.3. САВОЛҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

5.3.1. Қадом карбоҳидрогенҳоро карбоҳидрогенҳои атсетилени менаманд?

5.3.2. Ҳамаи изомерҳои  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  -ро нависед ва онҳоро дар асоси номенклатураи байналхалқӣ номбар кунед.

5.3.3. Дар асоси тасаввуроти замони ҳозира оид ба абрҳои электронӣ, ҳосилшавии робитаҳои химиявиро дар молекулаи атсетилен шарҳ диҳед ва онро бо ҳосилшавии ро-



битаҳои химиявӣ дар молекулаи этилен муқоиса кунед.

5.3.4. Муодилаи реаксияҳои ҳосил кардани атсетиленро дар лаборатория ва саноат тартиб диҳед.

5.3.5. Карбоҳидрогенҳои атсетилени бо ҳосиятҳои химиявӣ худ аз карбоҳидрогенҳои ҳаднок ва қатори этилен бо чӣ фарқ мекунад? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳо шарҳ диҳед.

5.3.6. Дар вақти ҳидрататсияи 1-бутин кадом пайвастагӣ ҳосил мешавад?

5.3.7. Кадоме аз ин пайваस्तҳо: а) 1-бутин; б) 2-бутин; в) 1-пентин; г) 2-пентин бо оксиди нукра ба реаксия дохил мешавад?

5.3.8. Дар натиҷаи деҳидроҳалогенонии 1,1-дибромпропан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

5.3.9. Формулаи структурии моддаеро нависед, ки ба бутин изомер буда, вале мансуби қатори карбоҳидрогенҳои дигар бошад.

5.3.10. Оё барои карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен ҳодисаи сис-транс-изомерия ҳос аст?

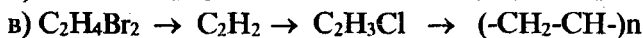
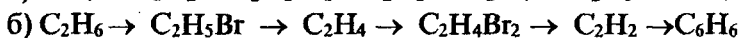
5.3.11. Изомерҳои қатори этилен бо чӣ фарқ мекунад?

5.3.12. Дар вақти деҳидроҳалогенонии 4-бром-1-гексен кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

5.3.13. Карбоҳидрогенҳои атсетиление, ки дар натиҷаи деҳидрогенонии карбоҳидрогенҳои зерин: пропен, 1-бутен, 2-бутен, 1-пентен, 2-пентен ҳосил мешаванд, номбар кунед.

5.3.14. Дар вақти ҳидрататсияи 2-гексин, 3-метил-1-гексин, 4-метил-1-гексин кадом пайваस्तҳо ҳосил мешаванд?

5.3.15. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед:



5.3.16. Атсетилен дар кучо истифода бурда мешавад? Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.

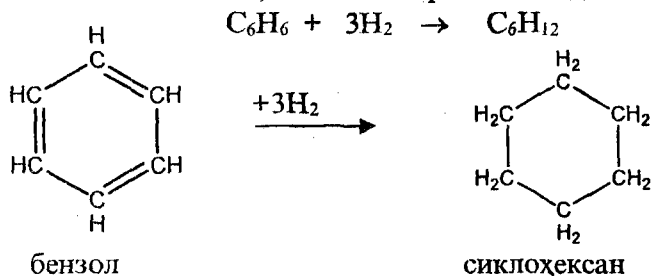
## 6. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ АРОМАТӢ

*Пайвастҳои карбону ҳидроген, ки дар молекулашон ҳалқаи бензолӣ доранд, ба карбоҳидрогенҳои ароматӣ мансу-*

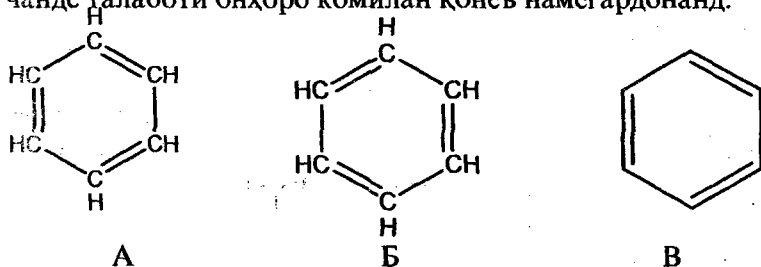
*банд. Формулаи умумии онҳо  $C_nH_{2n-6}$  мебошад.*

**Сохти молекулаи бензол.** Таркиби химиявии бензол аз он шаҳодат медиҳад, ки вай пайвасти хеле носер буда, то ба дараҷаи карбоҳидрогенҳои сер расидан дар он 8 атоми ҳидроген намерасад.

Бо роҳи таҷрибавӣ исбот карда шудааст, ки дар вақти аз дуруни найчаи гарми катализатордор гузаронидани буги бензол ва ҳидроген ба ҳар молекулаи бензол се молекулаи ҳидроген пайваст мешавад. Дар натиҷаи ин реаксия циклоҳексан ҳосил мешавад, ки сохти онро нағз медонем.

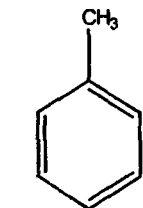
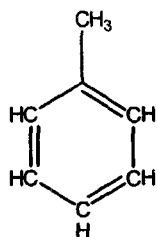


Ҳамаи ин хосиятҳо аз он шаҳодат медиҳанд, ки бензол сохти ҳалқагӣ дорад. Формулаи структурии бензол, ки дар поён овардаем, нахустин бор соли 1865 аз тарафи олими немис А. Кекуле пешниҳод шуда буд. Беш аз сад сол аст, ки химикҳо аз ин формулаҳо истифода мебаранд (А, Б, В), гарчанде талаботи онҳоро комилан қонеъ намегардонанд:

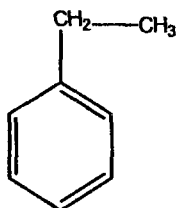
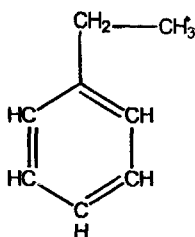


Барои он ки дар бораи нисбати якдигар чӣ тавр чойгир шудани робитаҳои дучанда дар ҳалқаи бензолӣ тасаввуроти пурра ҳосил намоем, мо аз маълумотҳои мавҷуда дар бораи абрҳои электронӣ, шакл ва тарзи бо ҳамдигар пӯшидашавии онҳо истифода мебарем.

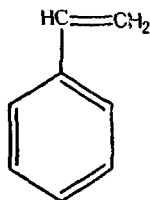
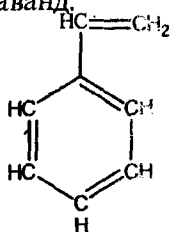
**Изомерия ва номенклатура.** Агар дар молекулаи бензол ҷои атомҳои гидрогенро радикалҳои гуногун иваз кунанд, он гоҳ ҳомологҳои бензол ҳосил мешаванд. Номҳои ҷунин пайвастаҳо аз номи радикалҳо ва ҳалқаи бензол гирифта мешаванд:



$C_6H_5-CH_3$   
метилбензол  
(толуол)



$C_6H_5-C_2H_5$   
этилбензол

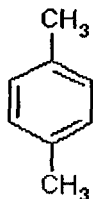
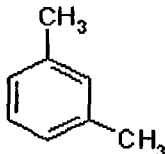
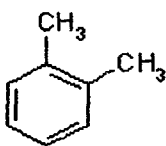


$C_6H_5-CH=CH_2$   
винилбензол  
(стирол)

Баъзе ҳомологҳои бензол бештар бо номҳои таърихӣ худ (толуол, стирол, ксилол ва ғайра) маълум мебошанд.

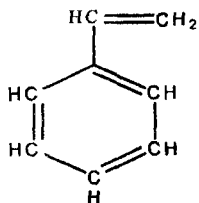
Аз сабаби он ки атомҳои карбон дар ҳалқаи бензол қуллашан якҷела мебошанд, бинобар ин моноҳосилаҳои он (метилбензол ва ғайра) изомер надоранд.

Агар ҳалқаи бензол ду радикал (ду ҷойнишин) дошта бошад, дар он сурат се ҳел изомер ҳосил менамояд, ки онҳоро *орто*-, *мета*- ва *пара*-изомерҳо меноманд:



1,2-диметилбензол (орто-ксилол)    1,3-диметилбензол (мета-ксилол)    1,4-диметилбензол (пара-ксилол)

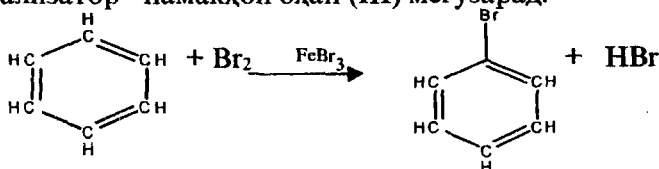
Пайвастаҳои ароматие низ маълуманд, ки радикалҳои беҳад доранд. Намояндаи оддитарини онҳо винилбензол ё ил ки стирол мебошад.



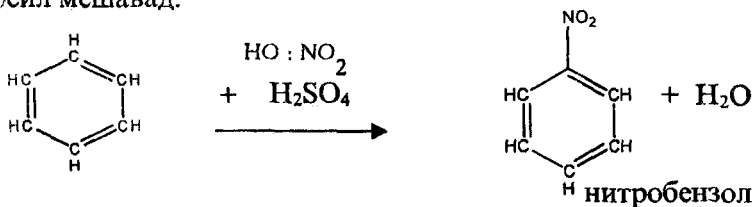
винилбензол ё стирол

### Ҳосиятҳои химиявӣ. 1. Реаксияҳои ҷойгирӣ.

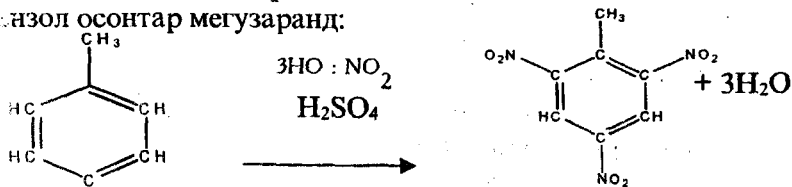
1.1. Бромонидани бензол ва ҳосилаҳои он дар иштироки катализатор - намакҳои оҳан (III) мегузаранд:



1.2. Реаксияи нитронидан. Агар ба омехтаи кислотаҳои концентронидани нитрат ва сулфат бензол илова карда, омехтаро гарм кунем, он гоҳ моеи вазнини зардтоби нитробензол ҳосил мешавад:



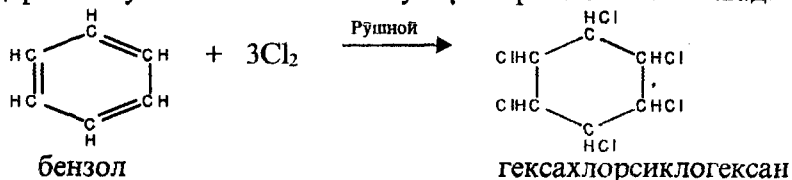
Реаксияҳои ҷойгирӣ бо ҳомологҳои бензол нисбат ба бензол осонтар мегузаранд:



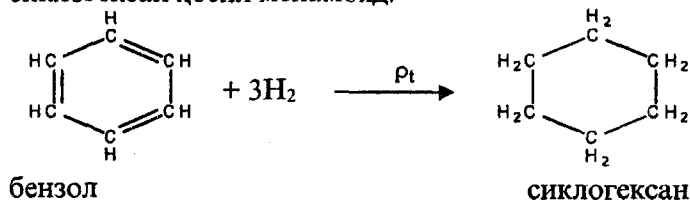
метилбензол 1-метил-2,4,6-тринитробензол (тринитротолуол)

## 2. Реаксияҳои пайвастишавӣ.

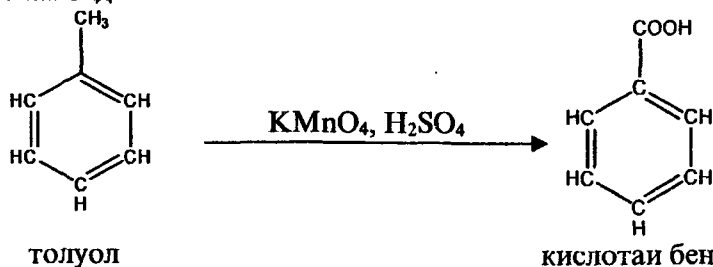
1.1. Реаксияҳои пайвастишавӣ бо таъсири рӯшноӣ ё нури ултрабунафш мегузаранд. Дар натиҷаи ин реаксия ба ҳар молекулаи бензол се молекулаи хлор пайваст мешавад:



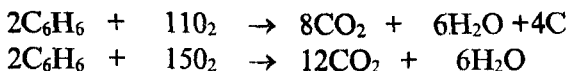
2.2. Дар иштироки катализатор (никел ё платина) бензол *ҳидрогенида* мешавад, яъне бо ҳидроген пайваст шуда, сиклогексан ҳосил менамояд:



3. *Реаксияи оксидшавӣ.* 1. Толуол дар муҳити кислотагӣ, ҳангоми гарм кардан бо маҳлули перманганати калий, аз ҳисоби гурӯҳи метилӣ оксид шуда, кислотаи бензоат ҳосил менамояд:



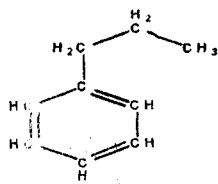
Бензол ва ҳомологҳои он дар ҳаво мисли ацетилен бо шӯълаи сердуд, вале дар иштироки оксигени ҳолис пурра месезанд:



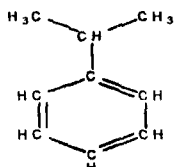
## 6.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 6.1.1.** Формулаҳои структурии карбохидрогенҳои ароматиро тартиб диҳед, ки изомерҳои пропиленбензол бошанд ва пас ба онҳо ном диҳед:

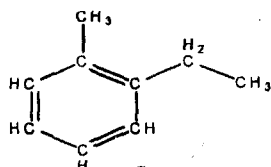
Ҳ а л:



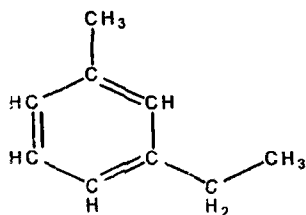
пропилбензол



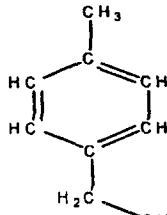
изопропилбензол



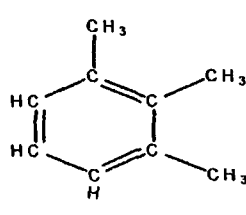
1-метил-2-этилбензол



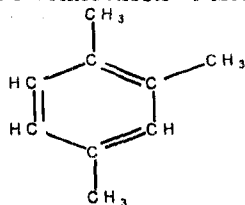
1-метил-3-этилбензол



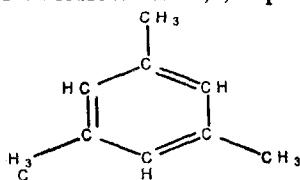
1-метил-4-этилбензол



1,2,3-триметилбензол

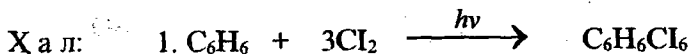
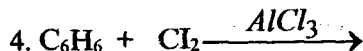


1,2,4-триметилбензол

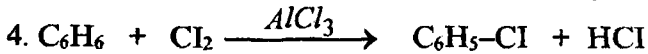
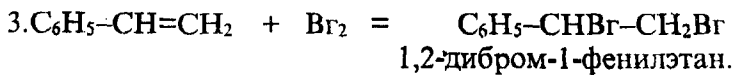
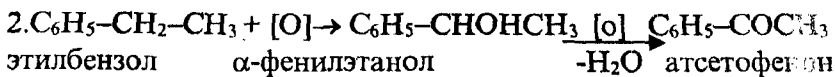


1,3,5-триметилбензол

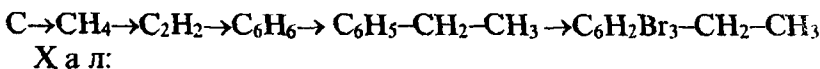
**М а ш қ и 6.1.2.** Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



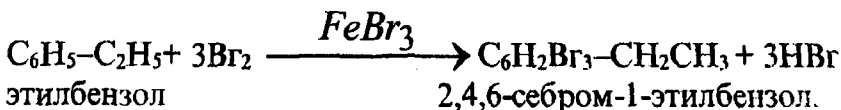
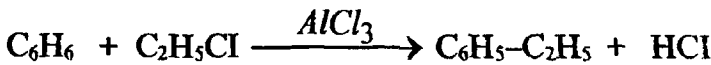
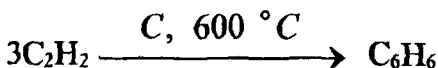
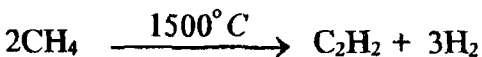
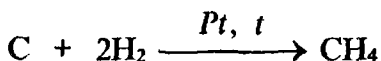
гексахлорсиклогексан



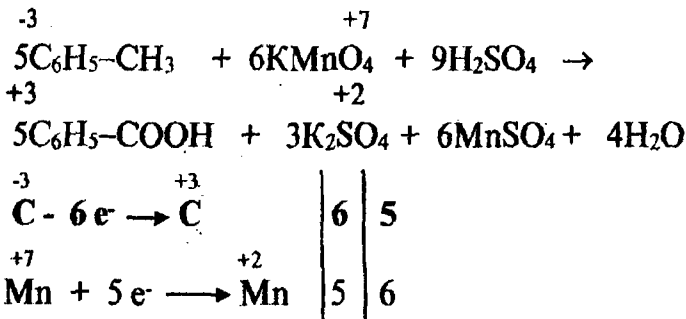
**Машиқи 6.1.3.** Муодилаҳои табодули зеринро нави-  
сед ва шароити амалӣ гаштани онҳоро нишон диҳед:



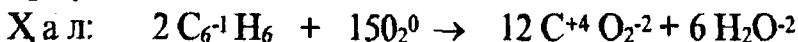
Ҳал:



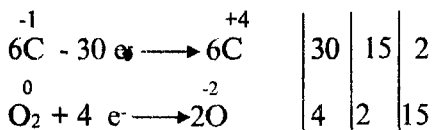
**Машиқи 6.1.4.** Муодилаи реаксияи оксидшавии толуолро тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.



**Машиқи 6.1.5.** Муодилаи реаксияи сӯзиши бензолро дар оксиген тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.



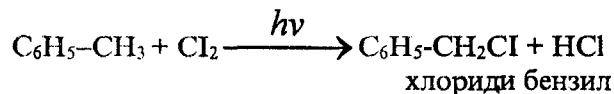
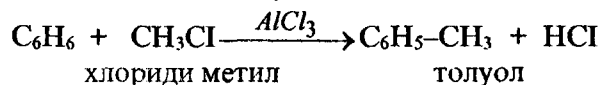
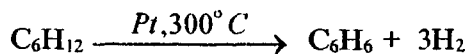
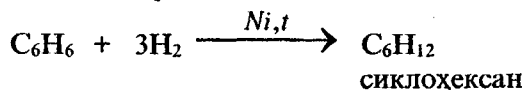
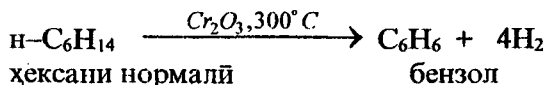
Аз формулаи  $Ne = n \cdot 4 + m$  истифода бурда менависем:



**М а ш қ и 6.1.6.** Муодилаи реакцияҳои табaddулотии зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онҳоро нишон диҳед:

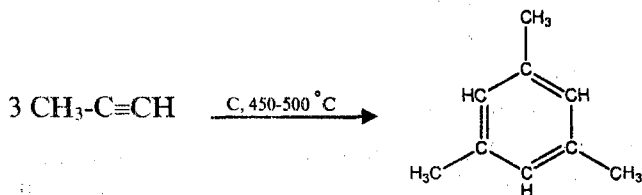


Ҳ а л:



**М а ш қ и 6.1.7.** Аз полимеризатсияи (тримеризатсияи) пропин яке аз изомерҳои пропилбензол ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро тартиб диҳед ва ба моддаи ҳосил шуда ном гузоред.

Ҳ а л: Пропин мисли атсетилен дар шароити муайян ба 1,3,5-триметил бензол мубаддал мешавад:



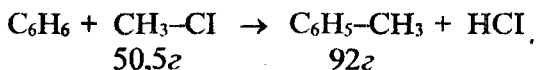
1,3,5-триметилбензол



## 6.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**Масъалаи 6.2.1.** Барои бо реаксияи Фридел ва Крафтс (алкилонидани бензол) ҳосил кардани 27,6 г толуол чанд грамм хлориди метил зарур аст?

Ҳал:  $X_{\text{г}}$   $X_{\text{г}}$   $27,6_{\text{г}}$



бензол    хлориди метил    толуол

Агар 92 г толуол аз 50,2 г  $\text{CH}_3\text{Cl}$  ҳосил шавад, он гоҳ барои ҳосил кардани 27,6 г толуол чанд грамм  $\text{CH}_3\text{Cl}$  лозим аст?

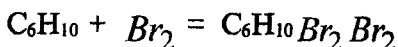
$$X = \frac{27,6 \cdot 50,5}{92} = 15,15 \text{ г } \text{CH}_3\text{Cl}$$

**Масъалаи 6.2.2.** 3,98 г омехтаи бензол ва циклогексен 160 г бромобро, ки дар он ҳиссаи массаи бром 2% мебошад, беранг мекунад. Барои сӯзондани 20 г чунин омехта чанд литр ҳаво лозим аст? Ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво 21% қабул кунед.

Ҳал: Дар шароити номбурда бромоб танҳо бо циклогексен ба реаксия дохил мешавад. Массаи бром ба реаксия дохилшуда ба:  $m = (Br) = m_{\text{max}} \cdot \omega = 160 \cdot 0,02 = 3,2 \text{ г } Br_2$  баробар мебошад.

Аз муодилаи реаксия массаи циклогексен ( $\text{C}_6\text{H}_{10}$ )-ро меёбем:

$X_{\text{г}}$             3,2г



82г            160г

82г  $\text{C}_6\text{H}_{10}$             160г  $Br_2$

$X_{\text{г}}$   $\text{C}_6\text{H}_{10}$             3,2г  $Br_2$              $X = 1,64 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_{10}$

Акнун аз рӯи он ки дар 3,98 г омехта 1,64 г  $\text{C}_6\text{H}_{10}$  мавҷуд аст, массаи бензолро дар ин омехта меёбем:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = m_{\text{омехта}} - m(\text{C}_6\text{H}_{10}) = 3,98 - 1,64 = 2,34 \text{ г}$$

Дар 20 г чунин омехта бошад:

$$m(C_6H_6) = 20 \cdot 2,34 / 3,98 = 11,76 \text{ г}$$

$$m(C_6H_{10}) = 20 \cdot 1,64 / 3,98 = 8,24 \text{ г}$$

Ҳаҷми оксигенро барои сӯзондани 11,76 г бензол ва 8,24г циклогексен дар шароити нормалӣ меёбем:

$$\begin{array}{l} 11,76\text{г} \quad \text{Хл}O_2 \qquad \qquad \qquad 11,76 \text{ г} \cdot 15,22,4 \text{ л} \\ 2C_6H_6 + 15O_2 = 12CO_2 + 6H_2O \quad X_1 = \frac{\quad}{156 \text{ г}} = 25,33 \text{ л } O_2 \\ 156\text{г} \quad 15 \cdot 22,4 \text{ л} \\ 8,24\text{г} \quad \text{Хл} \qquad \qquad \qquad 8,24 \text{ г} \cdot 17,22,4 \text{ л} \\ 2C_6H_{10} + 17O_2 = 12CO_2 + 10H_2O \quad X_2 = \frac{\quad}{164} = 19,15 \text{ л } O_2 \\ 164\text{г} \quad 17 \cdot 22,4 \text{ л} \end{array}$$

Ҳаҷми умумии оксиген ба

$$V(O_2) = 25,33 \text{ л} + 19,13 \text{ л} = 44,46 \text{ л} \text{ баробар мешавад:}$$

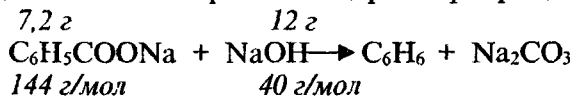
Ҳиссаи ҳаҷми оксигенро дар ҳаво ба назар гирифта, ҳаҷми зарурии ҳаворо муайян мекунем:

$$V_{\text{ҳаво}} = V_{(O_2)} / 0,21 = 44,46 \text{ л} / 0,21 = 212 \text{ л}.$$

**Масъалаи 6.2.3.** Дар вақти таъсири байнихамдигарии 7,2 г бензоати натрий ва 600 мл маҳлули 0,5 M ишқори натрий чанд грамм бензол ҳосил мешавад?

Ҳ а л:

Усули 1. Муодилаи реаксияро тартиб дода, миқдори моддаҳои бензоати натрий ва ишқори натрийро ҳисоб мекунем:



$$v C_6H_5COONa = \frac{7,2}{144 \text{ г/мол}} = 0,05 \text{ мол}$$

$$mNaOH = \frac{20 \text{ г} \cdot 600 \text{ мл}}{1000 \text{ мл}} = 12 \text{ г} \quad V_{NaOH} = \frac{12 \text{ г}}{40 \text{ г/мол}} = 0,3 \text{ мол}$$

$$1 \text{ мол} \quad 1 \text{ мол} \quad 1 \text{ мол}$$



$$0,05 \text{ мол} \quad 0,3 \text{ мол} \quad 0,05 \text{ мол}$$

Азбаски дар реаксияи мазкур ишқори натрий барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин миқдори бензолро аз рӯи бензоати натрий меёбем:

$$0,05 \text{ мол } C_6H_6 = 0,05 \cdot 78 = 3,9 \text{ г } C_6H_6$$

У с у л и 2:

Ин масъаларо бо истифода аз формулаи  $C_m = \frac{a \cdot 1000}{M \cdot V}$  низ

ҳал кардан мумкин аст. Аз ин формула а-ро меёбем

$$a = \frac{0,5 \cdot 40 \cdot 600}{1000} = \frac{12000}{1000} = 12 \text{ г } NaOH$$

$$1 \text{ мол} \text{---} 40 \text{ г } NaOH$$

$$x \text{ мол} \text{---} 12 \text{ г } NaOH \quad x = 0,3 \text{ мол } NaOH$$

$$1 \text{ мол } C_6H_5COONa \text{---} 144 \text{ г}$$

$$x \text{ мол } C_6H_5COONa \text{---} 7,2 \text{ г } \quad x = 0,05 \text{ мол } C_6H_5COONa$$



$$1 \text{ мол} \qquad \qquad \qquad 1 \text{ мол} \qquad 1 \text{ мол}$$

$$1 \text{ мол } C_6H_5COONa \text{---} 1 \text{ мол } C_6H_6$$

$$0,05 \text{ мол } C_6H_5COONa \text{---} x \text{ мол } C_6H_6 \quad x = 0,05 \text{ мол } C_6H_6$$

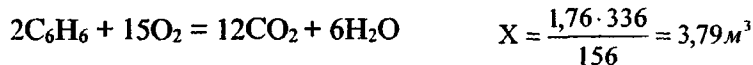
$$m(C_6H_6) = \nu(C_6H_6) \cdot M(C_6H_6) = 0,05 \cdot 78 = 3,9 \text{ г } C_6H_6$$

**М а с њ а л а и 6.2.4.** Барои пурра сӯхтани 2л бензол, ки зичиаш ба  $0,88 \text{ г/см}^3$  баробар аст, чанд ҳаҷм ҳаво (ш.м) лозим аст? Ҳиссаи массаи оксигенро дар ҳаво 20% қабул кунед.

Ҳ а л:  $Xm = \rho \cdot V = 2 \cdot 0,88 = 1,76 \text{ кг}$

Муодилаи реаксияро менависем:

$$1,76 \text{ кг} \quad Xl$$



$$156 \text{ г} \quad 336 \text{ л}$$

$$V(\text{ҳаво}) = \frac{V(O)}{\varphi} = \frac{3,79}{0,20} = 18,95 \text{ л} \qquad \text{Ҷавоб: } 18,95 \text{ м}^3$$

**М а с њ а л а и 6.2.5.** Аз 22,4л атсетилен (ш. м) 22г бензол ҳосил карда шуд. Ҳисоб кунед, ки ин микдор нисбат ба ҳисоби назарявӣ чанд фоизро ташкил медиҳад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



$$67,2z \quad 78z$$

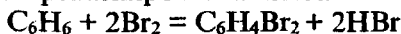
$$26z \text{ ————— } 100\%$$

$$22z \text{ ————— } X\% \quad X = \frac{22 \cdot 100}{26} = 84,6\%$$

Чавоб: 84,6%

**М а с њ а л а и 6.2.6.** Ба 78г бензол дар иштироки хлориди оҳан (III) 2мол бром илова карда шуд. Маҳсулоти ҳосилшуда чанд грамро ташкил медиҳад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Аз рӯи муодилаи реаксия дида мешавад, ки 1,2-дибромбензоли ҳосилшуда 236 грамро ташкил медиҳад.

Чавоб: 236г 1,2-дибромбензол

**М а с њ а л а и 6.2.7.** Дар натиҷаи сӯзонидани 1,3г модда 4,4г гази карбонат ва 0,9г об ҳосил шуд. Зичии буғи ин пайваستا нисбати ҳидроген ба 39 баробар аст. Формулаи молекулавии ин моддаро нависед.

Ҳ а л:

У с у л и 1.  $M(\text{модда}) = DH_2 \cdot 2 = 39 \cdot 2 = 78 \text{ г/мол}$

$$1,3z \text{ модда} \text{ ————— } 4,4z \text{CO}_2$$

$$78z \text{ модда} \text{ ————— } Xz \text{CO}_2 \quad X = \frac{78 \cdot 4,4}{1,3} = 264z$$

$$1,3z \text{ модда} \text{ ————— } 0,9z \text{H}_2\text{O} \quad 78 \cdot 0,9$$

$$78z \text{ модда} \text{ ————— } Xz \text{H}_2\text{O} \quad X = \text{—————} = 54z$$

1,3

$$v = \frac{m}{n};$$

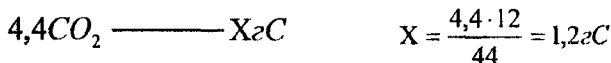
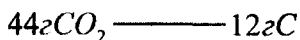
$$v(\text{CO}_2) = \frac{264}{44} = 6 \text{ мол}$$

$$v(\text{H}_2\text{O}) = \frac{54}{18} = 3 \text{ мол}$$

Дар ин ҷо ба 6 мол  $\text{CO}_2$  6 мол атомҳои карбон ва ба 3 мол  $\text{H}_2\text{O}$  бошад, 6 мол атомҳои ҳидроген рост меояд ва формулаи молекулавии он  $\text{C}_6\text{H}_6$  мебошад.

У с у л и 2.

Аз рӯи гази карбонати ҳосилшуда миқдори карбонро дар таркиби модда меёбем:



$$1,3 - 1,2 = 0,1zH \text{ он гоҳ: } \frac{1,2}{1,3} = 0,923 \quad \frac{0,1}{1,3} = 0,077$$

Аз формулаи зерин истифода мебарем:

$$X(\text{эл}) = \frac{M(\text{модда}) \cdot \omega}{M(\text{эл})};$$

$$X(C) = \frac{78 \cdot 0,923}{12} = 6$$

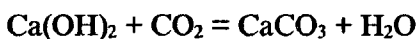
$$X(H) = \frac{78 \cdot 0,077}{1} = 6$$

яъне,  $C_6H_6$ .

Ҷавоб:  $C_6H_6$

**М а с ъ а л а и 6.2.8.** Ҳангоми дар иштироки оксиген сӯзонидани ҳомологи бензол, ки массааш 0,92г аст, гази карбонат (IV) ҳосил карданд. Гази ҳосилшударо аз маҳлули барзиёди ҳидроксиди калсий гузарониданд. Дар ин ҳол 7г такшонӣ ҳосил шуд. Формулаи ин карбоҳидрогенро нависед ва ба он ном диҳед.

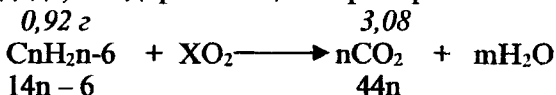
Ҳал: Муодилаи реаксияибайни гидроксиди калсий ва оксиди карбон (IV)-ро навишта, аз рӯи он миқдори  $CO_2$ -и сарфшударо ҳисоб мекунем:



$$X = \frac{7 \cdot 44}{100} = 3,08zCO_2$$



Пас аз ин муодилаи реаксияи сӯзиши гомологи бензол  $C_nH_{2n-6}$  -ро навишта, дар асоси маълумотҳои он таносуб тартиб дода, миқдори атомҳои карбонро меёбем:



$$\frac{0,92 \text{ г}}{14n - 6} = \frac{3,08 \text{ г}}{44n}$$

$$3,08 \text{ г} \cdot (14n - 6) = 44n \cdot 0,92 \text{ г}$$

$$43,12n - 18,48 = 40,48n$$

$$43,12n - 40,48n = 18,48$$

$$2,64n - 18,48 \quad n = \frac{18,48}{2,64} = 7$$

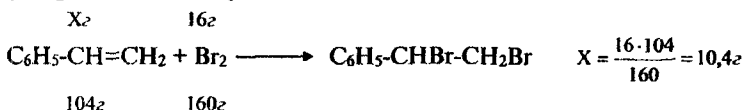
Ҳамин тавр, формулаи гомологи бензол ( $C_nH_{2n-6} = C_7H_{2 \cdot 7 - 6} = C_7H_8$ )  $C_7H_8$  ё  $C_6H_5-CH_3$  мебошад ва он метил-бензол ё худ толуол ном дорад.

**М а с ъ а л а и 6.2.9.** Як миқдор омехтаи бензол ва стирол 500г бромобро беранг кард. Ҳиссаи массаи бром дар маҳлул 3,2% аст. Ҳангоми сӯзонидани ҳамин миқдор омехтаи аввала 44,8л (ш. м) гази карбонат ҳосил шуд. Ҳиссаи массаи бензол ва стиролро дар омехта муайян кунед.

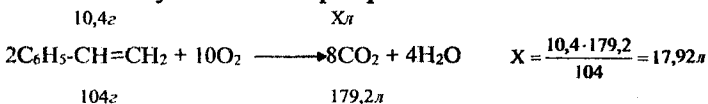
Ҳ а л: Массаи бромро дар маҳлул меёбем:

$$m(Br) = \omega(Br) \cdot m(\text{омехта}) = 0,032 \cdot 500 = 16 \text{ г}$$

Дар шароити додашуда танҳо стирол бо бромоб ба реаксия дохил шуда метавонад, бинобар ин аз рӯи бром массаи стиролро ҳисоб мекунем:

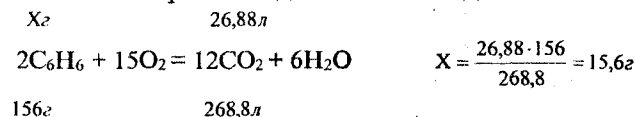


Реаксияи сӯзидани стиролро менависем:



$44,8 - 17,92 = 26,88 \text{ л } CO_2$  (ҳангоми сӯختани бензол ҳосил мешавад).

Акнун меёбем, ки дар вақти 26,88  $CO_2$  ҳосил шудан чанд грамм бензол ба реаксия дохил мешавад:



$$m(\text{омехта}) = m(\text{стирол}) + m(\text{бензол}) = 10,4 + 15,6 = 26 \text{ г}$$

$$26 \text{ г} \quad \text{-----} \quad 100\%$$

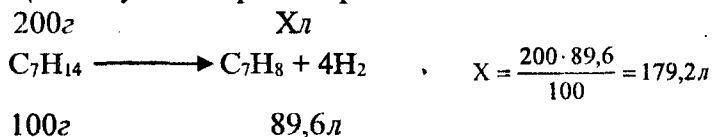
$$10,4 \text{ г} \quad \text{-----} \quad X\% \quad X = \frac{10,4 \cdot 100}{26} = 40\% \text{ стирол}$$

$$100 - 40 = 60\% \text{ бензол}$$

Ҷавоб: 40% стирол; 60% бензол

**М а с њ а л а и 6.2.10.** Агар 200г ҳептанро ба толуол табдил диҳем, ҳаҷман чӣ қадар ҳидроген (ш.м) ҳосил мешавад?

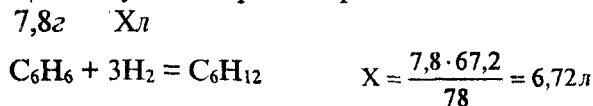
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб: 179,2лH<sub>2</sub>

**М а с њ а л а и 6.2.11.** Ҳангоми то циклоҳексан ҳидрогенонии 7,8г бензол дар иштироки катализатор 3,36л ҳидроген фуру бурда шуд. Баромади циклоҳексанро бо % муайян кунед (ш. м).

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



$$\begin{array}{ccc} 78\text{г} & & 67,2\text{л} \\ 6,72\text{л} & \text{-----} & 100\% \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 3,36\text{л} & \text{-----} & X\% \\ X = \frac{3,36 \cdot 100}{6,72} = 50\% \end{array}$$

Ҷавоб: 50%

### 6.3. САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

6.3.1. Байни формулаи структурии Кекуле ва хосиятҳои химиявии бензол чӣ муҳолифат ҳаст?

6.3.2. Аз нуқтаи назари таълимоти ҳозиразамон дар бораи абрҳои электронӣ ва имкониятҳои боҳам пӯшидашавии онҳо, ҳосилшавии робитаҳои химиявиро дар молекулаи бензол шарҳ диҳед.

6.3.3. Чаро дар вақти тасвир кардани формулаи структурии бензол ба ҷои робитаҳои дучанда дар дохили ҳалқа доира мегузоранд? Бигӯед, ки ин доира чиро ифода мекунад?

6.3.4. Кадоме аз ҳомологҳои бензол изомер надоранд? Узви қатори ҳомологи бензол, ки формулааш C<sub>8</sub>H<sub>10</sub> мебошад, чанд изомер дорад?

6.3.5. Барои карбоҳидрогенҳои ароматӣ кадом намуди изомерия ҳос аст? Барои шарҳи ҷавоб аз изомерҳои карбоҳидрогени ароматӣ, ки таркибаш  $C_8H_{10}$  аст, истифода баред.

6.3.6. Триметилбензол, тетраметилбензол ва пентаметилбензол чандтогӣ изомер доранд? Формулаи структурии онҳоро нависед.

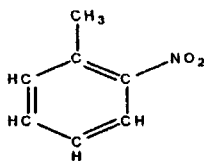
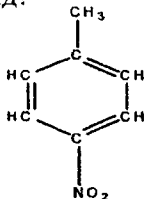
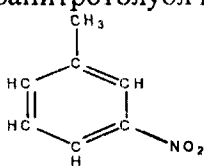
6.3.7. Кадом усулҳои ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои ароматиро медонед? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

6.3.8. Усули дар ду зина ҳосил кардани бензолро аз 1-бромпропан пешниҳод намоед.

6.3.9. Чаро ҳосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои ароматӣ аз ҳосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои сер ва беҳад фарқ мекунанд? Муодилаи реаксияҳои дахлдорро тартиб диҳед.

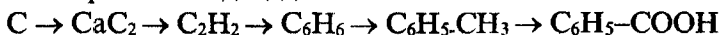
6.3.10. Ҳосиятҳои химиявии бензол ва толуолро муқоиса кунед ва дар мисоли онҳо моҳияти таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекула шарҳ диҳед.

6.3.11. Аз формулаҳои дар поён овардашуда кадоми онҳо паранитротолуол мебошад?

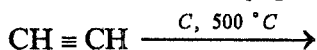
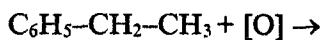
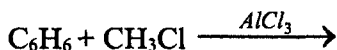
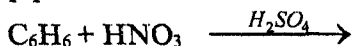


6.3.12. Бензол ва дигар карбоҳидрогенҳои ароматӣ дар қучо истифода бурда мешаванд?

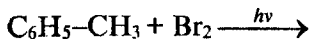
6.3.13. Табаддулоти зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онро нишон диҳед:



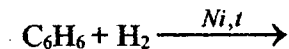
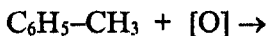
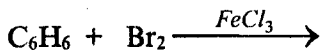
6.3.14. Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:







6.3.15. Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



## 7. СПИРТҲО

Мо то кунун моддаҳои органикиро омӯхтем, ки танҳо аз ду элемент - карбон ва ҳидроген таркиб ёфта буданд. Вале бисёр моддаҳои органикие низ маълуманд, ки дар таркибашон ҷуз ин элементҳо оксиген ҳам доранд.

Ба онҳо спиртҳо, фенолҳо, алдеҳиду кетонҳо, кислотаҳои карбон, эфирҳои мураккаб, карбоҳидратҳо дохил мешаванд. Онҳо аз ҳамдигар бо сохт ва гурӯҳи функционалии худ фарқ мекунанд.

Дар молекулаи спиртҳо оксиген бо атоми карбон дар шакли *ҳ и д р о к с и л* ( $-OH$ ) пайваст шудааст. Гурӯҳи ҳидроксил боқимондаи яквалента буда, дар молекулаи карбоҳидроген ҷои як ё якчанд атоми ҳидрогенро иваз карда метавонад.

*Ҳосилаҳои карбоҳидрогенҳоро, ки дар молекулаи онҳо як ё якчанд атоми ҳидроген бо гурӯҳи ҳидроксил иваз шудааст, спиртҳо меноманд.*

**Таснифи спиртҳо.** Вобаста ба сохти радикали карбоҳидрогенӣ спиртҳо ба *с е р, б е ҳ а д ва а р о м а т ӣ* ҷудо мешаванд. Вобаста ба миқдори гурӯҳи ҳидроксил дар молекулаи спиртҳо ба *я к а т о м а* ва *б и с ё р а т о м а*, вале вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула бошад, онҳо ба спиртҳои *я к у м и н, д у ю м и н* ва *с е ю м и н* тақсим мешаванд (ҷадвали 13).

### Ҷадвали 13. Таснифи спиртҳо

Нишонаҳои тасниф	Номи синф	Хусусиятҳои фарқкунанда	Намояндаҳо
Вобаста ба сохти радикал	1. Ҳаднок 2. Беҳад 3. Ароматӣ	Гурӯҳи ҳидроксил бо радикали карбоҳидрогени сер пайваст мебошад. Гурӯҳи ҳидроксил бо радикали карбоҳидрогени беҳад пайваст мебошад. Гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони берун аз ҳалқаи бензоӣ буда пайваст аст.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти этил  $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$ спирти аллил  $\text{C}_6\text{H}_5\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти бензил
Вобаста ба миқдори гурӯҳи ҳидроксил	1. Якатома 2. Бисератома а) дуатома б) сеатома	Молекулаи спирт як гурӯҳи ҳидроксил дорад. Молекулаи спирт ду гурӯҳи ҳидроксил дорад. Молекулаи спирт се гурӯҳи ҳидроксил дорад.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти этил  $\text{CH}_2\text{OH-CH}_2\text{OH}$ этиленгликол  $\text{CH}_2\text{OH-CHOH-CH}_2\text{OH}$ глицерин
Вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула	1. Якумин 2. Дуюмин 3. Сеюмин	Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони якумин пайваст мебошад. Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони дуюмин пайваст мебошад. Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони сеюмин пайваст мебошад.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти пропили якумин  $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ спирти пропили дуюмин  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\   \\ \text{CH}_3\text{-COH-CH}_3 \end{array}$ спирти бутили сеюмин

### Спиртҳои якатомаи сер

Спиртҳои якатомаи сер ҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер буда, дар молекулаи онҳо ба ҷои як атоми ҳидроген гурӯҳи —ОН (ҳидроксил) омадааст. Формулаи умумии спиртҳои якатомаи сер  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  мебошад. Аммо дар бисёр мавридҳо

онҳоро ба формулаи  $R-OH$  ҳам ифода мекунамд.

### Ҷадвали 14. Қатори ҳомологӣ ва изомерияи спиртҳои якутомаи сер

Қатори ҳомологӣ, формулаи химиявӣ	Изомерҳо ва сохти онҳо	Ном
$CH_3OH$	$CH_3-OH$	Метанол ё спирти метил
$C_2H_5OH$	$CH_3-CH_2-OH$	Этанол ё спирти этил
$C_3H_7OH$	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	1-Пропанол ё спирти пропил*)
	$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_3 \\   \\ OH \end{array}$	2-Пропанол ё спирти изопропил
$C_4H_9OH$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	1-Бутанол ё спирти бутили якумин
	$\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH-CH_3 \\   \\ OH \end{array}$	2-Бутанол ё спирти бутили дуомин
	$\begin{array}{c} CH_3-CH-CH_2-OH \\   \\ CH_3 \end{array}$	2-Метил-1-пропанол ё спирти изобутил
	$\begin{array}{c} CH_3 \\   \\ CH_3-C-CH_3 \\   \\ OH \end{array}$	2-Метил-2-пропанол ё спирти бутили сеомин
$C_5H_{11}OH$	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$	1-Пентанол **)

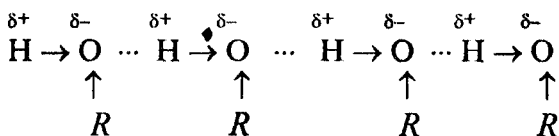
\* Рақами дар аввали номи спирт буда, атоми карбонро ифода мекунад, ки дар назди он гурӯҳи гидроксил мавҷуд мебошад.

\*\* 1- Пентанол ҳашт изомер дорад.

### Ҳосиятҳои физикавӣ

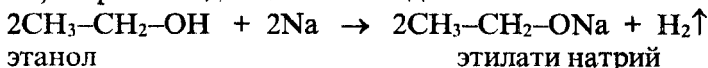
Ҳарорати ҷӯшиши спиртҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои дахлдор хело зиёд мебошад. Сабаб дар он аст, ки молекулаҳои спиртҳо байни ҳамдигар аз ҳисоби ҷуфти электронҳои озоди

атоми оксиген намуди нави робитаи химиявӣ ҳосил мекунанд, ки онро *робитаи ҳидрогенӣ* меноманд.

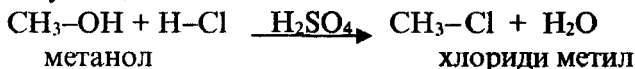


### Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Спиртҳо мисли об бо металлҳои фаъол (натрий, калий) ба реаксия дохил мешаванд:



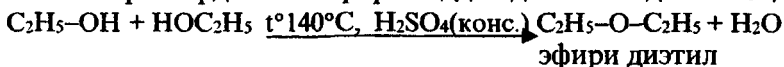
2. Спиртҳо бо кислотаи ҳидрогенхлорид ба реаксия дохил шуда, ҳалогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳоро ҳосил мекунанд:



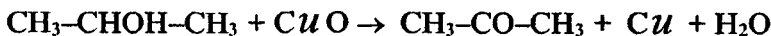
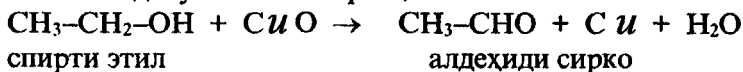
3. Деҳидрататсияи спиртҳо:



Дар вақти барзиёд гирифтани миқдори спирти этил ва то 140 °С гарм кардани он эфири соддаи диэтил ба даст меояд:



4. Оксидкунии спиртҳо бо CuO:

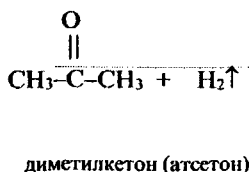
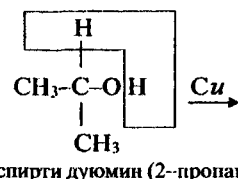
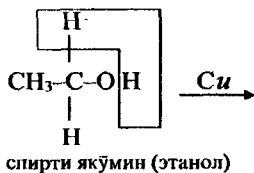


2-пропанол  диметилкетон (атсетон)

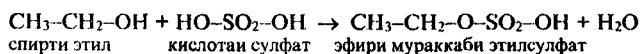
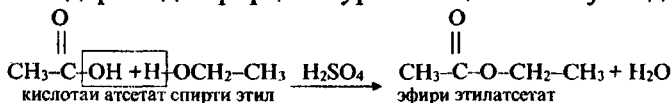
5. Сӯзиши спиртҳо:



6. Деҳидрогенонии спиртҳо (чудошавии ҳидроген):

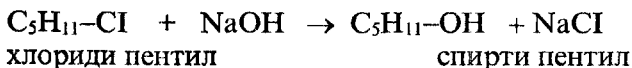


7. Спиртҳо бо **кислотаҳои** органикӣ ва ғайриорганикӣ ба реаксия даромада эфирҳои мураккаб ҳосил мекунанд:

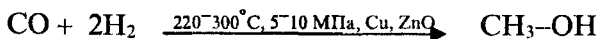


### Усулҳои истеҳсол

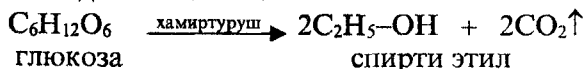
1. Ҳидролизи моноҳалогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер:



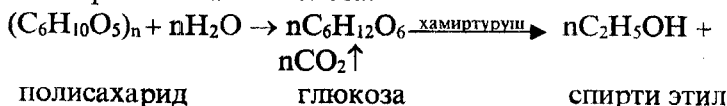
2. Аз оксиди карбон (II) ва ҳидроген бо иштироки катализатор:



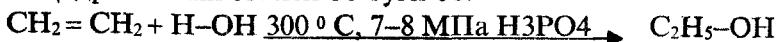
3. Туршонидани глюкоза:



4. Аз крахмал ва селлюлоза:

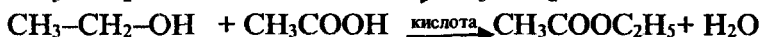
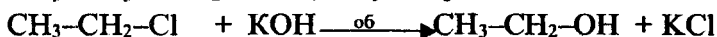
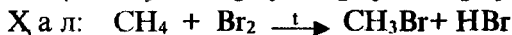


5. Ҳидрататсияи этилен бо буғи об:



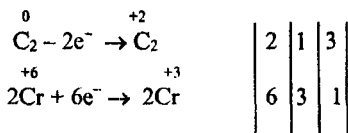
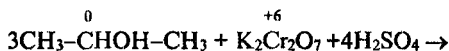
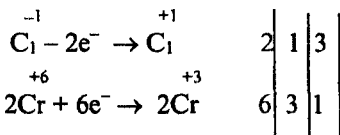
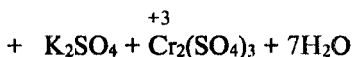
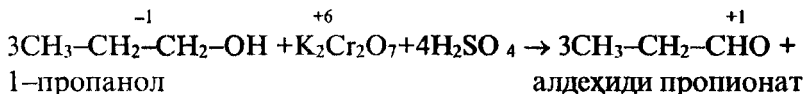
## 7.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 7.1.1.** Муодилаҳои реаксияҳои табaddулотии зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



**М а ш қ и 7.1.2.** Муодилаи реаксияи оксидшавии 1-пропанол ва 2-пропанолро бо дихромати калий тартиб диҳед ва онро аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ (бо усули баланси электронӣ) баробар кунед.

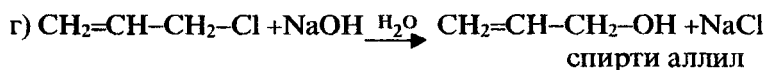
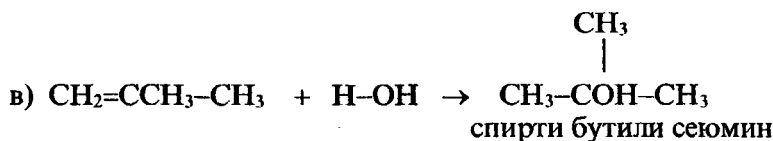
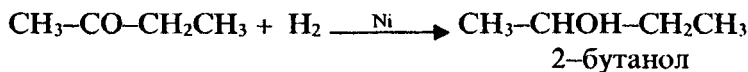
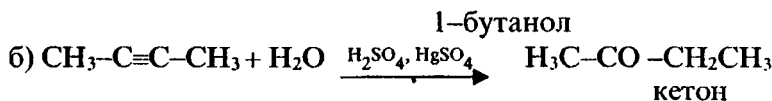
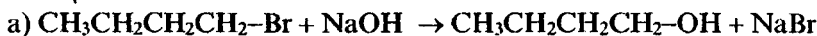
Ҳ а л:



**М а ш қ и 7.1.3.** Муодилаҳои реаксияҳои ҳосилшавии спиртҳои зеринро нависед:

- 1-бутанолро аз 1-бромбутан;
- 2-бутанолро аз 2-бутин;
- спирти бутили сеюминро аз изобутилен;
- спирти аллилро аз хлориди аллил.

Ҳа л:



## 7.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 7.2.1** Формулаи молекулавии спирти якатомадро, ки дар таркибаш 60% карбон дорад, ёбед:

Ҳа л:

У с у л и 1. Агар формулаи умумии спиртҳо

$$V = \frac{\text{хиссаи массаи карбон}}{100\%} = \frac{60\%}{100\%} = \frac{12n}{12n + 2n + 1 + 17}; \quad \frac{60}{100} = \frac{12n}{14n + 18}$$

$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  бошад, он гоҳ:

$$1200n - 840n = 1080; \quad 360n = 1080 \quad n = 3 \text{ мешавад.}$$

Аз ин рӯ, формулаи спирт  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  мебошад.

У с у л и 2. Аз формулаи умумии спиртҳо истифода бурда, меёбем:

$$\begin{array}{l} \text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \quad (14n+1+17) \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \\ \text{C}_n \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 60\% \quad 12n \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 60\% \end{array}$$

$$1200n = 840n + 1080; \quad 1200n - 840n = 1080; \quad 360n = 1080; \quad n = 3.$$

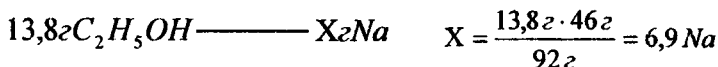
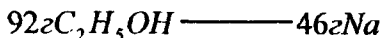
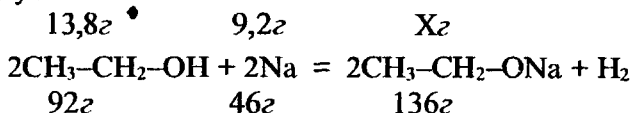
Яъне формулаи спирт  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  мебошад.

Санҷиш:  $M_r(\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 16 + 1 = 60 \text{ г/мол.}$

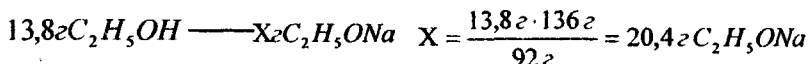
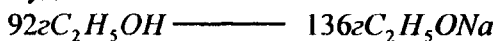
$$\begin{array}{l} 60 \text{ г } (\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}) \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 100\% \\ 36 \text{ г } (\text{C}) \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x\% \end{array} \quad x = 60\%.$$

**М а с њ а л а и 7.2.2.** Массай этилати натрийро, ки аз 13,8 г этанол ва 9,2 г натрий бояд ҳосил шавад, ёбед:

Ҳ а л: У с у л и 1.



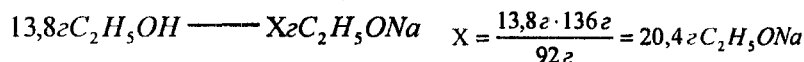
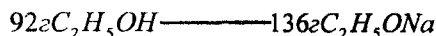
Аз ин чо маълум мешавад, ки натрий барзиёд гирифта шудааст.



У с у л и 2. Азбаски миқдори ҳарду моддаи ба реаксия дохилшаванда дода шудааст, бинобар ин мо аввал миқдори моддаҳои (молҳои) онҳоро меёбем:

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{13,8}{46\text{г/мол}} = 0,3\text{мол} \quad \nu(\text{Na}) = \frac{9,2\text{г}}{23\text{г/мол}} = 0,4\text{мол}$$

Ин нишон медиҳад, ки дар реаксияи мазкур миқдори натрии металлӣ барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин миқдори этилати натрий ҳосилшавандаро аз рӯи массаи этанол меёбем:



**М а с њ а л а и 7.2.3.** Дар вақти бо кислотаи концентронидаи сулфат гарм кардани 12 г спирти якатомаи сер 6,72 г карбоҳидрогени беҳад ҳосил шуд. Баромади реаксия 80%-ро ташкил дод. Формулаи спирти гириф-ташударо муайян кунед.

Ҳ а л: Бигузур формулаи спирт  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$  бошад.

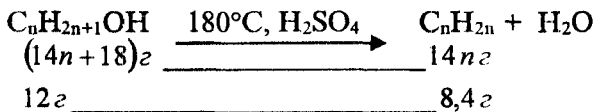
Он гоҳ:  $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18)$  г/мол формулаи алкен  $\text{-C}_n\text{H}_{2n}$  ва  $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 14n$  г/мол мешавад.

$$\text{Аз } 80\% \text{ ————— } 6,72\text{г}$$

$$\text{Аз } 100\% \text{ ————— } \text{Xг}$$

$$\text{X} = \frac{100\% \cdot 6,72\text{г}}{80\%} = 8,4\text{г}$$





$$8,4(14n+18) = 12 \cdot 14n; \quad 117,6n + 151,2 = 168n;$$

$$168n - 117,6n = 151,2 \quad \text{ёки} \quad 50n = 151,2.$$

Аз ин чо:  $n = \frac{151,2}{50} = 3$  ва формулаи спирт –  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  мешавад.

Масъалаи 7.2.4.

Аз 80 г карбиди калсие, ки дар таркибаш 20% ғашӣ дорад, чанд грам этанол ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал:

Усули якум. Дар 80 г карбиди калсий чанд грамм карбиди тоза мавҷуд аст?

$$80z \text{ ————— } 100\%$$

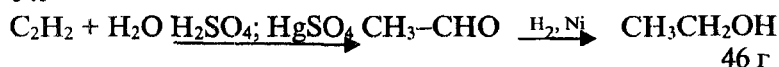
$$Xz \text{ ————— } 80\%$$

$$X = \frac{80z \cdot 80\%}{100} = 64z \text{ CaC}_2.$$

Муодилаи реаксияи аз карбиди калсий ҳосилшавни этанол чунин аст:



64г



46 г

Аз 80 г карбиди калсии 20% ғашӣ дошта 46 г этанол ҳосил мешавад.

$$\text{Усули 2.} \quad 80z \text{ ————— } 100\%$$

$$X_2z \text{ ————— } 80\%$$

$$X_2 = \frac{80 \cdot 80}{100} = 64z \text{ CaC}_2$$

Дар таркиби карбиди калсий 2 атом карбон ва дар таркиби спирти этил низ 2 атом карбон мавҷуд аст, бинобар ин аз ҳар як мол  $\text{CaC}_2$  як мол спирти этил ҳосил мешавад:

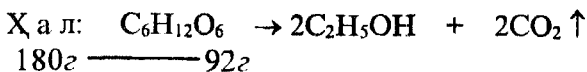
64z    Xz



64z

46z

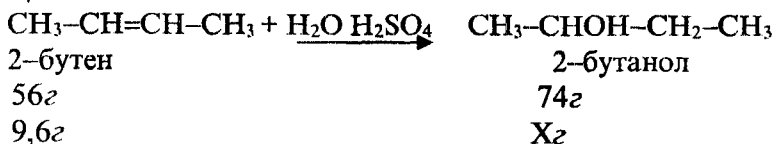
Масъалаи 7.2.5. Бо роҳи туршонидани ферментативӣ аз 90 г глюкоза чанд грам этанол ҳосил мешавад?



$$90\text{г} \text{ ————— } \text{Хг} \quad \bullet \quad \text{X} = \frac{90 \cdot 92}{100} = 46\text{г этанол}$$

**М а с ъ а л а и 7.2.6.** Дар натиҷаи ҳидрататсияи 9,6 г 2-бутен чанд грамм спирт ҳосил мешавад?

Хал:

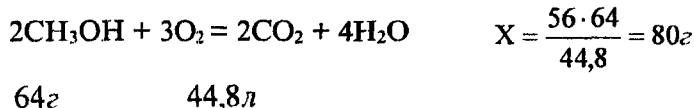


$$\text{X} = \frac{9,6 \cdot 74}{56} = 12,7\text{г 2-бутанол.}$$

**М а с ъ а л а и 7.2.7.** Дар натиҷаи сӯختани спирти метил 56л (ш.м) оксиди карбони (IV) ҳосил шудааст. Ҳисоб кунед, ки барои ҳосил шудани ин ҳаҷм оксиди карбон (IV) чанд грамм спирт сӯхтааст.

Хал: Муодилаи реаксияро менависем:

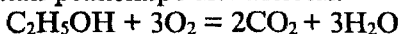
Хг                      56л



Ҷавоб: 80г  $\text{CH}_3\text{OH}$

**М а с ъ а л а и 7.2.8.** Барои сӯзонидани 23г спирти этил ҳаҷман чи қадар ҳаво (ш.м) зарур аст (ҳиссаи массаи оксигенро дар ҳаво 20% қабул кунед)? Зимнан чанд мол оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мешавад.

Хал: Муодилаи реаксияро менависем:



$$\text{a) } 46\text{г} \text{ ————— } 67,2\text{лO}_2$$

$$23\text{г} \text{ ————— } \text{ХлO}_2 \qquad \qquad \qquad \text{X} = \frac{23 \cdot 67,2}{46} = 33,6\text{л}$$

$$100\text{л (ҳаво)} \text{ ————— } 20\text{лO}_2$$

$$\text{Хл (ҳаво)} \text{ ————— } 33,6\text{лO}_2 \qquad \qquad \qquad \text{X} = \frac{33,6 \cdot 100}{20} = 168\text{л}$$

$$б) \quad 46г \text{ ————— } 2\text{мол}CO_2$$

$$23г \text{ ————— } X\text{мол}CO_2 \quad X = \frac{23 \cdot 2}{46} = 1\text{мол}$$

$$в) \text{ ————— } 46г \quad 3\text{мол}H_2O$$

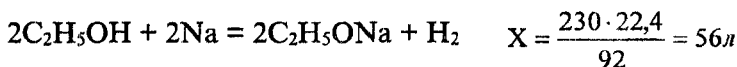
$$23г \text{ ————— } X\text{мол}H_2O \quad X = \frac{23 \cdot 3}{46} = 1,5\text{мол}$$

Ҷавоб: 168л (ҳаво) ; 1мол $CO_2$ ; 1,5мол $H_2O$

**М а с ъ а л а и 7.2.9.** Натрий аз 230г спирти этил чанд ҳаҷм ҳидрогенро (ш.м) фишурда мебарорад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$230г \quad \quad \quad Xл$$

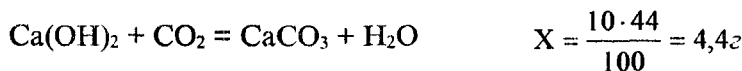


$$92г \quad \quad \quad 22,4л \quad \quad \quad \text{Ҷавоб: } 56лH_2$$

**М а с ъ а л а и 7.2.10.** Оксиди карбоне (IV), ки дар натиҷаи туршонидани 100г маҳлули глюкоза ҳосил шуд, аз дохили маҳлули гидроксиди калсий гузаронида шуд. Дар натиҷа 10г карбонати калсий тақшон шуд. Ҳиссаи массаи глюкозаро дар маҳлул ёбед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

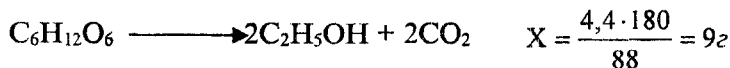
$$Xг \quad \quad 10г$$



$$44г \quad \quad 100г$$

Аз ин ҷо массаи глюкозаро меёбем:

$$x \quad \quad \quad 4,4г$$



$$180г \quad \quad \quad 88г$$

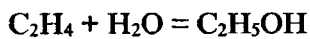
Дар 100г маҳлул 9г глюкоза мавҷуд аст, ки 9%-ро ташкил медиҳад.

Ҷавоб: 9%глюкоза

**М а с ъ а л а и 7.2.11.** Аз 1000м<sup>3</sup> этилен (ш.м) чанд литр этаноли 96% ( $\rho = 0,80г/см^3$ ) ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$1000\text{м}^3 \quad \text{Хкг}$$



$$X = \frac{1000 \cdot 46}{22,4} = 2053,57$$

$$22,4\text{л} \quad 46\text{г}$$

$$\text{дар}100\text{г} \text{ ————— } 96\text{г}\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$\text{дар}X\text{кг} \text{ ————— } 2053,57\text{кг}\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad X = \frac{2053,57 \cdot 100}{96} = 2139,14\text{кг}$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{2139,14}{0,80} = 2673,92\text{м}^3 \quad \text{Ҷавоб: } 2673,93\text{м}^3$$

**М а с ъ а л а и 7.2.12.** Барои сӯзонидани ҳидрогене, ки аз таъсири байниҳамдигарии 1- пропанол ва натрии металлӣ хорич шуда буд, 10л ҳаво сарф шуд. Ҳисоб кунед, ки чанд грамм спирт ба реаксия дохил шудааст.

**Ҳ а л:** Микдори оксигени сарфшударо дар таркиби ҳаво меёбем:  $V(\text{O}_2) = V(\text{ҳаво}) \cdot \varphi(\text{O}_2) = 10 \cdot 0,20 = 2\text{л}$

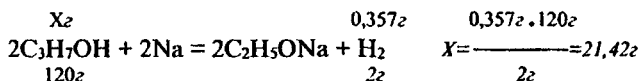
Акнун аз рӯи ҳаҷми оксигени сарфшуда, микдори ҳидрогенро меёбем:

$$\text{Хг} \quad 2\text{л}$$



$$4\text{г} \quad 22,4\text{л}\text{O}_2$$

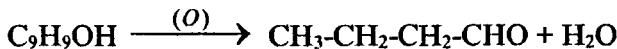
он гоҳ:



Ҷавоб: 21,42г  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

**М а с ъ а л а и 7.2.13.** Дар вақти оксид кардани 10г омехтаи 1-бутанол ва 2-метил -2-пропанол 3,6г алдеҳид ҳосил шуд. Микдори 2-метил -2-пропанолро дар омехта ҳисоб кунед.

**Ҳал:** Аз моддаҳои додашуда танҳо 1- бутанол метавонад алдеҳид ҳосил намояд.

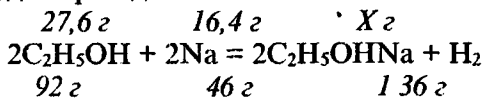


$$m(2\text{-метил -2-пропил}) = m(\text{омехта}) - m(1\text{-бутанол}) = 10 - 3,6 = 6,4\text{г}$$

Ҷавоб: 6,4 г 2-метил -2-пропанол.

**М а с њ а л а и 7.2.14.** Массай этилати натрийеро, ки аз 27,6г этанол ва 16,4г натрий ҳосил мешавд, муайян намоед.

**Ҳ а л:** Аввал меёбем, ки миқдори кадоме аз моддаҳои додашуда барзиёд аст:



$$V_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{27,6 \text{ г}}{46 \text{ г/мол}} = 0,6 \text{ мол} \quad V_{\text{Na}} = \frac{16,4 \text{ г}}{23 \text{ г/мол}} = 0,7 \text{ мол}$$

Аз сабаби он, ки миқдори моддаи натрий барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин ҳосилшавии этилати натрийро аз рӯи этанол меёбем:

$$92 \text{ г} \text{ ————— } 136 \text{ г}$$

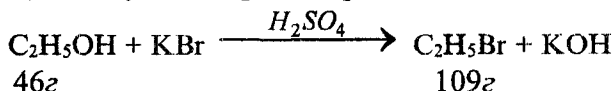
$$27,6 \text{ г} \text{ ————— } X_2$$

$$X_1 = \frac{27,6 \cdot 136}{92} = 40,8 \text{ г}$$

**Ҷавоб:** 40,8г этилати натрий

**Масъалаи 7.2.15.** Дар вақти бо миқдори барзиёди бромиди калий ва қисмати сулфат гарм кардани 46г этанол 87,2г бромэтан ҳосил шуд. Бромади маҳсулоти реаксияро ҳисоб кунед.

**Ҳ а л:** Муодилаи реаксияро менависем:



Азбаски ҳангоми ба реаксия дохил шудани 46г этанол 109г бромэтан ҳосил мешавад, он гоҳ:

$$109 \text{ г} \text{ ————— } 100\%$$

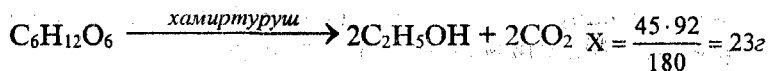
$$87,2 \text{ г} \text{ ————— } X\%$$

$$X = \frac{87,2 \cdot 100}{109} = 80\%$$

**Ҷавоб:** 80%

**Масъалаи 7.2.16.** Бо роҳи туршонидани ферментативӣ аз 45г глюкоза чанд грамм этаноли 92% ҳосил кардан мумкин аст?

**Ҳ а л:** Муодилаи реаксияро менависем:



$$180 \text{ г}$$

$$92 \text{ г}$$

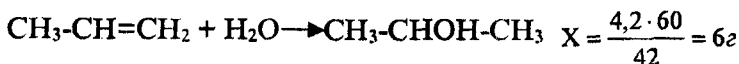
он гоҳ:

$$m(\text{омехта}) = \frac{m(\text{модда})}{\varphi} = \frac{23}{0,92} = 25\text{г}$$

Ҷавоб: 25г этанол

**М а с ъ а л а и 7.2.17.** Дар натиҷаи ҳидрататсияи 4,2г пропен чанд грамм спирт ҳосил мешавад? Баромади спирт 70%-ро ташкил медиҳад.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



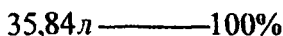
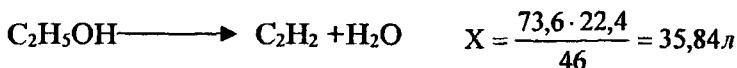
Ҷавоб: 4,2г

**М а с ъ а л а и 7.2.18.** Аз 80г этаноли 92% чанд литр этилен ҳосил мешавад? Баромади спирт 70%-ро ташкил медиҳад.

Ҳ а л: Микдори этанолро дар омехта бо формулаи зерин меёбем:

$$M(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{W(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \cdot m(\text{омехта})}{100\%} = \frac{92 \cdot 80}{100} = 73,6\text{г}$$

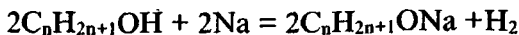
Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб: 25л

**М а с ъ а л а и 7.2.19.** Дар вақти таъсири байниҳамдигарии 12г спирт ва металли натрий 2,24л (ш.м) ҳидроген хориҷ шуд. Массай молекулавии спиртро ёбед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияи умумиро менависем:



$$2(14n + 18z) \text{ ————— } 22,4л$$

$$12z \text{ ————— } 2,24л$$

$$62,72n + 80,64 = 268,8$$

$$62,72n = 268,8 - 80,64$$

$$62,72n = 188,16$$

$$n = \frac{188,16}{62,72}$$

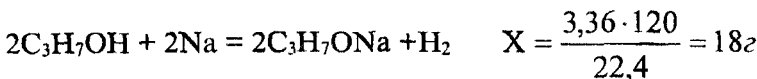
$$n = 3, \text{ } C_3H_7OH$$

$$\text{яъне, } M(C_3H_7OH) = 60z / \text{мол} \quad \text{Ҷавоб: } 60z / \text{мол}$$

**М а с ъ а л а и 7.2.20.** Дар вақти ба 20г омехтаи гексан ва спирти пропили таъсир кардани металли натрий 3,36л гидроген хориҷ шуд. Ҳиссаи массаи спиртро дар омехта муайян намоед.

**Ҷ а л:** Аз моддаҳои додашуда танҳо спирти пропили метавонад бо металли натрий ба реаксия дохил шавад.

Муодилаи реаксияро менависем:



$$120z \quad \quad \quad 22,4л$$

$$W(\text{модда}) = \frac{m(\text{модда}) \cdot 100\%}{M(\text{омехта})} = \frac{18 \cdot 100}{20} = 90\%$$

$$\text{Ҷавоб: } 90\%C_3H_7OH$$

**М а с ъ а л а и 7.2.21.** Спирти якутома дар таркибаш 50% оксиген дорад. Формулаи спиртро ёбед.

**Ҷ а л:**

$$\text{У с у л и 1. } \quad C_nH_{2n+1}OH \quad (14n + 18z) \text{ ————— } 100\% \\ 16z \text{ ————— } 50\%$$

$$700n + 900 = 1600$$

$$700n = 1600 - 900$$

$$700n = 700$$

$$n = \frac{700}{700}$$

$$n = 1, CH_3OH$$

$$\text{У су ли 2. } 16g \text{ ————— } 50\%$$

$$Xg \text{ ————— } 100\% \quad X = \frac{100 \cdot 16}{50} = 32g$$

он гох:

$$C_nH_{2n} + 1OH = 32$$

$$14n + 18 = 32$$

$$14n = 32 - 18$$

$$14n = 14$$

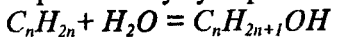
$$n = \frac{14}{14}$$

$$n = 1, CH_3OH$$

Чавоб:  $CH_3OH$

**Масъалаи 7.2.22.** Формулаи молекулавии карбохидрогени беҳадеро, ки дар вақти пайваст кардани 0,1 мол об ба спирт ҳосил мекунад, ёбед.

Ҳа л: Муодилаи реаксияи умумиро менависем:



$$1 \text{ мол} \text{ ————— } 14n + 18g$$

$$0,1 \text{ мол} \text{ ————— } 6g$$

$$6 = 1,4i + 1,8$$

$$6 - 1,8 = 1,4i$$

$$4,2 = 1,4i$$

$$i = \frac{4,2}{1,4}$$

$$n = 3, C_3H_6$$

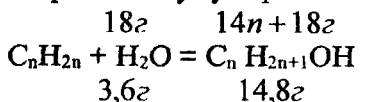
Чавоб:  $C_3H_6$



**М а с ъ а л а и 7.2.23.** Агар бо карбохидрогени беҳад 3,6г об пайваст шавад, 14,8г спирт ҳосил мешавад. Формулаи спирти ҳосилшударо ёбед.

Ҳ а л: У с у л и 1.

Муодилаи реаксияи умумиро менависем:



$$3,6(14n + 18) = 18 \cdot 14,8$$

$$50,4n + 64,8 = 266,4$$

$$50,4n = 266,4 - 64,8$$

$$50,4n = 201,6$$

$$n = \frac{201,6}{50,4}$$

$$n = 4 \text{ яъне, } C_4 H_9 OH$$

У с у л и 2.

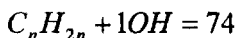
Миқдори молҳои обро ҳисоб мекунем:

$$\nu = \frac{3,6}{18} = 0,2 \text{ мол}$$

Дар вақти ба реаксия дохил шудани 1мол об 1мол спирт ҳосил мешавад, аз ин ҷо массаи молекулавии спиртро ҳисоб мекунем:

$$M = \frac{14,8}{0,2} = 74z / \text{мол}$$

Аз формулаи умумии спиртҳо қимати n-ро муайян менамоем:



$$14n + 18 = 74$$

$$14n = 74 - 18$$

$$14n = 56$$

$$n = \frac{56}{14}$$

$$n = 4$$

Ҷавоб:  $C_4 H_9 OH$



мекунанд? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

7.3.13. Робитаи ҳидрогенӣ чист ва ҳосилшавии онро чӣ тавр фаҳмидан мумкин аст?

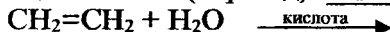
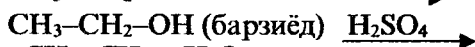
7.3.14. Метанол ва этанол дар кучо истифода бурда мешаванд?

7.3.15. Муодилаи реаксияҳоеро, ки ҳосиятҳои химиявии спиртҳоро ифода мекунанд, нависед.

7.3.16. Спирти 2-пропанолро дар саноат бо роҳи ҳидрататсияи пропен ҳосил мекунанд. Оё ин ба қоидаи Марковников мувофиқат мекунад? Дар асоси тасаввуроти электронӣ онро шарҳ диҳед.

7.3.17. Мусоидтарин шароити протесси саноатии гидрататсияи этиленро гӯед ва онро асоснок намоед.

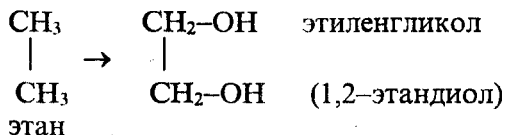
7.3.18. Реаксияҳои зеринро ба охир расонед:



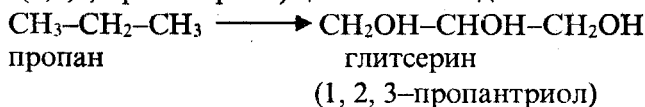
## 8. СПИРТҲОИ БИСЁРАТОМА

*Пайвастҳои органикӣ, ки дар молекулашон якчанд гурӯҳи ҳидроксилӣ бо радикали карбоҳидроген пайваст доранд, спиртҳои бисёратома номида мешаванд.*

Агар дар молекулаи карбоҳидроген ду атоми ҳидрогенро ба гурӯҳҳои ҳидроксил иваз намоем, спирти дуатома ҳосил мешавад. Соддатарин намунаи чунин спирт этиленгликол мебошад:



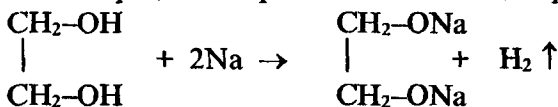
Агар дар молекулаи пропан се атоми ҳидроген бо гурӯҳҳои ҳидроксил иваз шаванд, спирти сеатомаи глитсерин (1,2,3,-пропантриол) ҳосил мешавад:



Этиленгликол ва глитсерин муҳимтарин намояндаҳои спиртҳои бисёратома мебошанд. Чуноне ки мебинем дар спиртҳои бисёратома гурӯҳҳои гидроксил дар атомҳои гуногуни карбон воқеъанд (этиленгликол ва глитсерин). Дар назди як атоми карбон ду гурӯҳи гидроксил вучуд дошта наметавонанд, чунки чунин пайвастагӣ ноустувор мебошад.

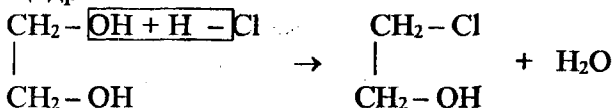
### Хосиятҳои химиявӣ

1. Реаксияи спиртҳои бисёратома бо металлҳои фаъол:



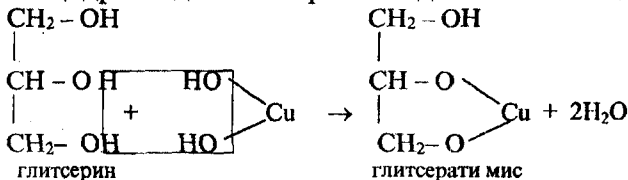
этиленгликол (1,2-этандиол)                      дигликоляти натрий

2. Реаксияи спиртҳои бисёратома бо кислотаҳои ҳалогениди ҳидроген:



этиленхлоргидрин

3. Бо ҳидроксида мис ба реаксия дохил мешаванд:

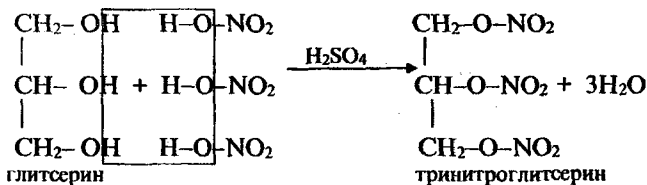


глитсерин

глитсерати мис

Муодилаи реаксия дар шакли мухтасар оварда шудааст, вале сохти моддаи ҳосилшаванда мураккабтар мебошад.

4. Глитсерин бо кислотаҳои ғайриорганикӣ ва органикӣ эфирҳои мураккаби пурра ва ё нопурра ҳосил менамояд:



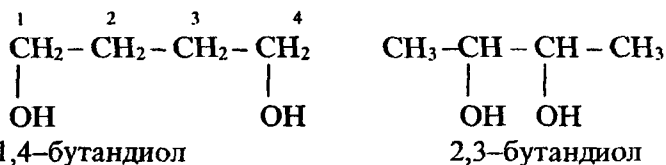
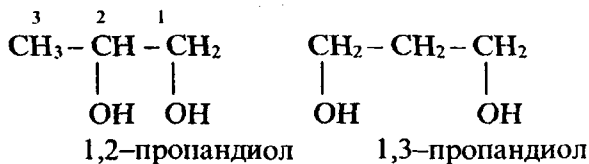
глитсерин

тринитроглитсерин

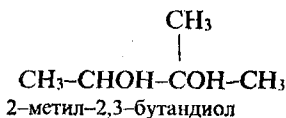
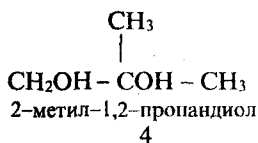
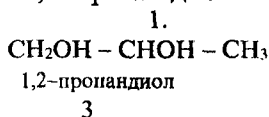
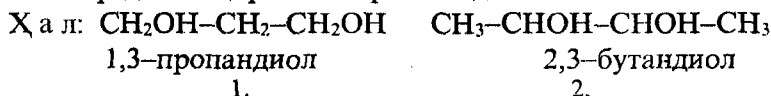
## 8.1. ҲАЛЛИ МАШҚҶО

**М а ш қ и 8.1.1** Формулаҳои структурии спиртҳои дуатома (гликолҳо)-и: 1,2-пропандиол, 1,3-пропандиол, 1,4-бутандиол ва 2,3-бутандиолро нависед.

Ҳ а л:

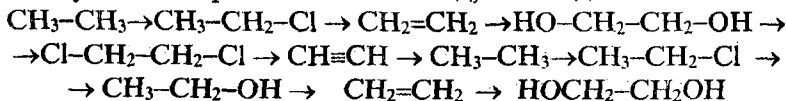


**М а ш қ и 8.1.2.** Спиртҳои дуатома метавонанд: 1) якумин (Ҳарду гурӯҳи гидроксил дар назди карбонҳои якумин ҷой гиранд), 2) дуюмин, 3) якумину-дуюмин, 4) якумину сеюмин ва 5) дуюмину сеюмин шаванд. Аз ҳар кадоми онҳо мисол биёред ва онҳоро номбар намоед.

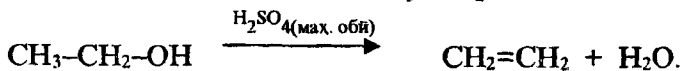
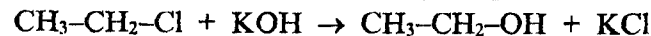
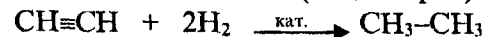
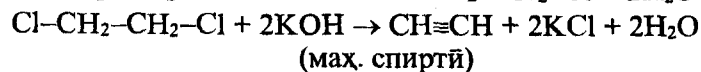
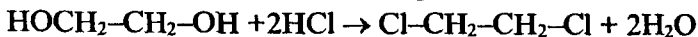
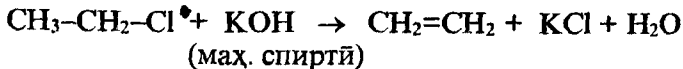
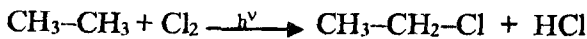


5

**Машқи 8.1.3.** Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо табaddулотҳои зерин ба амал меоянд, нависед:



Ҳ а л:



## 8.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

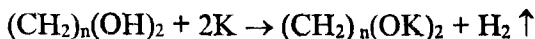
**М а с ъ а л а и 8.2.1.** Дар вақти бо 18г спирти дуатома ба реаксия рафтани металли калий (ш.м) 4,48л гази ҳидроген хориҷ шуд. Формулаи спирт чи гуна аст?

Ҳ а л:

У с у л и 1 .

18г

4,48л



$(14n + 34)г$

22,4л

Агар 4,48л ҳидроген аз 18 г спирт ҳосил шуда бошад, он гоҳ 22,4л ҳидроген аз  $(14n + 34)$  г спирт ҳосил мешавад:

$$(14n + 34) \cdot 4,48 = 22,4 \cdot 18; \quad 72n + 152,32 = 403,2;$$

$$62,72n = 403,2 - 152,32; \quad 62,72n = 250,88$$

Аз ин ҷо:  $n = \frac{250,88}{62,72} = 4$

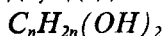
Бинобар ин формулаи спирти дуатома  $(\text{CH}_2)_4(\text{OH})_2$  буда аст.

У с у л и 2. Аввал массаи молекулавии спиртро аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{18\bar{a}}{Mr} = \frac{4,48\bar{e}}{22,4\bar{e}}$$

$$Mr = \frac{18z \cdot 22,4л}{4,48л} = 90z$$

Сипас аз формулаи умумии спиртҳои дуатома истифода бурда, адади  $n$ -ро меёбем:

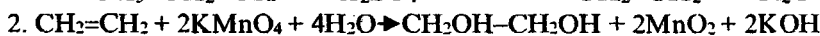
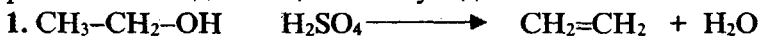


$$14n + 34 = 90; 14n = 90 - 34; 14n = 56; n = 56 : 14 = 4.$$

Яъне, формулаи спирти дуатома  $C_4H_8(OH)_2$  мебошад.

**М а с њ а л а и 8.2.2.** Дар натиҷаи ду реаксияи химиявӣ пайдарпай спирти этил ба пайвастагии табдил дода шуд, ки он реаксияи нейтралӣ дорад ва бо ҳидроксиди миси (II) нав ҳосил шуда ба реаксия дохил шуда, пайвастагии ранги нилобӣ дошта ҳосил мекунад. Ҳангоми бо миқдори барзиёди натрий ба реаксия дохил шудан 33,6 л ҳидроген (ш.м) хориҷ мегардад. Пайвастагии ҳосилшуда ва миқдори спирти этили сарфгардидаро муайян намоед. Дар назар доред, ки дар ҳар як зинаи реаксия бармади маҳсулот 70%-ро ташкил медиҳад.

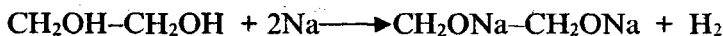
**Ҳ а л:** Спирти этил дар натиҷаи ду реаксияи зерин ба спирти дуатомаи этиленгликол мубаддал мешавад, ки вай муҳити нейтралӣ дошта, бо ҳидроксиди миси (II) пайвастагии ранги нилобӣ дошта ҳосил мекунад:



Этиленгликоли ҳосилшуда бо миқдори барзиёди металлӣ натрий ба реаксия дохил шуда гази ҳидроген хориҷ мекунад. Бинобар ин, барои ҳалли ин масъала ҳисобу китобро маҳз аз ҳамин реаксия оғоз мекунем ва миқдори этиленгликоли ҳосилшударо меёбем:

$Xz$

33,6л



62z

22,4л

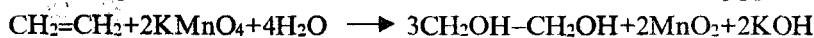
$$\frac{X}{62z} = \frac{33,6л}{22,4л};$$

$$X = \frac{62z \cdot 33,6л}{22,4л} = 93z \quad \text{этиленгликол}$$

Қимати этиленгликолро дар муодилаи дуюм гузошта, аз рӯи таносуби зерин миқдори гази этиленро меёбем:

$Yz$

93z



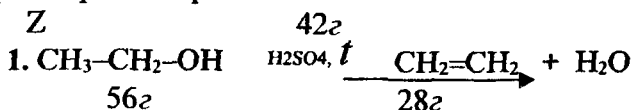
84z

186z

$$\frac{Y}{84z} = \frac{93z}{186z}; \quad Y = \frac{84z \cdot 93z}{186z} = 42z \text{ этилен.}$$

$$84z = 186z;$$

Акнун қимати этиленро ба муодилаи якум гузошта, микдори спирти этилро меёбем:



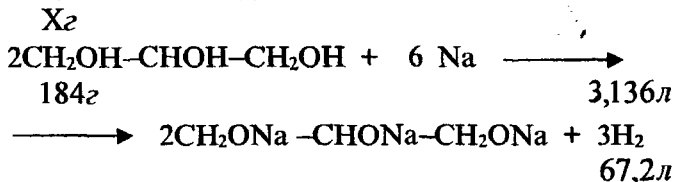
$$\frac{Z}{56z} = \frac{42z}{28z}; \quad Z = \frac{56z \cdot 42z}{28z} = 84z. \text{ спирти этил}$$

Азбаски мувофиқи шартӣ масъала баромади маҳсулот дар ҳар як зина 70%-ро ташкил медиҳад, бинобар ин микдори умумии спирти этили сарфшуда аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{84z}{70\%} = \frac{n}{100\%}; \quad n = \frac{84z \cdot 100\%}{70\%} = 120z \text{ этанол}$$

**М а с ъ а л а и 8.2.3.** Пайвастагии органикии оксигендор ( $x$ ), ки ҳангоми ҳидролизи чарбҳо ҳосил мешавад, бо ҳидроксиди мис(II) ба реаксия дохил шуда, пайвастагии ранги кабудӣ баланд дошта ҳосил мекунад. Ин пайвастагиरो ҳангоми оксидкунии каталитикии пропилен низ ҳосил мекунад. Ба намунаи ин модда микдори барзиёди натрий таъсир карда, ҳангоми 70% будани баромади маҳсулот, 3,136л ҳидроген ҳосил намуданд. Барои ҳосил кардани намунаи моддаи  $x$  дар сурати 80% будани баромади маҳсулот чӣ қадар пропилен сарф кардан лозим меояд?

**Ҳ а л:** Аз шартӣ масъала маълум аст, ки ҳангоми ҳидролизи чарбҳо спирти сеатомаи глицерин ҳосил мешавад ва он бо микдори барзиёди натрий ба реаксия рафта ҳидроген ҳосил менамояд:



Аз таносуб истифода бурда микдори глицеринро меёбем:

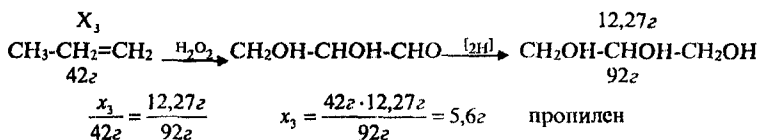


$$\frac{X_2}{184\text{г}} = \frac{3,136\text{л}}{67,2\text{л}} \quad X_1 = \frac{184\text{г} \cdot 3,136\text{л}}{67,2\text{л}} = 8,59\text{г} \quad \text{глитсерин}$$

Азбаски микдори глитсерини ҳосилшуда 70% аст, бинобар ин сарфи умумии глитсеринро мувофиқи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{X_2}{100\%} = \frac{8,59\text{г}}{70\%} \quad X_2 = \frac{8,59\text{г} \cdot 100\%}{70\%} = 12,27\text{г} \quad \text{глитсерин.}$$

Акнун аз таносуби поён истифода бурда микдори пропиленеро, ки барои бо роҳи оксидкунии каталитикӣ ҳосил кардани ҳамин микдор глитсерин сарф мешавад, меёбем:

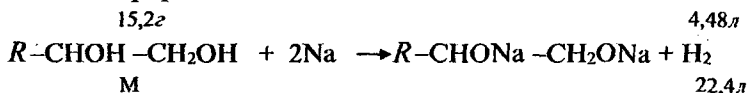


Азбаски 5,6 г пропилен 80%-ро ташкил медиҳад, бинобар ин микдори умумии онро аз таносуби зайл меёбем:

$$\frac{5,6\text{г}}{80\%} = \frac{X}{100\%}; \quad X_4 = \frac{5,6\text{г} \cdot 100\%}{80\%} = 7\text{г} \quad \text{пропилен}$$

**М а с њ а л а и 8.2.4.** Ҳангоми ба 10,5 г карбоҳидрогени этиленӣ таъсир кардани маҳлули обии перманганати калий 15,2 г спирти дуатома ҳосил намуданд. Дар натиҷаи ба спирти мазкур таъсир намудани микдори барзиёди метали натрий 4,48 л ҳидроген хорич шуд (ш.м). Сохти спирти дуатома ва баромади онро бо фоиз муайян кунед.

**Ҳ а л:** Аз муодилаи реаксияи спирти дуатомаи ҳосилшуда бо микдори барзиёди натрий истифода бурда, массаи молекулавии спиртро меёбем:



$$\frac{15,2\text{г}}{M} = \frac{4,48\text{л}}{22,4\text{л}}; \quad M = \frac{15,2\text{г} \cdot 22,4\text{л} / \text{мол}}{4,48\text{л}} = 76\text{г} / \text{мол.}$$

Акнун аз массаи молярии спирти мазкур массаи R-CHON-CH<sub>2</sub>OH-ро тарҳ карда, массаи R-ро меёбем:  
76 г / мол - 61 = 15 г .

Аз ин бармеояд, ки спирт радикали метил дорад, ки мас-





$$149z \text{ ————— } 100\%$$

$$Xz \text{ ————— } 30\% \quad P49.30$$

$$X = \frac{149 \cdot 30}{30} = 44,85 \text{ кг}$$

Ҷавоб: 44,85 кг

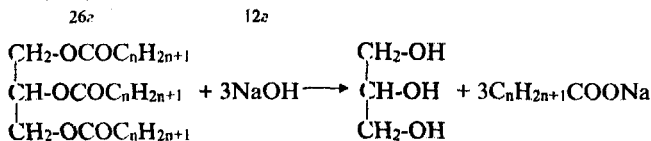
**Масъалаи 8.2.9.** Ҳангоми собунонидани 26г сеглитсерид 49,2мл маҳлули 20% ишқори натрии зичиаш 1,22г/мл сарф шуд. Массай молярии сеглитсеридро ҳисоб кунед.

Ҳ а л: Массай ишқори натрийро дар омехта меёбем

$$M = \rho V = 49,2 \cdot 1,22 = 60z$$

$$m(\text{NaOH}) = m(\text{омехта}) \cdot \varphi = 60 \cdot 0,20 = 12z$$

Муодилаи реаксияи собунонидани сеглитсеридро менависем ва дар асоси он муодила тартиб дода, қимати n-ро дар радикал ( R ) меёбем:



26z

12z

$$\frac{26}{176 + 42n} = \frac{12}{120}$$

$$26 \cdot 120 = 12(176 + 42n)$$

$$3120 = 2112 + 504n$$

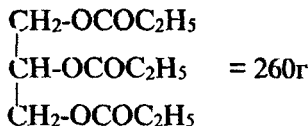
$$3120 - 2112 = 504n$$

$$1008 = 504n$$

$$n = \frac{1008}{504}$$

$$n = 2$$

Дар ҷои n қиматашро гузошта массай молярии сеглитсеридро ҳисоб мекунем:



Ҷавоб: 260z

### 8.3. САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

8.3.1. Оё спирти чоратомаи эритрит  $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ -ро ҳомологи глитсерин ҳисобидан мумкин аст? Ҷавобро асоснок кунед.

8.3.2. Формулаи структурии наздиктарин ҳомологҳои этиленгликол ва глитсеринро нависед.

8.3.3. Формулаи структурии 1,2,4-бутантриолро нависед.

8.3.4. Шумо чӣ тавр маънидод мекунад, ки этиленгликол ва глитсерин: а) моеъ, б) ҳарорати ҷӯшишашон нисбат ба карбоҳидрогенрогенҳои дахлдор ва спиртҳои якатома баланд, вале дар об нағз ҳалшаванда мебошанд?

8.3.5. Этиленгликол ва глитсерин дар кучо истифода бурда мешаванд?

8.3.6. Этиленгликол  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$  -оё ....

а) наздиктарин ҳомологи глитсерин;

б) спирти дуатома;

в) спирти якатомаи сер;

г) одитарин вакили фенолҳост?

8.3.7. Қатори ҳомологии спиртҳои сеатома ба кадоме аз формулаҳои зерин тааллуқ дорад?

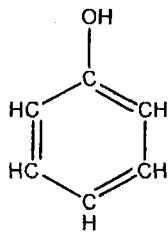
а)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}(\text{OH})_3$ ; б)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}(\text{OH})_3$ ; в)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_n$ ; г)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3$ .

### 9. ФЕНОЛҲО

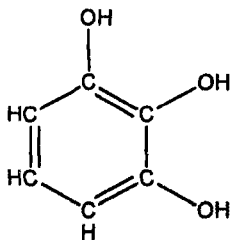
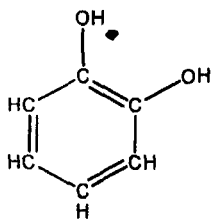
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ монанди карбоҳидрогенҳои силсилашон кушод пайвастиҳои ҳидроксилӣ ҳосил карда метавонанд.

*Карбоҳидрогенҳои ароматие, ки дар онҳо гурӯҳҳои ҳидроксил бо ҳалқаи бензол пайваст мебошанд, фенолҳо номида мешаванд.*

Вобаста ба миқдори гурӯҳҳои ҳидроксил дар ҳалқаи бензолӣ фенолҳо якатома ва бисёратома шуда метавонанд:

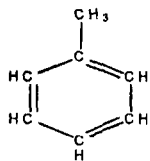


фенол 1,2-бензолдиол  
(пирокатехин)

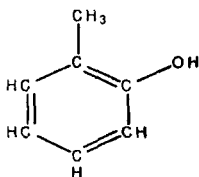


1,2,3-бензолтриол  
(пироҳалол)

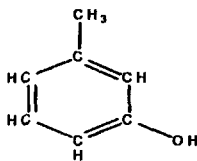
Агар гурӯҳи ҳидроксилро дар ҳалқаи бензолии толуол (метилбензол) ҷойгир намоем, фенолҳое ҳосил мешаванд, ки бо номи крезолҳо машҳуранд:



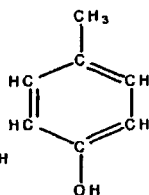
толуол



о-крезол

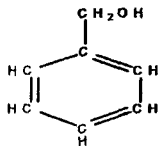


м-крезол



п-крезол

Вале агар дар молекулаи толуол гурӯҳи ҳидроксилро ба ҷои атоми ҳидрогени радикали метил гузорем, спирти бензил ҳосил мешавад:



спирти бензил

*Карбоҳидрогенҳои ароматие, ки дар занҷири паҳлӯиашон гурӯҳи ҳидроксил доранд, спиртҳои ароматӣ номида мешаванд.*

Спиртҳои ароматӣ бо ҳосиятҳои химиявии худ ба спиртҳои якатамаи сер монанд мебошанд.

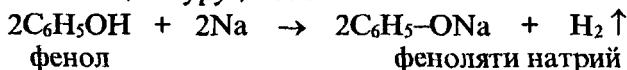
### Ҳосиятҳои физикавӣ

Фенол моддаи беранги булурӣ буда бӯи махсус дорад. Аз сабаби дар ҳаво қисман оксид гардидан рангаш гулобӣ мебошад. Фенол дар оби хунук суст ва дар оби гарм (70°) хуб

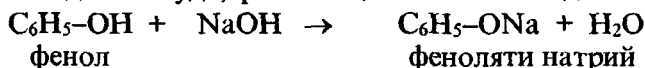
ҳалшаванда буда, ҳарорати гудозишаш 41 °С мебошад. Фенол моддаи захрнок аст.

### Ҳосиятҳои химиявӣ

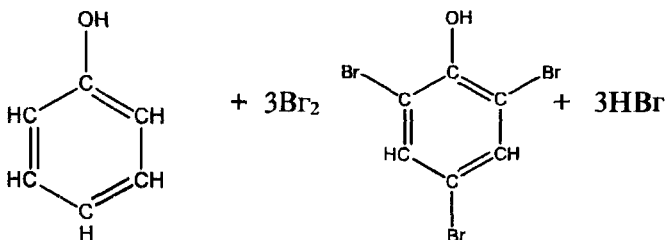
#### 1. Реаксияҳои гурӯҳи OH.



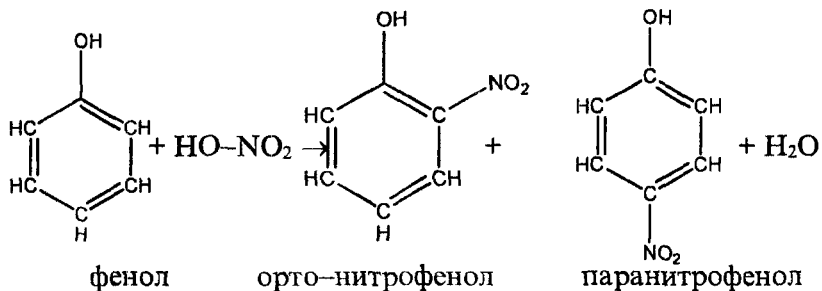
Фенолҳо бар хилофи спиртҳои якатама бо ишқорҳо ҳам ба реаксия дохил шуда, фенолят ҳосил менамоянд:



2. Агар ба маҳлули фенол бромбро резем ҳамонро таҳшинии сафеди 2,4,6-трибромфенол ҳосил мешавад:



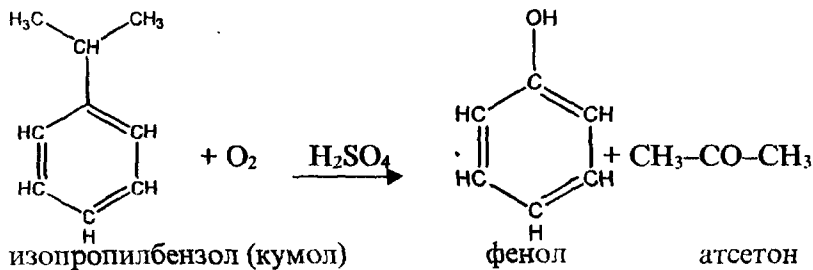
3. Аз таъсири кислотаи сероби нитрат бошад, фенол омехтаи орто- ва пара- нитрофенолро ҳосил менамояд:



4. Агар барои нитронидан аз кислотаи концентронидан нитрат истифода намоем, он гоҳ якбора 2,4,6-тринитрофенол ҳосил мешавад:



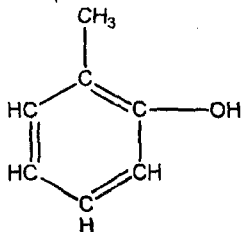




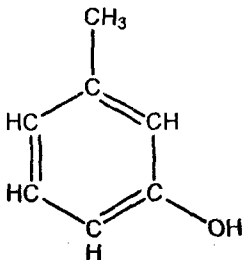
## 9.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 9.1.1.** Чанд ҳел феноли таркиби  $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$  дошта мавҷуд мебошад?

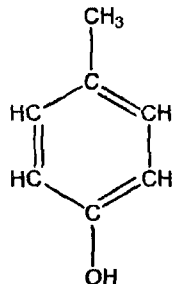
Ҳ а л:



орто-крезол



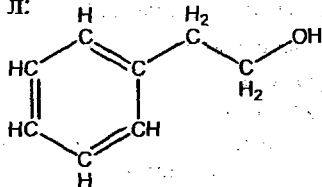
мета-крезол



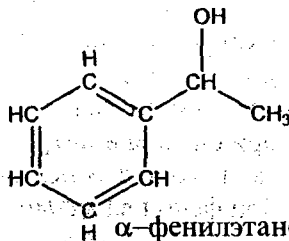
пара-крезол

**М а ш қ и 9.1.2.** Этилбензол чанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад:

Ҳ а л:

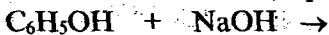
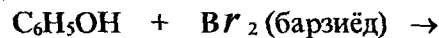


$\beta$ -фенилэтанол



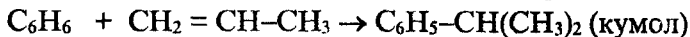
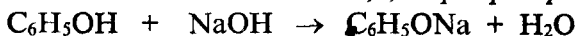
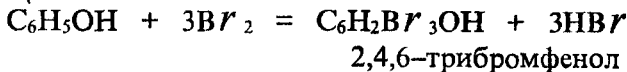
$\alpha$ -фенилэтанол

**М а ш қ и 9.1.3.** Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охир расонед:

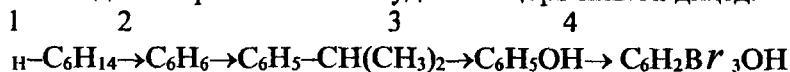




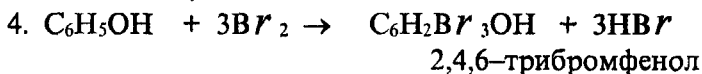
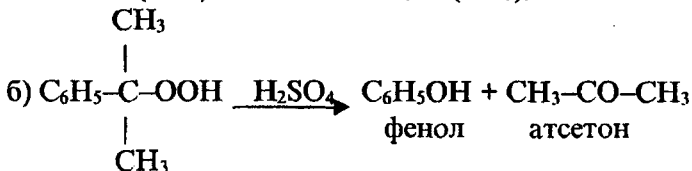
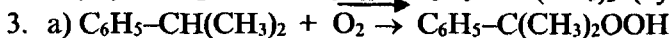
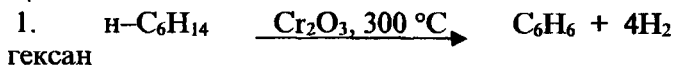
Ҳа л:



**Машқи 9.1.4.** Муодилаи реаксияҳои табaddулотии зеринро нависед ва шароити амалӣ шудани онҳоро нишон диҳед:



Ҳа л:



## 9.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

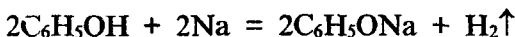
**М а с ъ а л а и 9.2.1.** Микдори ҳидрогенеро, ки барои пурра ҳидрогенонии 2,24 л ацетилен лозим аст, аз чанд ҳаҷм маҳлули фенол дар бензол (ҳиссаи массаи фенол баробари 0,094 ва зичии маҳлул баробари 0,9 г/мл) бо таъсири микдори барзиёди натрий ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳа л: Аввал микдори зарурии ҳидроген  $n(H_2)$  ва баъд микдори фенол ва ҳаҷми маҳлули онро меёбем:

$$2,24 \text{ л} \quad X \text{ мол}$$



$$22,4 \text{ л} \quad 2 \text{ мол} \quad X = \frac{2,24 \text{ л} \cdot 2 \text{ мол}}{22,4 \text{ л}} = 0,2 \text{ мол } H_2$$



188г

1 мол  $H_2$  $X_2$ 

0,2 мол

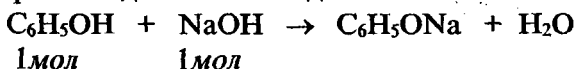
$$X = 37,6г C_6H_5OH$$

Аз  $\omega = m/(V(мл) \cdot \rho)$  ҳосил мекунем:

$$V = m/(\omega \cdot \rho) = 37,6/(0,094 \cdot 0,9) = 444,4 \text{ мл маҳлул.}$$

**М а с њ а л а и 9.2.2.** Барои нейтрализатсияи омехтаи 0,5 мол фенол ва 0,5 мол этанол чанд грамм маҳлули ишқори натрий ҳиссаи массааш 0,125 лозим аст?

**Ҳ а л:** Чуноне ки маълум аст, маҳлули NaOH танҳо бо фенол ба реаксия дохил мешавад:



Тавре аз муодилаи реаксия бармеояд, ҳамагӣ 0,5 мол NaOH лозим аст.

$$n(NaOH) = 0,5 \text{ мол ё ки } m(NaOH) = n \cdot M = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$$

Аз рӯи ҳиссаи массаи ишқор дар маҳлул, массаи маҳлулро меёбем:

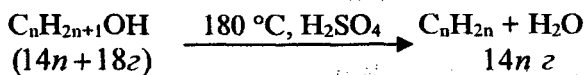
$$m \text{ маҳлул} = m(NaOH)/\omega = 20/0,125 = 160 \text{ г}$$

**М а с њ а л а и 9.2.3.** Дар вақти 24 г спирти якатомаи серро бо кислотаи концентрониди сульфат тафсонидан 13,44 г алкен ҳосил шуд. Баромади реаксия 80%-ро ташкил медиҳад. Формулаи спиртро муайян намоед.

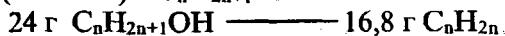
**Ҳ а л:** Бигузур формулаи спирт  $C_nH_{2n+1}OH$  бошад.

Он гоҳ:  $M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18)$  г/мол ва формулаи алкен  $-C_nH_{2n}$  ва  $M(C_nH_{2n}) = 14n + 18$  г/мол мебошад.

$$\begin{array}{ccc} m \text{ назар. } (C_nH_{2n}) = m \text{ амал. } (C_nH_{2n})/\eta = 13,44/0,8 = 16,8 \text{ г} \\ 24г & & 16,8г \end{array}$$



$$(14n + 18г) \quad \quad \quad 14n г$$



$$\frac{24г}{(14n + 18)г} = \frac{16,8г}{14nг}$$

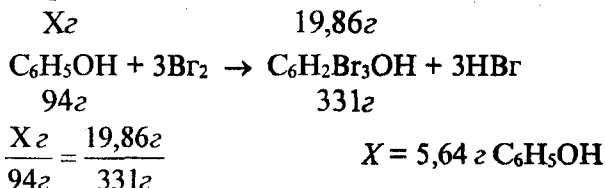
$$16,8 \cdot (14n + 18) = 24 \cdot 14n; \quad 235,2n + 302,4 = 336n;$$

$$n = \frac{302,4}{100,8} = 3; \quad n = 3. \quad - 100,8n = -302,4;$$

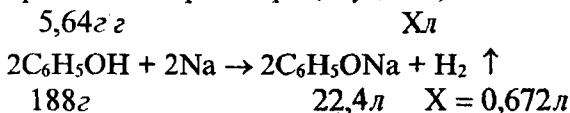
Формулаи спирт –  $C_3H_7OH$  будааст.

**М а с ъ а л а и 9.2.4.** Дар вақти ба омехтаи спирти этил ва фенол таъсир кардани микдори барзиёди метали натрий 1,792 л (ш.м) ҳидроген хориҷ шуд. Агар ба ҳамин микдор омехтаи этанол ва фенол микдори барзиёди маҳлули оби бром таъсир намоем, он гоҳ 19,86 г таҳшин ҳосил мешавад. Ҳиссаи массаи этанолро дар омехта ёбед.

**Ҳ а л:** Натрий ҳам бо этанол ва ҳам бо фенол, вале бром бошад, танҳо бо фенол (то ҳосилшавии 2,4,6- трибромфенол) ба реаксия меравад:

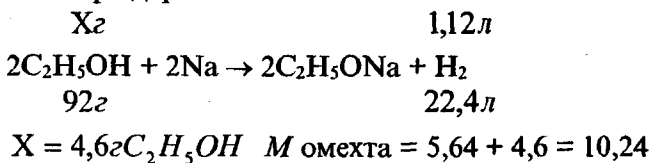


Аз рӯи массаи фенол ҳаҷми ҳидрогенеро, ки дар натиҷаи таъсири фенол ва натрий хориҷ шудааст, меёбем:



Яъне, дар натиҷаи реаксияи байни этанол ва натрий  $1,792 - 0,672 = 1,12$  л ҳидроген хориҷ шудааст.

Аз рӯи муодилаи реаксия массаи этанол ва баъд ҳиссаи массаи онро дар омехта меёбем:



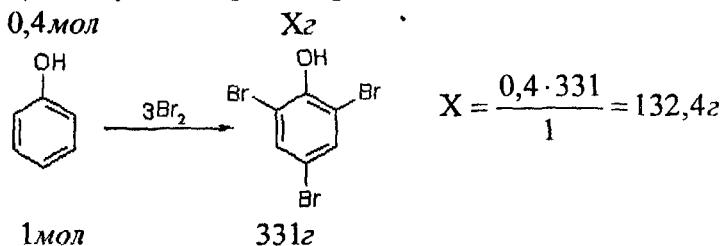
Аз ин ҷо:

$$\omega(C_2H_5OH) = mC_2H_5OH / m \text{ омехта} = 4,6 / 10,24 = 0,45 \text{ ё } 45\%.$$

**М а с ъ а л а и 9.2.5.** Агар ба маҳлуле, ки 0,4мол фенол дорад, микдори барзиёди бромро таъсир кунем чӣ ҳосил ме-

шавад? Муодилаи реаксияро нависед ва миқдори моддаи ҳосилшударо ҳисоб кунед.

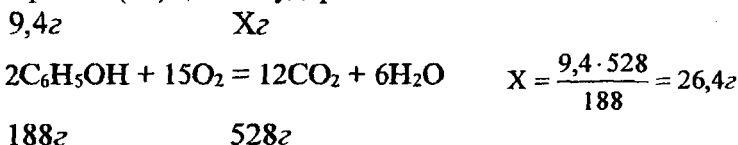
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



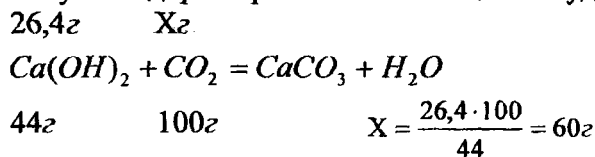
Ҷавоб: 132,4 г 2,4,6-трибромфенол

**М а с ъ а л а и 9.2.6.** Агар оксиди карбонери (IV), ки дар натиҷаи сӯзонидани 9,4 г фенол ҳосил мешавад, аз қабати миқдори барзиёди ҳидроксиди калсий гузаронем, чӣ қадар карбонати калсий ҳосил мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем ва миқдори оксиди карбони (IV) ҳосилшударо меёбем:



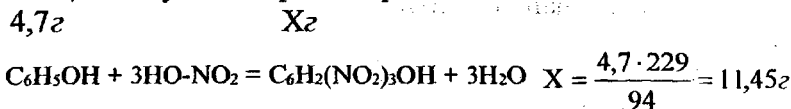
Акнун миқдори карбонати калсии ҳосилшударо меёбем:



Ҷавоб: 60 г CaCO<sub>3</sub>

**М а с ъ а л а и 9.2.7.** Аз 4,7 г фенол чанд грамм 2,4,6-тринитрофенол ҳосил мешавад?

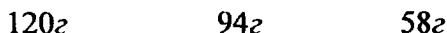
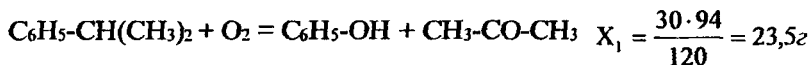
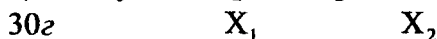
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб: 11,45 г тринитрофенол

**М а с ъ а л а и 9.2.8.** Дар натиҷаи оксид кардани 30г кумол (изопропилбензол) чанд грамм фенол ва чанд грамм атсетон ҳосил мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб: 23,5г фенол ; 14,5г атсетон ;

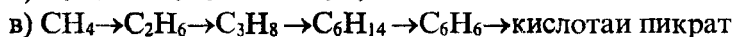
$$X_2 = \frac{30z \cdot 58z}{120z} = 14,5z$$

### 9.3. САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАЌҚИЛОНА

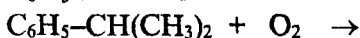
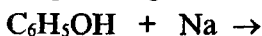
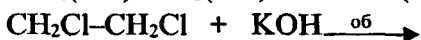
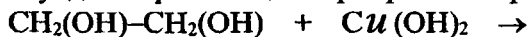
9.3.1. Формулаи структурии се ҳомологи наздиктарини фенолро нависед.

9.3.2. Пропилбензол чанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад?

9.3.3. Муодилаи реаксияҳои табaddулотҳои зеринро нависед:



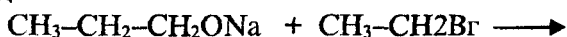
9.3.4. Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охир расонед:



9.3.5. Бо кадоме аз моддаҳои дар поён овардашуда эфيري диэтил изомер мебошад?

а) этанол б) бутанол в) бутандиол

9.3.6. Дар натиҷаи реаксияи додашуда кадом модда ҳосил мешавад?



а) этандиол; б) эфери соддаи этилпропил;

в) эфери соддаи диэтил; г) метилатсетат.

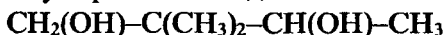
9.3.7. Кадоме аз пайвастрҳои дар поён овардашуда дар натиҷаи оксидшавӣ кетон ҳосил мекунад?

- а) н-бутанол;                      б) 2-метил-2-бутанол;  
в) 2-метил-1-бутанол;            г) 3-метил-2-бутанол.

9.3.8. Пайвасте, ки таркиби молекулави  $C_4H_9O$  дорад, чанд спирти бо ҳам изомер ҳосил карда метавонад?

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7.

9.3.9. Кадоме аз номҳои дар поён оварда шуда ба формулаи зерин мувофиқ мебошад?

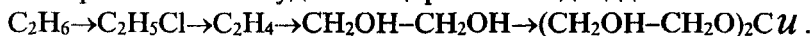


- а) 1,3-пентандиол; б) 2,2-диметил-1,3-бутандиол;  
в) 1,3-гександиол; г) 1,2-пентандиол.

9.3.10. Формулаи 2-хлор-2-метил-1-бутанолро ёбед.

- а)  $CH_2Cl-C(CH_3)_2-CH_2OH$ ;  
б)  $CH_3-CH_2-CCl(CH_3)-CH_2OH$ ;  
в)  $CH_2OH-CH_2-CH_2-CH_2Cl$ ;  
г)  $CH_3-CHCl-CH(CH_3)-CH_2OH$ .

9.3.11. Муодилаи реаксияҳои табодулоти зеринро нависед ва шароити амалӣ шудани онҳоро нишон диҳед:



## 10. АЛДЕҲИДҲО ВА КЕТОНҲО

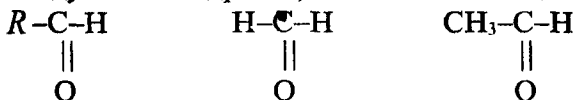
Агар спиртҳо дар натиҷаи оксидшавии карбоҳидрогенҳо ҳосил шаванд, алдеҳидҳо ва кетонҳо маҳсули оксидшавии минбаъдаи спиртҳо мебошанд.

Бо баъзе аз алдеҳиду кетонҳо шумо ҳангоми омӯзиши мавзӯи спиртҳо шинос шуда будед. Масалан, ҳангоми оксид кардани спирти метил алдеҳиди мӯрча, ё ки формалдеҳид, ( $HCHO$ ) ҳосил мешавад. Маҳсули оксидшавии спирти этил алдеҳиди атсетат ( $CH_3-CHO$ ) вале 2-пропанол (спирти изопропил) бошад, диметилкетон ( $CH_3-CO-CH_3$ ) мебошанд. Дар алдеҳиду кетонҳо гурӯҳи *ф у н к с и о н а л ӣ* карбонил ( $-C=O$ ) мебошад.

*Пайвастрҳои органикӣ, ки дар молекулашон гурӯҳи карбонил доранд, алдеҳид ва кетонҳо номида мешаванд.*

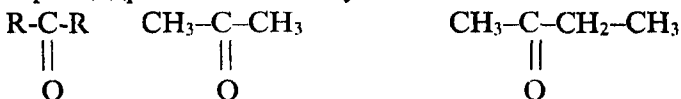
Дар молекулаи алдеҳидҳо гурӯҳи карбонил бо як атоми гидроген ва як радикали карбоҳидроген (дар оддитарин ал-

деҳид - бо ду атоми ҳидроген) пайваст мебошад:



формулаи умумӣ формалдеҳид (алдеҳиди мерча) атсеталдеҳид

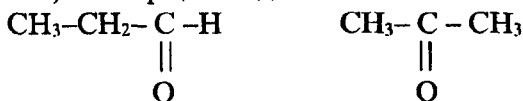
Дар кетонҳо бошад, гурӯҳи карбонил аз ду тараф бо радикали карбоҳидроген пайваст шудааст:



формулаи умумӣ атсетон (диметилкетон) метилэтилкетон

### Изомерия ва номенклатура

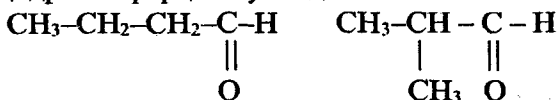
Аввало худӣ алдеҳидҳо ва кетонҳо нисбати якдигар изомер мебошанд. Масалан алдеҳиди пропионат ва атсетон (диметилкетон) изомер ҳастанд:



алдеҳиди пропионат

атсетон (диметилкетон)

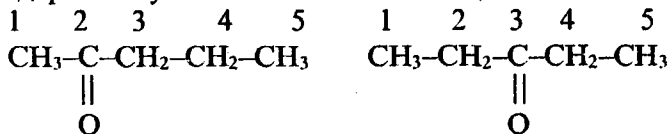
Изомерҳои алдеҳидҳо аз ҳамдигар фақат бо сохти радикали карбоҳидроген фарқ мекунанд:



бутанал

2-метилпропанал

Миқдори изомерҳои кетонҳо бошад, ба ғайр аз сохти радикали карбоҳидрогенӣ, инчунин бо мавқеи гурӯҳи карбонил дар молекула низ вобаста мебошад:

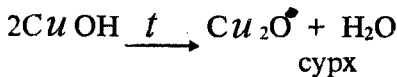


2-пентанон

3-пентанон

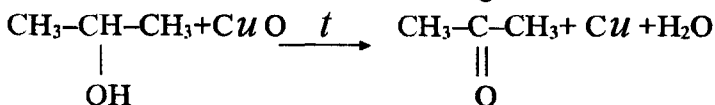
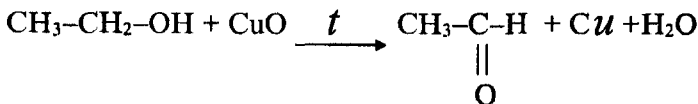




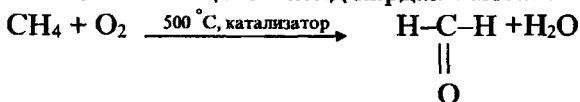


### Усулҳои истехсол

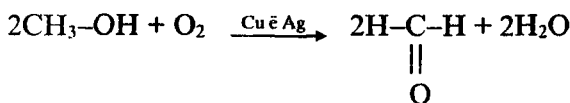
1. Оксидонидани спиртҳо:



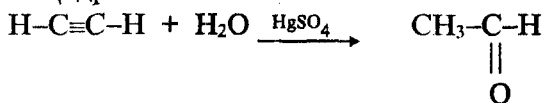
2. Бо оксигени ҳаво оксид кардани метан:



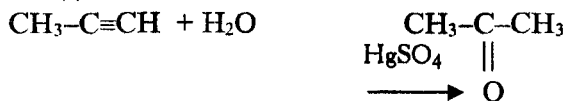
3. Бугҳои спирти метил ва оксигени ҳаво:



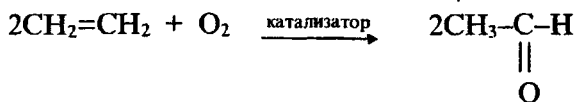
4. Ҳидрататсияи атсетилен:



Аз ҳомологҳои атсетилен бо ин усул фақат кетон ҳосил мешавад:

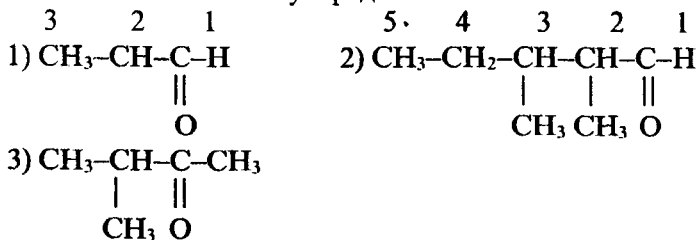


4. Аз омехтаи этилен ва оксигени ҳаво:



## 10.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

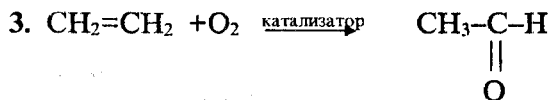
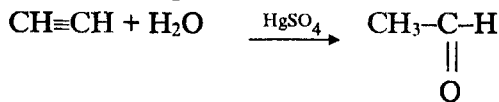
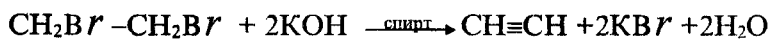
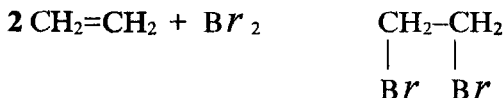
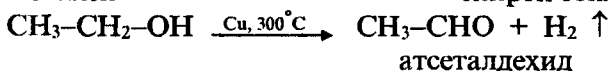
**М а ш қ и 10.1.1.** Ба пайвастиҳои зерин мувофиқи номгузори байналмилалӣ ном гузоред:



Ҳ а л: 1) 2-метилпропанал; 2) 2,3-диметилпентанал;  
3) 3-метилбутанон-2.

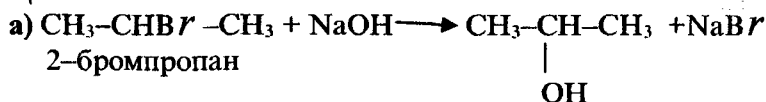
**М а ш қ и 10.1.2.** Се усули аз этилен ҳосил кардани атсеталдеҳидро пешниҳод намоед.

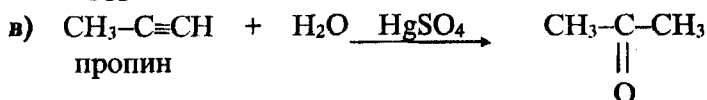
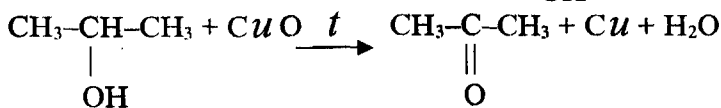
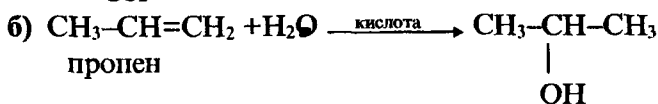
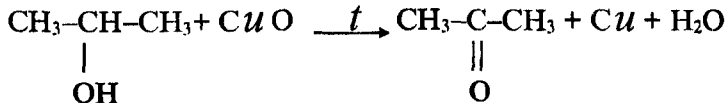
Ҳ а л:



**М а ш қ и 10.1.3.** Схемаҳои ҳосилшавии атсетонро аз: а) 2-бромпропан; б) пропен; в) пропин нависед.

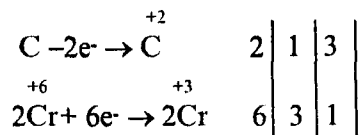
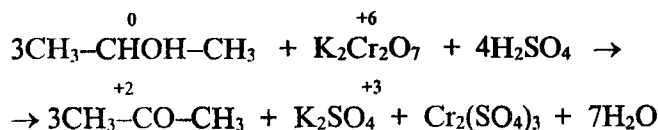
Ҳ а л:





**М а ш қ и 10.1.4.** Реаксияи оксидшавии 2-пропанолро бо дихромати калий аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳ а л



## 10.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с њ а л а и 10.2.1.** Массайи 0,4 мол алдеҳид ба 23,2 г баробар мебошад. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳ а л:

У с у л и 1. Формулаи умумии алдеҳидҳо  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$  мебошад.

$$M = \frac{23,2\text{г}}{0,4\text{мол}} = 58\text{г/мол}$$

Массайи молекулавии алдеҳид  $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} = 58$

$$12n + 2n + 16 = 58; \quad 14n = 58 - 16; \quad 14n = 42. \quad n=3; \quad \text{C}_3\text{H}_6\text{O}$$

Аз ин чо формулаи алдеҳид  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C-N}$  мебошад.

$$\begin{array}{c} \parallel \\ \text{O} \end{array}$$

У с у л и 2. Ин масъаларо бо роҳи тартиб додани таносуб низ ҳал намудан мумкин аст:

0,4 мол ————— 23,2 г бошад

1 мол —————  $X_2$  мешавад  $X = 58$  г/мол

Акнун аз формулаи умумии алдеҳидҳо истифода бурда, меёбем:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} = 58$$

$$14n + 30 = 58; \quad 14n = 58 - 30; \quad 14n = 28; \quad n = 2$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{CHO} = \text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}; \quad M(\text{C}_2\text{H}_5\text{CHO}) = 58$$

**М а с ъ а л а и 10.2.2.** Дар вақти сӯзонидани 7,5 г алдеҳид 4,5 г буғи об ва 11 г оксиди карбон (IV) ҳосил шуд. Ёфта шу-дааст, ки зичии буғҳои ин алдеҳид нисбати ҳидроген ба 15 баробар мебошад. Формулаи алдеҳидро муайян намоед ва ҳисоб кунед, ки дар 7,5 г алдеҳид чанд грамм карбон ва ҳидроген мавҷуд аст:

Ҳ а л:  $M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44 \quad M = 44$  г/мол

дар 44 г  $\text{CO}_2$  ————— 12 г карбон мавҷуд аст.

дар 11 г  $\text{CO}_2$  —————  $X$  г карбон мавҷуд аст.

$$44 : 11 = 12 : X; \quad X = \frac{11 \cdot 12}{44} = 3; \quad m(\text{C}) = 3 \text{ г}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18; \quad M = 18$$
 г/мол

дар 18 г  $\text{H}_2\text{O}$  ————— 2 г ҳидроген мавҷуд аст.

дар 4,5 г  $\text{H}_2\text{O}$  —————  $Y$  г ҳидроген мавҷуд аст.

$$18 : 4,5 = 2 : Y; \quad Y = \frac{4,5 \cdot 2}{18} = 0,5; \quad m(\text{H}) = 0,5 \text{ г.}$$

Массаи умумии карбон ва ҳидрогенро меёбем:

$$X + Y = 3 + 0,5 = 3,5 \text{ г}$$

Яъне, дар 7,5 г алдеҳиди мӯрча 3 г карбон ва 0,5 г ҳидроген мавҷуд будааст.

Азбаски хангоми сӯзонидан 7,5 г алдеҳид сарф шуда буд, бинобар ин бо роҳи тарҳ намудани массаи умумии карбону

ҳидроген (3,5 г) массаи оксигенро меёбем:

$$7,5 - 3,5 = 4; \quad m(O) = 4 \text{ г}$$

Аз ин ҷо формулаи оддитаринро меёбем:

$$C : H : O = \frac{3}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{4}{16} = 0,250 : 0,5 : 0,250$$

Азбаски ададҳои ҳосилшуда касрдоранд, бинобарин бо роҳи ба адади хурдтарин тақсим кардани онҳо мо ҳосил мекунем:

$$\frac{0,250}{0,250} : \frac{0,5}{0,250} : \frac{0,250}{0,250} = 1 : 2 : 1$$

Ҳамин тавр, формулаи молекулавии алдеҳид  $\text{CH}_2\text{O}$  буда аст.

Аз рӯи зичии бугҳои алдеҳид нисбати ҳидроген массаи молярии онро меёбем:

$$M = 2D(\text{H}_2) = 2 \cdot 15 = 30; \quad M = 30 \text{ г/мол.}$$

Аз рӯи формулаи молекулавӣ массаи молярии онро ҳисоб мекунем:

$$M(\text{CH}_2\text{O}) = 12 + 2 + 16 = 30; \quad M(\text{CH}_2\text{O}) = 30 \text{ г/мол.}$$

**М а с њ а л а и 10.2.3.** Формулаи алдеҳидеро, ки дар таркибаш 54,55% карбон, 9,09 % ҳидроген, 36,36 % оксиген дорад ва зичии бугҳои он нисбати ҳидроген ба 22 баробар мебошад, ёбед.

Ҳ а л: У с у л и 1.

$$D_{\text{H}_2} (\text{ал-д}) = 22 \quad \omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \quad n = \frac{\omega \cdot Mr}{Ar}$$

$$\omega(C) = 0,5455$$

$$\omega(H) = 0,0909$$

$$\omega(O) = 0,3636 \quad Mr = 2 \cdot D_{\text{H}_2}; \quad n = \frac{\omega \cdot 2 \cdot D_{\text{H}_2}}{Ar}$$

Формула - ?

$$Ar(C) = 12$$

$$Ar(H) = 1 \quad n(C) = \frac{0,5455 \cdot 2 \cdot 22}{12} = 2$$

$$Ar(O) = 16$$

$$n(H) = \frac{0,0909 \cdot 2 \cdot 22}{1} = 4; \quad n(O) = \frac{0,3636 \cdot 2 \cdot 22}{16} = 1.$$

Аз ин ҷо бармеояд, ки формулаи молекулавии алдеҳид  $C_2H_4O$  будааст, ки он ба алдеҳиди атсетат рост меояд.

У с у л и 2. Аз рӯи зичии нисбии моддаи газмонанд массаи молекулавии нисбии онро меёбем:

$$M_r = 2 \cdot D_{H_2}$$

$$M_r = 2 \cdot 22 = 44$$

Аз бузургҳои массаи молекулавии нисбӣ ва ҳисаи массаи элементҳо дар модда истифода бурда, мо массаи элементҳоро дар моддаи мазкур бо формулаи  $b = C \cdot \omega$  муайян мекунем:

Дар ин ҷо  $C$  - массаи умумии модда,  $b$  - массаи элемент дар модда,  $\omega$  - ҳисаи массаи элемент.

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,5455 = 24$$

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,0909 = 4$$

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,3636 = 16$$

$$n(C) = 24 : 12 = 2, \quad n(H) = 4 : 1 = 4, \quad n(O) = 16 : 16 = 1$$

Яъне дар ин ҷой ҳам формулаи алдеҳид  $C_2H_4O$  буда, ба алдеҳиди атсетат мувофиқ мебошад.

У с у л и 3. Дар мавриди ҳалли ин масъала аз усули тано-суб низ истифода бурдан мумкин аст.

Агар ба 54,55 ҳисаи массаи карбон 9,0909 ҳисаи массаи ҳидроген рост ояд, он гоҳ ба 1 мол атоми карбон  $M(C) = 12$  г ( $M(C) = 12$  г/мол) бошад,  $X$  г ҳидроген рост меояд:

$$54,55g \text{ ————— } 9,09$$

$$12g \text{ ————— } X$$

$$X = \frac{12g \cdot 9,09}{54,55} = 2gC$$

2 г баробари 2 мол атоми ҳидроген мебошад ( $M(H) = 1$  г/мол). Бо ҳамин роҳ миқдори оксигенро низ меёбем:

$$54,55g \text{ ————— } 3,36$$

$$12g \text{ ————— } Y \quad Y = \frac{12 \cdot 3,36}{54,55} = 8gO$$

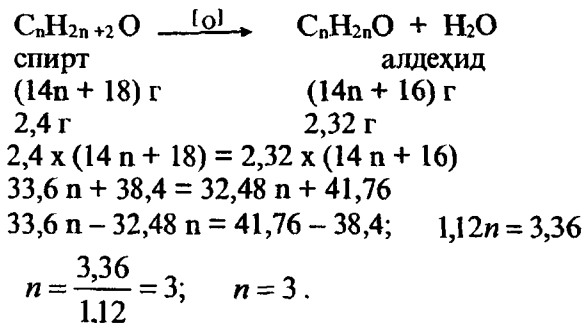
8 г баробари 0,5 мол атоми оксиген ( $M(O) = 16$  г/мол) мебошад.

$$(C):(H):(O) = 1:2:0,5 \text{ ё } 2:4:1$$

Яъне формулаи молекулавии алдеҳид  $C_2H_4O$  мебошад.

**М а с њ а л а и 10.2.4.** Дар вақти оксид кардани 2,4 г спирти якӯмин 2,32 г алдеҳид ҳосил шуд. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

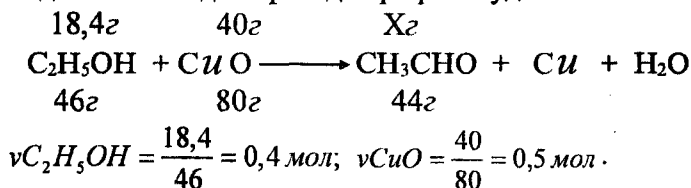
Ҳ а л:



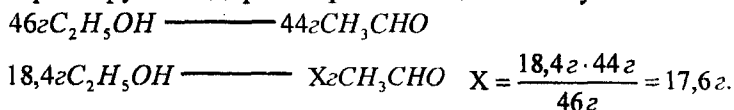
Аз ин ҷо формулаи алдеҳид  $CH_3-CH_2-CHO$  мебошад.

**М а с њ а л а и 10.2.5.** Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии 18,4 г этанол ва 40 г оксиди мис (II) 14,08 г алдеҳид ҳосил шуд. Баромади маҳсулоти реаксияро муайян намоед.

Ҳ а л: Аввал муайян мекунем, ки кадоме аз моддаҳои ба реаксия дохилшаванда барзиёд гирифта шудааст:



Аз ин ҷо, маълум гардид, ки миқдори оксиди мис барзиёд гирифта шудааст. Бинобар ин баромади маҳсулоти реаксияро аз рӯи миқдори спирти этил ҳисоб мекунем:



Аз ин ҷо:  $X = m$  назариявӣ = 17,6 г  $CH_3CHO$

Баромади алдеҳид баробар мебошад:

$$\eta = m \text{ амалӣ} / m \text{ назариявӣ} = 14,08 / 17,6 = 0,80.$$

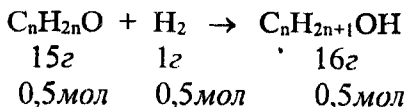
Баромади маҳсулоти реаксия 80%-ро ташкил медиҳад.

**М а с њ а л а и 10.2.6.** Ҳангоми ба алдеҳиди додашуда таъсир кардани 11,2л ҳидроген 16 г спирт ҳосил шуд. Форму-



мулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



$$nH_2 = \frac{11,2\text{ л}}{22,4\text{ л}} = 0,5\text{ мол}; mH_2 = 0,5 \cdot 2 = 1z.$$

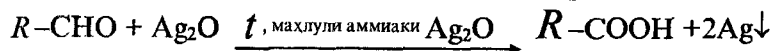
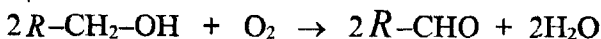
$$m\text{ алдеҳид} = 16z - 1z = 15z; M\text{ алдеҳид} = \frac{15}{0,5} = 30z / \text{мол}.$$

$$C_nH_{2n}O = 30z; 14n + 16 = 30; 14n = 30 - 16; 14n = 14; n = 1.$$

Он гоҳ формулаи алдеҳид  $H-CHO$  мебошад.

**М а с њ а л а и 10.2.7.** Дар натиҷаи оксид кардани 4,6 г спирти якӯмин алдеҳид ҳосил мешавад, ки агар ба он маҳлули аммиакии оксиди нукра таъсир намоем, 21,6 г нукра тақшон мешавад. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



Алдеҳиди аз 1 мол спирт ҳосилшуда  $2 \cdot 108$  г нукраро барқарор менамояд:

$$216zAg \text{ ————— аз } 14n + 18z \text{ спирт } (C_nH_{2n+1}OH)$$

$$216zAg \text{ ————— аз } 4,6z \text{ спирт}$$

$$21,6 \cdot (14n + 18) = 4,6 \cdot 216; 14n + 18 = 46;$$

$$14n = 28; n = 2$$

Аз ин ҷо, формулаи спирти додашуда этанол мебошад, ки дар натиҷаи оксид кардани он алдеҳиди атсетат  $CH_3CHO$  ҳосил мешавад.

**М а с њ а л а и 10.2.8.** Барои ҳосил кардани 22 кг атсеталдеҳид чӣ қадар карбиди калсии техникӣ гирифташ лозим аст? Агар маълум бошад, ки аз 1 кг чунин карбид 250 л атсетилен ҳосил мешавад ва баромади атсеталдеҳид, бо реаксияи Кучеров, 80% мебошад.

Ҳал: Усули I.



Мувофиқи баробарии (2), барои ҳосил кардани 22 кг (500 мол) атсеталдеҳид (баромади реаксия 80%)  $500/0,8 = 625$  мол  $C_2H_2$ , ки 14000л ҳаҷмро ишғол мекунад, гирифтани лозим аст. Барои ҳосил кардани чунин миқдор атсетилени 14000/250 = 56,0 кг карбиди калсии техникӣ гирифтани лозим будааст.

**Усули 2.** Дар навбати аввал баромади маҳсулоти реаксияро ба таври назариявӣ меёбем:

Агар 22кг ————— 80% -ро ташкил кунад

Он гоҳ  $X_1$ кг ————— 100% -ро ташкил мекунад.

Аз ин ҷо  $X_1 = \frac{22 \text{ кг} \cdot 100\%}{80\%} = 27,5 \text{ кг}$  атсеталдеҳид мешавад.

Акнун миқдори ҳаҷми атсетилени ҳосилшударо ба тариқи назариявӣ меёбем:

Барои 44кг атсеталдеҳид ————— 22400л атсетилени

Барои 27,5кг атсеталдеҳид —————  $X_2$ л атсетилени зарур

мешавад:

Аз ин ҷо  $X_2 = \frac{27,5 \text{ кг} \cdot 22400 \text{ л}}{44 \text{ кг}} = 14000 \text{ л}$  атсетилени мешавад.

Акнун миқдори назариявии карбиди калсии техникиро меёбем:

Аз 1кг  $CaC_2$  техникӣ ————— 250 л атсетилени ҳосил шудааст

Аз  $X_3$ кг —ғаш ————— 14000 л атсетилени ҳосил шудааст

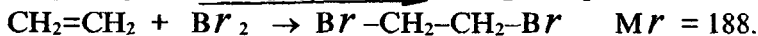
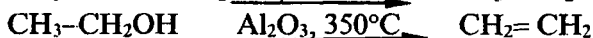
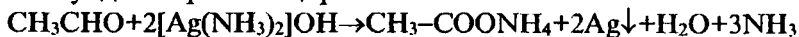
Аз ин ҷо  $X_3 = \frac{1 \text{ кг} \cdot 14000 \text{ л}}{250 \text{ л}} = 56 \text{ кг}$  карбиди калсии техникӣ

гирифтани лозим будааст.

**М а с њ а л а и 10.2.9.** Моддаи органикии А дар таркибаш 54,55% – С, 9,09% – Н, 36-36% – О дорад ва зичиаш нисбати ҳидроген 22 мебошад. Ин модда маҳлули аммиакии оксиди нуқраро бо осонӣ барқарор карда, моддаи Б-ро ҳосил мекунад. Дар натиҷаи барқарор кардани А бо ҳидроген дар иштироки катализатори платинагӣ дар таҳти 300°C моддаи В-ҳосил мешавад, ки агар дар ҳарорати 350 °С вайро аз қабати  $Al_2O_3$  гузаронем, моддаи Г ҳосил мешавад. Моддаи Г маҳлули бромро дар  $CCl_4$  беранг карда, 37,6 г пайвасти дибромиди Д ҳосил мекунад. Моддаҳои А ва Д –ро муайян намоед. Баромади маҳсулоти охириро ҳисоб кунед.

Ҳа л: Массай молекулавии моддаи аввала А ба  $22 \cdot 2 = 44$  г баробар аст. Дар 1 моли пайвасти А  $44 \cdot 0,5455 = 24$  г С (2 атом),  $44 \cdot 0,0909 = 4$  г Н (4 атом) ва  $44 \cdot 0,3636 = 16$  г О (1 атом) мавҷуд аст. Бинобар ин формулаи молекулавии моддаи А  $C_2H_4O$  мебошад. Азбаски ин модда маҳлули аммиакии оксиди нукраро барқарор мекунад, бинобар ин он атсеталдеҳид ( $CH_3CHO$ ) мебошад.

Муодилаи реаксияҳоро менависем:



Мувофиқи шarti масъала 37,6 г  $C_2H_4Br_2$  ҳосил мешавад, ки ба  $37,6:188 = 0,2$  мол баробар аст. Алдеҳиди гирифташуда А бошад,  $11:44 = 0,25$  мол будааст.

Яъне, баромади дибромид  $0,2/0,25 \cdot 100\% = 80\%$ .

Ҷавоб:  $CH_3CHO$  (атсеталдеҳид),  $C_2H_4Br_2$  (1,2-дибромэтан); баромади маҳсулоти охири 80%.

**М а с њ а л а и 10.2.10.** Формулаи молекулавии пайвасти органикиеро, ки аз 66,67%С, 11,11%Н ва 22,22% $O_2$  иборат мебошад, ёбед.

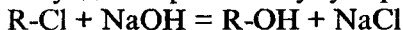
$$Ҳа л: C_xH_yO_z = \frac{66,67}{12} : \frac{11,11}{1} : \frac{22,22}{16} = 5,55 : 11,11 : 1,39;$$

$$X : Y : Z = 4 : 8 : 1, \text{ яъне } C_4H_8O$$

Ҷавоб:  $C_4H_8O$

**М а с њ а л а и 10.2.11.** Ҳангоми бо ҳамдигар таъсир намулдани 4,26г алкилхлорид ва 1,6г ишқори натрий спирт ҳосил шуд, ки дар натиҷаи оксидкунӣ ба алдеҳид табдил ёфт. Формулаи молекулавии алдеҳидро муайян намоед.

Ҳа л: Муодилаи реаксияи умумиро менависем:



1 мол      1 мол

Аз сабабе, ки 1 мол алкилхлорид бо 1 мол ишқори натрий ба реаксия дохил мешавад, миқдори молҳои ишқори натрийро ёфта баъд аз рӯи он массай молекулавии алкилхлоридро муайян мекунем:

$$\nu(\text{NaOH}) = \frac{1,6}{40} = 0,04 \text{ мол} \quad M(\text{алкилхлорид}) = \frac{4,26}{0,04} = 106,5 \text{ г / мол}$$

Аз массаи алкилхлорид массаи хлорро кам намуда массаи алкилро меёбем:  $106,5 - 35,5 = 71 \text{ г}$

Аз формулаи умумии алкилҳо истифода бурда алкилро муайян мекунем:

$$C_n H_{2n} + 1 = 71$$

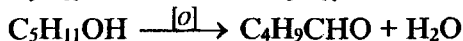
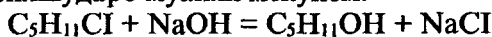
$$14n + 1 = 71$$

$$14n = 71 - 1$$

$$14n = 70$$

$$n = 5$$

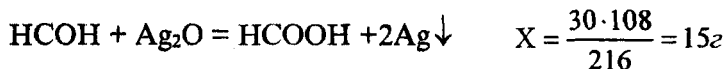
Акнун муодилаи реаксияҳоро менависем ва алдегиди ҳосилшударо муайян мекунем:



Ҷавоб:  $C_4H_9CHO$

**Масъалаи 10.2.12.** Дар вақти ба 20г омехтаи метанол ва метанол таъсир кардани маҳлули аммиакии оксиди нукра 108г нукра ҷудо шуд. Ҳиссаи массаи спиртро дар омехта ёбед.

Ҳ а л: Аз моддаҳои додашуда танҳо метанол метавонад бо маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил шавад:



$$30 \text{ г} \quad 216 \text{ г}$$

$$20 - 15 = 5 \text{ г метанол}$$

$$20 \text{ г} \text{ ————— } 100\%$$

$$5 \text{ г} \text{ ————— } X\%$$

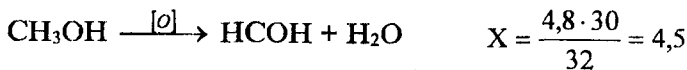
$$X = \frac{5 \cdot 100}{20} = 25\%$$

Ҷавоб: 25% метанол

**М а с ъ а л а и 10.2.13.** Барои оксид кардани алдеҳиде, ки тавассути оксид кардани 4,8г метанол ҳосил шудааст, чанд мл маҳлули 0,1М  $K_2Cr_2O_7$  сарф мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияи ҳосилшавии алдеҳидро менависем:

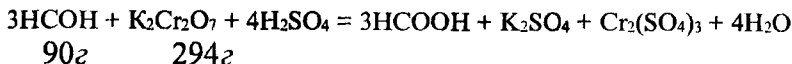
4,8г                      Xг



32г                      30г

Муодилаи реаксияи оксидшавии алдеҳидро менависем:

4,5г                      Xг



90г                      294г

$$X = \frac{4,5 \cdot 294}{90} = 14,7г$$

Аз рӯи молярнокии  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ :

1000мл ————— 29,4г

Xмл ————— 14,7г

$$X = \frac{1000 \cdot 14,7}{29,4} = 500\text{мл}$$

Ҷавоб: 500мл

**М а с ъ а л а и 10.2.14.** Формулаи молекулавии кетонро, ки дар натиҷаи оксид кардани спирти дуҷумин ҳосил шудааст ва дар вақти сӯзонидани 12г он 27,31г  $\text{CO}_2$  ва 11,17г  $\text{H}_2\text{O}$  ҳосил мешавад, ёбед.

44г $\text{CO}_2$  ————— 12гC

27,31г $\text{CO}_2$  ————— XгC                       $X = \frac{27,31 \cdot 12}{44} = 7,4г\text{C}$

18г $\text{H}_2\text{O}$  ————— 2гH

11,17г $\text{H}_2\text{O}$  ————— XгH                       $X = \frac{27,31 \cdot 12}{44} = 1,24г\text{H}_2$

Массаи карбон ва оксиген баробар аст:  $7,4 + 1,24 = 8,64г$

Аз массаи умумӣ массаи оксигенро меёбем:  
 $12 - 8,64 = 3,36г\text{O}_2$

$$\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z = \frac{7,4}{12} : \frac{1,24}{1} : \frac{3,36}{16} = 0,6 : 1,24 : 0,2$$

$$X:Y:Z = \frac{0,61}{0,21} : \frac{1,24}{0,21} : \frac{0,21}{0,21} = 3 : 6 : 1$$

Аз ин ҷо формулаи спирти дуҷумин  $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$  мебошад.

Ҷавоб:  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$

**Масъалаи 10.2.15.** Ном ва формулаи структурии спиртро, ки дар натиҷаи пайвастанавии 4,48л  $H_2$  бо 11,6г кетон ҳосил шудааст, ёбед.

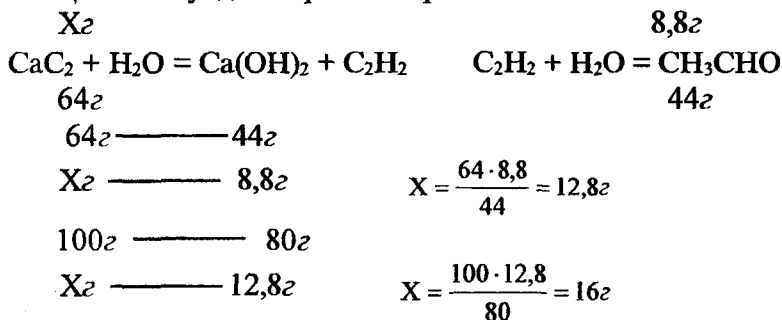
Ҳ а л: Муодилаи реаксияи умумиро менависем:

$$\begin{aligned}
 & 11,6\text{л} \quad 4,48\text{л} \\
 & C_nH_{2n}O + H_2 = C_nH_{2n} + 1OH \\
 & 14_n + 16 \quad 22,4\text{л} \\
 & 11,6 \cdot 22,4 = 4,48 \cdot (14n + 16) \\
 & 259,84 = 62,72n + 71,68 \\
 & 259,84 - 71,68 = 62,72n \\
 & 188,16 = 62,72n \\
 & n = \frac{188,16}{62,72} \\
 & n = 3
 \end{aligned}$$

Ҷавоб:  $CH_3-CH(OH)-CH_3$

**Масъалаи 10.2.16.** Барои ҳосил кардани 8,8г атсеталдеҳид чанд грамм карбиди калсии техникийи 80% гирифташ лозим аст?

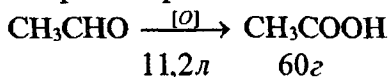
Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Ҷавоб: 16г  $CaC_2$  техникийи гирифташ зарур аст.

**М а с ъ а л а и 10.2.17.** Барои оксид кардани атсеталдеҳид то дараҷаи кислотаи атсетат чанд ҳаҷм оксиген (ш.м) лозим мешавад? Баромади реаксия 80% аст.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Чуноне ки аз рӯи муодилаи реаксия маълум аст ҳангоми 100% будани баромади реаксия барои ҳосилшавии кислотаи атсетат 11,2л оксиген зарур аст, акнун ҳангоми 80% будани баромади реаксия ҳаҷми зарурии оксигенро меёбем:

$$11,2\text{л} \text{ ————— } 80\%$$

$$X\text{л} \text{ ————— } 100\% \quad X = \frac{11,2 \cdot 100}{80} = 14\text{л}$$

Ҷавоб: 14л

**М а с ъ а л а и 10.2.18.** Агар дар реаксияи оинаи нукрагин 0,02мол нукра барқарор шавад, он гоҳ чанд грамм алдеҳиди пропионат оксид мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

$$X\text{г} \quad \quad \quad 0,02\text{мол}$$



$$58\text{г} \quad \quad \quad 2\text{мол}$$

Ҷавоб: 0,58г

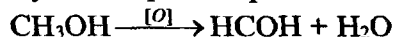
**М а с ъ а л а и 10.2.19.** Барои аз метанол ҳосил кардани 1т маҳлули 40% метанал чанд метри кубӣ(м³) ҳаво лозим мешавад?

Ҳ а л: Аввал миқдори метаналро дар маҳлул меёбем:

$$100\text{г} \text{ ————— } 40\text{г}$$

$$1\text{тонна} \text{ ————— } X\text{г} \quad X = \frac{1 \cdot 40}{100} = 0,4\text{тонна ё } 400\text{кг}$$

Муодилаи реаксияро менависем:



$$11,2\text{л} \text{ ————— } 30\text{г}$$

$$X\text{м}^3 \text{ ————— } 400\text{кг} \quad X = \frac{11,2 \cdot 400}{30} = 149,33\text{м}^3$$

Аз рӯи оксигени сарфшуда ҳаҷми ҳаворо муайян мекунем:

$$\text{дар } 100\text{л(хаво)} \text{ ————— } 20\text{л(оксиген)}$$

$$\text{дар } X\text{л(хаво)} \text{ — } 149,33\text{л(оксиген)} \quad X = \frac{100 \cdot 149,33}{20} = 746,66\text{м}^3$$

Ҷавоб: 746,66м³

### 10.3. САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

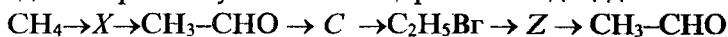
10.3.1. Аз алдеҳиди атсетат чӣ тавр дар ду марҳила бромэтан ҳосил кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

10.3.2. Глитсерин ва атсеталдеҳидро бо ҳидроксиди мис(II) чӣ тавр муайян кардан мумкин аст?

10.3.3. Дар табаддулоти оварда шуда пайвастиҳои А, В, С, Д-ро муайян кунед. Муодилаи реаксияҳоро нависед.



10.3.4. Дар табаддулоти зерин муодилаи реаксияҳоро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



10.3.5. Аз алдеҳиди атсетат чӣ тавр бромэтан ҳосил кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

10.3.6. Хосиятҳои асосии фарқкунандаи алдеҳидҳоро аз кетонҳо нишон диҳед.

10.3.7. Муодилаи реаксияи ҳидрогенонии атсетонро нависед ва моддаи ҳосилшударо номбар намоед.

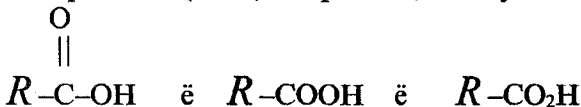
10.3.8. Ба воситаи кадом реаксия атсетонро аз алдеҳиде, ки бо вай изомер аст, фарқ кардан мумкин аст?

10.3.9. Баробарии реаксияи атсеталдеҳидро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра нависед.

10.3.10. Муодилаи реаксияҳои аз атсеталдеҳид ҳосил кардани моддаҳои зеринро пешниҳод намоед: а) метан; б) бутан; в) атсетилен.

## 11. КИСЛОТАҶОИ КАРБОНӢ

Бо баъзе намояндаҳои кислотаҳои карбонӣ шумо дар мавриди омӯхтани хосиятҳои химиявии алдеҳиду кетонҳо шинос шуда будед. Дар молекулаи кислотаҳои карбонӣ гурӯҳи функционалии карбоксилӣ, ки аз гурӯҳҳои карбонилӣ ( $>C=O$ ) ва ҳидроксилӣ ( $-OH$ ) иборат аст, мавҷуд мебошад:





Моддаҳои органикӣ, ки дар молекулашон як ё якчанд гурӯҳи карбоксилӣ бо радикали карбоҳидроген пайваستا-шуда доранд, кислотаҳои карбонӣ номида мешаванд.

Вобаста ба адади гурӯҳи карбоксилӣ дар молекула буда, кислотаҳои карбонӣ *якасоса*, *дуасоса* ва *бисёрасоса* мешаванд. Вобаста ба сохти радикал бошад, онҳо ба кислотаҳои *сер*, *б е ҳ а д* ва *а р о м а т ӣ* чудо мешаванд.

## КИСЛОТАҲОИ ЯКАСОСАИ СЕРИ КАРБОНӢ

Кислотаҳои якасосаи сери карбонӣ гуфта, моддаҳои органикӣ меноманд, ки дар молекулашон як гурӯҳи карбоксилӣ бо радикали карбоҳидроген ё атоми ҳидроген пайваस्ता доранд.

Формулаи умумии кислотаҳои якасосаи сери карбонӣ  $C_nH_{2n+1}COOH$  буда онро ба таври мухтасар бо  $R-COOH$  низ ифода мекунанд. Дар ин ҷо  $R = H, CH_3, C_2H_5, C_3H_7$  ва ғайра шуда метавонад.

**Изомерҳо ва номенклатура.** Изомерҳои кислотаҳои якасосаи сери органикӣ ба изомерҳои алдеҳидҳо монанд мебошанд.

Барои кислотаҳо бештар номенклатураи таърихӣ (кислотаи мӯрча, сирко ва ғайра) хос мебошад. Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ номи кислотаҳо аз номи карбоҳидрогенҳои дахлдор бо илова намудани пасванди «ат» тартиб дода мешавад. Масалан кислотаи мӯрча - метанат, кислотаи атсетат - этанат ва ғайра.

Формула ва муҳимтарин намояндагони кислотаҳои якасосаи сери карбонӣ дар ҷадвали 15 дарҷ шудааст.

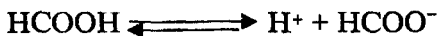
**Ҳосиятҳои физикавӣ.** Оддитарин кислотаҳои карбонӣ (формиат, атсетат ва пропионат) моеъҳои хоричшаванда буда, бо об нағз омехта мешаванд. Кислотаҳои  $(C_4-C_8)$  -моеъҳои равшанмонанди дар об камҳалшавандаанд. Кислотаҳои олии аз  $CH_3-(CH_2)_7-COOH$  (нонанат) сар карда, модаҳои сахт буда, бӯй надоранд ва дар об ҳалнашаванда мебошанд.

**Ҷадвали 15. Муҳимтарин кислотаҳои яқасосаи  
• сери карбонӣ.**

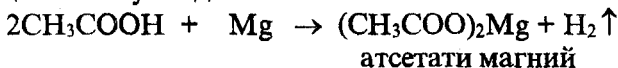
Формула	Номи кислотаҳо	хар.ҷӯш.
H-COOH	Кислотаи метанат ё кислотаи мӯрча	101
CH <sub>3</sub> -COOH	Кислотаи этанат ё кислотаи атсетат	118
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	Кислотаи пропанат ё кислотаи пропионӣ	141
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> -COOH	Кислотаи бутанат ё кислотаи равғани	163
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>3</sub> -COOH	Кислотаи пентанат ё кислотаи валерианат (нардсунбул)	186
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>4</sub> -COOH	Кислотаи гексанат ё кислотаи капронат	205
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>5</sub> -COOH	Кислотаи гептанат ё кислотаи энантат.	223
CH <sub>3</sub> -(CH <sub>2</sub> ) <sub>14</sub> -COOH	Кислотаи гексадеканат ё кислотаи палмитинат.	Моддаи сахт
CH <sub>3</sub> (CH <sub>2</sub> ) <sub>16</sub> -COOH	Кислотаи октадеканат ё кислотаи стеарат.	Моддаи сахт

**Хосиятҳои химиявӣ.**

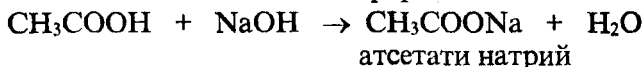
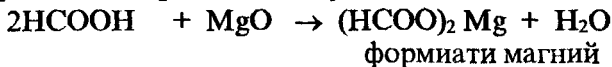
1. Молекулаи кислотаҳо дар маҳлули обӣ диссоциатсия мешаванд:



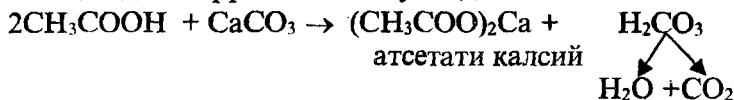
2. Кислотаҳо бо металҳои фаъол ба реаксия дохил шуда намакҳо ҳосил мекунанд:



3. Кислотаҳо бо оксидҳои асосӣ ва асосҳо ба реаксия рафта намакҳоро ҳосил мекунанд:



4. Кислотаҳо бо намакҳо ба реаксия рафта намакҳои кислотаҳои дахлдорро ҳосил мекунанд:



5. Кислотаҳои органикӣ метавонанд оксидҳои кислотагӣ – анҳидридҳоро ҳосил намоянд.



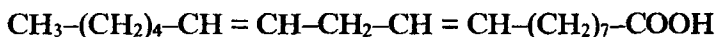
кислотаи акрилат



кислотаи метакрилат



кислотаи олеинат



кислотаи линолат.

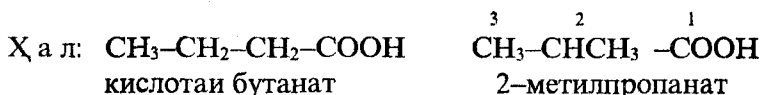
Кислотаҳои олеинат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ) ва линолат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) мисли кислотаҳои сери палмитинат ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ) ва стеарат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ) дар намуди эфири мураккаби глитсерин ба таркиби чарбҳо дохил мешаванд.

## 11.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 11.1.1.** Формулаи кислотаи яқасосаи серро, ки 8 атоми ҳидроген дорад, нависед ва онро номбар кунед.

**Ҳ а л:** Аз формулаи умумии кислотаҳои яқасосаи сер ( $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{COOH}$ ) истифода бурда,  $n$ -ро меёбем. Аз шарти масъала бармеояд, ки  $2n + 2 = 8$  мешавад. Пас  $n = 3$  буда, формулаи кислота бошад,  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$  (кислотаи бутанат) мебошад.

**М а ш қ и 11.1.2.** Оддитарин кислотаи яқасосаи сери карбонӣ, ки изомер дорад, кадом аст?

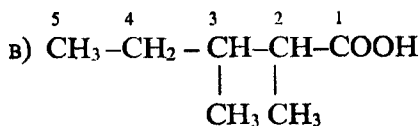
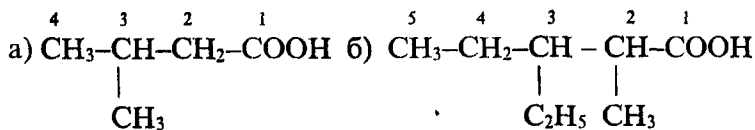


**М а ш қ и 11.1.3.** Аз байни кислотаҳои номбаршуда изомери кислотаи бутанатро ёбед: 2-этилбутанат, 3-метилпентанат, 2-метилпропанат.

**Ҳ а л:** 2-метилпропанат.

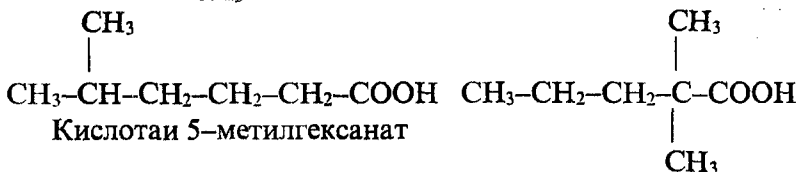
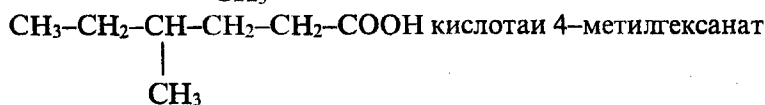
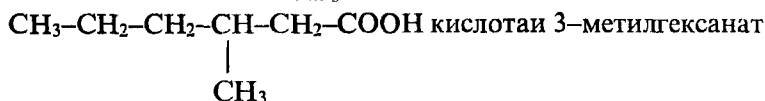
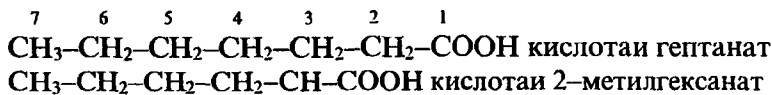
**М а ш қ и 11.1.4.** Формулаҳои структурии пайваستҳои зеринро нависед: а) 3-метилбутанат, б) 2-метил-3-этилпентанат, в) 2,3-диметилпентанат.

Ҳ а л:



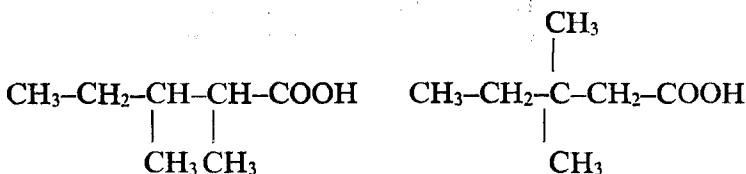
**М а ш қ и 11.15.** Формулаҳои структурии ҳамаи изомерҳои кислотаҳои яқасосаи сери карбонии таркиби  $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$  доштаро нависед ва ба онҳо мувофиқи номенклатураи байналхалқӣ ном гузоред.

Ҳ а л:



Кислотаи 5-метилгексанат

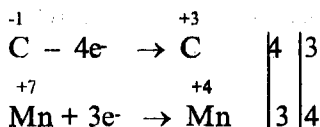
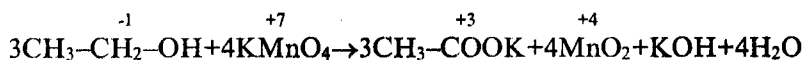
кислотаи 2,2-диметилпентанат



кислотаи 2,3-диметилпентанат кислотаи 3,3-диметилпентанат  
 Кислотаи таркиби  $C_7H_{14}O_2$  дошта чамъ 17 изомер дорад.  
 Изомерҳои боқимондари мустақилона нависед ва ба онҳо ном гузоред.

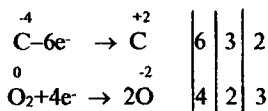
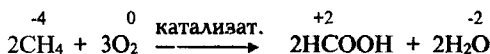
**Машиқи 11.1.6.** Муодилаи реаксияи оксидшавии спирти этилро бо перманганати калий тартиб диҳед ва онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

Ҳал:

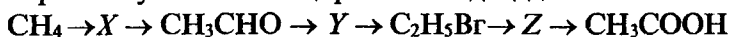


**Машиқи 11.1.7.** Муодилаи реаксияи оксидшавии метанро то дараҷаи кислотаи мӯрча тартиб диҳед ва онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

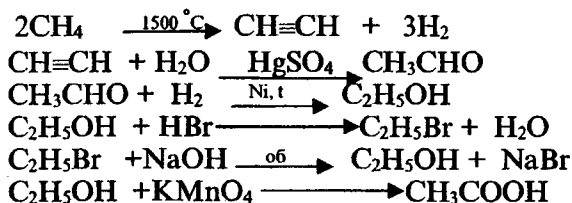
Ҳал:



**Машиқи 11.1.8.** Муодилаи реаксияҳои додашударо нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.



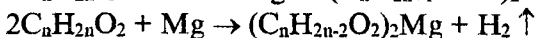
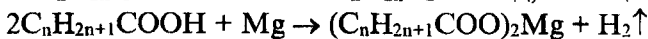
Ҳал:



## 11.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 11.2.1.** Дар вақти бо металли магний ба реаксия дохил шудани 36,8г кислотаи яқасосаи сер 8,96 л (ш.м.) ҳидроген хорич шуд. Формулаи кислотаро ёбед.

**Ҳ а л:** Агар формулаи умумии кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ  $C_nH_{2n+1}COOH$  ё ин ки  $C_nH_{2n}O_2$  бошад, он гоҳ:



$$2 \cdot (14n + 32) \text{ ————— } 22,4лH_2$$

$$36,8г \text{ ————— } 8,96л$$

$$2 \cdot (14n + 32) \cdot 8,96л = 36,8г \cdot 22,4л$$

$$(28n + 64) \cdot 8,96 = 824,32; 250,88n + 573,44 = 824,32;$$

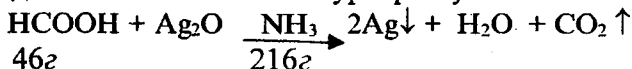
$$250,88n = 824,32 - 573,44; - 250,88n = 250,88;$$

$$n = \frac{250,88}{250,88} = 1.$$

Аз ин чо:  $n=1$  буда, ба кислотаи формиат ( $HCOOH$ ) рост меояд.

**М а с ъ а л а и 11.2.2.** Барои нейтрал кардани омехтаи кислотаҳои мӯрча (формиат) ва атсетат 10 мл гидроксиди калий, ки зичиаш 1,40 г/мл буда, ҳиссаи массааш ба 0,40 баробар аст, сарф шуд. Агар ҳамин миқдор омехтаи кислотаҳо ро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил намоем 8,64 г нукра такшон мешавад. Ҳиссаи массаи кислотаи атсетатро дар омехта ёбед.

**Ҳ а л:** Дар ин чо бо маҳлули аммиакии оксиди нукра фақат кислотаи мӯрча ба реаксия дохил мешавад. Миқдори модда ва массаи кислотаи мӯрчаро муайян менамоем:



46г

216г

Агар аз 46г  $HCOOH$  ————— 216г  $Ag$  ҳосил шавад

Он гоҳ аз  $Xг HCOOH$  ————— 8,64г  $Ag$  ҳосил мешавад

$$X = m(HCOOH) = 1,84г$$

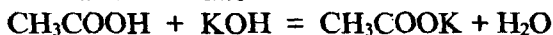
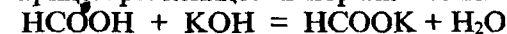
Аз ин чо  $n(HCOOH) = m/M = 1,84/46 = 0,04$  мол.

Акнун масса ва миқдори гидроксиди калии ба реаксия дохилшударо меёбем:

$$m(\text{KOH}) = V \cdot \rho \cdot \omega = 10 \cdot 1,4 \cdot 0,4 = 5,6\text{г}$$

$$n(\text{KOH}) = m/M = 5,6/56 = 0,1 \text{ мол}$$

Аз баробариҳои реаксияҳои нейтралитация:



маълум аст, ки  $n(\text{КОН}) = n(\text{НСООН}) + n(\text{СН}_3\text{СООН})$  мебошад.

Аз ин ҷо ҳосил менамоем:

$$n(\text{СН}_3\text{СООН}) = 0,10 - 0,04 = 0,06 \text{ мол}$$

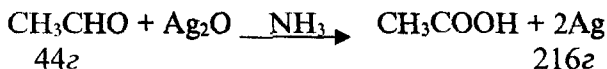
$$m(\text{СН}_3\text{СООН}) = n \cdot M = 0,06 \cdot 60 = 3,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{омехта}} = m(\text{СН}_3\text{СООН}) + m(\text{НСООН}) = 3,6 + 1,84 = 5,44 \text{ г}$$

$$\text{ва } \omega(\text{СН}_3\text{СООН}) = m(\text{СН}_3\text{СООН})/m_{\text{омех.}} = 3,6/5,44 = 0,662 \text{ ё } 66,2\%$$

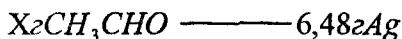
**М а с ъ а л а и 11.2.3.** Агар 10 г кислотаи атсетатро, ки дар таркибаш омехтаи алдеҳиди атсетат ва спирти этил дорад, бо маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил намоем, 6,48г нукра тақшон мешавад. Барои ҳамин миқдор кислотаро нейтралитация кардан 42,42 мл маҳлули ҳидроксиди калий, ки ҳиссаи массааш ба 0,12 баробар буда, зичиаш 1,10г/мл мебошад, сарф мешавад. Ҳиссаи массаи кислотаро муайян намоед.

**Ҳ а л:** Бо маҳлули аммиакии оксиди нукра фақат алдеҳиди атсетат, вале бо маҳлули ҳидроксиди калий бошад, фақат кислотаи атсетат ба реаксия меравад:



44г

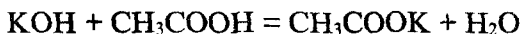
216г



$$\text{Аз ин ҷо массаи алдеҳид ба } X = \frac{44\text{г} \cdot 6,48\text{г}}{216\text{г}} = 1,32\text{гСН}_3\text{СНО}$$

$$X = m(\text{СН}_3\text{СНО}) = 1,32 \text{ г баробар аст.}$$

Массаи КОН ба:  $m(\text{КОН}) = V \cdot \rho \cdot \omega = 10 \cdot 1,4 \cdot 0,4 = 5,6\text{г}$  баробар аст.



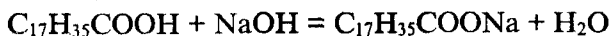




Чавоб:  $5410,7\text{м}^3$

**М а с ъ а л ѝ и 11.2.6.** Барои нейтрализатсияи 28,4г кислотаи стеарат чанд грамм хидроксиди натрий сарф мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

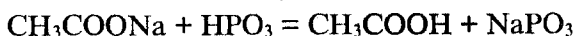


$$X = \frac{28,4 \cdot 40}{284} = 4\text{г}$$

Чавоб:  $4\text{г NaOH}$

**М а с ъ а л а и 11.2.7.** Ҳангоми бо кислотаи метафосфат гарм намудани 13,6г атсетати натрийи техникӣ 0,6г кислотаи атсетат ҳосил шуд. Ҳиссаи массаи атсетати натрийро дар ин намуна бо фоиз муайян кунед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

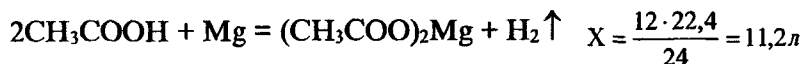


$$X = \frac{82 \cdot 0,6}{60} = 0,82 = \frac{m \cdot 100}{M} = \frac{0,82 \cdot 100}{13,6} = 6,03\%$$

Чавоб:  $6,03\% \text{CH}_3\text{COONa}$

**М а с ъ а л а и 11.2.8.** Ҳангоми боҳамтаъсиркунии 12г магний ва миқдори барзиёди кислотаи атсетат чанд литр гази хидроген хориҷ мешавад?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



**М а с ъ а л а и 11.2.9.** Барои нейтрализатсияи 3,7г кислотаи яқасосаи ҳадноки (сери) карбонӣ 5мл маҳлули 40%-и хидроксиди калий (зиҷиаш  $1,4\text{г/см}^3$ ) сарф шуд. Формулаи кислота-ро муайян кунед ва массаи молекулавии онро нишон диҳед,

Ҳ а л:

У с у л и 1.

Ҳиссаи массаи хидроксида калийро дар маҳлул меёбем:

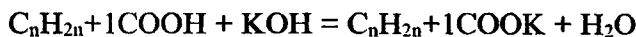
$$m = \rho \cdot V = 1,4 \cdot 5 = 7\text{г}$$



$$X = \frac{7 \cdot 40}{100} = 2,8\text{г}$$

Муодилаи реаксияро менависем:

$$3,7\text{г} \qquad 2,8\text{г}$$



$$14n + 46\text{г} \qquad 56\text{г}$$

$$3,7 \cdot 56 = 2,8(14n + 46)$$

$$207,2 = 39,2n + 128,8$$

$$207,2 - 128,8 = 39,2n$$

$$78,4 = 39,2n$$

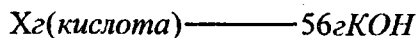
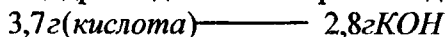
$$n = \frac{78,4}{39,2}$$

$$n = 2$$

Акнун ба ҷои  $n$  қиматашро гузошта, формула ва массаи молекулавиашро меёбем:  $M(\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}) = 74\text{г} / \text{мол}$

У с у л и 2.

Аз рӯи муодилаи реаксия маълум аст, ки 1 мол кислота бо 1 мол хидроксида калий ба реаксия дохил мешавад, он гоҳ:



$$X = \frac{3,7 \cdot 56}{2,8} = 74\text{г}$$

Аз рӯи формулаи умӯмии кислотаҳо қимати  $n$ -ро меёбем:

$$C_n H_{2n} + 1COOH = 74z$$

$$14n + 46 = 74$$

$$14n = 74 - 46$$

$$14n = 28$$

$$n = \frac{28}{14}$$

$$n = 2$$

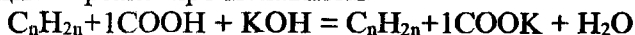
Ҷавоб:  $C_2H_4COOH, M = 74z / \text{мол}$

**М а с ъ а л а и 11.2.10.** Зичии бугҳои кислотаи яқасосаи ҳадноки карбон нисбат ба ҳидроген ба 37 баробар аст. Барои нейтрализатсияи 22,2г ҳамин кислота чанд миллилитр маҳлули 20%-и ҳидроксиди калии зичиаш 1,2 г/см<sup>3</sup> лозим аст?

Ҳ а л: Массай молекулавии кислотаро муайян менамоем

$$M = 2 \cdot 37 = 74z$$

Муодилаи реаксияро менависем:



Агар 1мол кислота (74г/мол) бо 1мол КОН (56г/мол) ба реаксия дохил шавад, он гоҳ 22,2г кислота бо Xг КОН ба реаксия дохил мешавад:

$$X = \frac{22,2 \cdot 56}{74} = 16,8z$$

Акнун меёбем, ки 16,8г КОН дар чанд грамм маҳлули 20% мавҷуд аст:

$$100z \text{ ————— } 20z$$

$$Xz \text{ ————— } 16,8z \quad X = \frac{100 \cdot 16,8}{20} = 84z$$

Аз ин ҷо ҳаҷми маҳлулро муайян мекунем:

$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{84}{1,2} = 70 \text{мл} \quad \text{Ҷавоб: } 70 \text{мл}$$

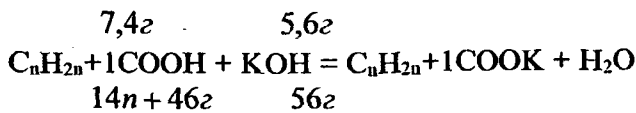
**Масъалаи 11.2.11.** Барои нейтрализатсияи 7,4г кислотаи яқасосаи ҳадноки карбонӣ 10мл маҳлули 40%-и ҳидроксиди калии зичиаш 1,4г/см<sup>3</sup> сарф шуд. Формулаи кислотаро муайян намоед.

Ҳ а л:

Миқдори КОН-и сарфшударо меёбем:

$$m = \rho \cdot V = 1,4 \cdot 10 = 14z \quad m(\text{KOH}) = m(\text{омехта}) \cdot \omega = 14 \cdot 0,4 = 5,6z$$

Муодилаи реаксияро менависем:



$$7,4 \cdot 56 = 5,6 \cdot (14n + 46)$$

$$414,4 = 78,4n + 257,6$$

$$414,4 - 257,6 = 78,4n$$

$$156,8 = 78,4n$$

$$n = \frac{156,8}{78,4}$$

$$n = 2$$

Ба ҷои  $n$  қиматашро мегузорем:  $C_2H_5COOH$

Ҷавоб:  $CH_3 - CH_2 - COOH$

### 11.3. САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

11.3.1. Накамтар аз се реаксияҳоеро пешниҳод намоед, ки дар натиҷаи онҳо кислотаи атсетат ҳосил шавад.

11.3.2. Бо кадом роҳ аз бромметан кислотаи пропионат ҳосил кардан мумкин аст?

11.3.3. Муодилаи реаксияҳои ҳосил кардани кислотаи пропионатро дар натиҷаи: а) оксид кардани спирти яқӯмин, б) оксид кардани алдеҳид, в) аз алкилгалогенидҳо нависед.

11.3.4. Дар натиҷаи оксид кардани кадом спиртҳо кислотаҳои изоравганӣ (2-метилпропионат) ва 2,3-диметилбутанат ҳосил мешаванд?

11.3.5. Бромиди ҳидроген бо кислотаи акрилат ( $CH_2 = CH-COOH$ ) бар хилофи қоидаи Марковников пайваст мекӯшад. Муодилаи реаксияро нависед ва онро шарҳ диҳед.

11.3.6. Кислотаи олеинат ранги бромобро нест мекунад. Муодилаи ин реаксияро нависед.

11.3.7. Муодилаи реаксияҳоеро, ки дар онҳо кислотаи акрилат иштирок карда метавонад, тартиб диҳед.

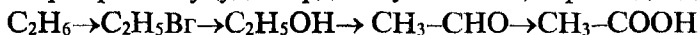
11.3.8. Муодилаи реаксияҳои байни: а) стеарати натрий ва кислотаи сулфат, б) кислотаи атсетат ва карбонати калсийро нависед.

11.3.9. Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии кислотаи атсетатро аз: а) карбонати калсий, б) метан ва дигар моддаҳои зарурӣ тартиб диҳед.

11.3.10. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табдулоти зайлро ба вучуд овардан мумкин аст тартиб диҳед.

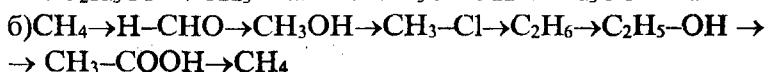
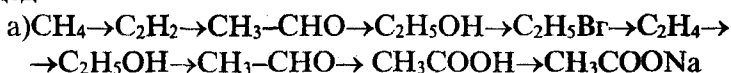


11.3.11. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табдулоти зеринро ба вучуд овардан мумкин аст, тартиб диҳед.



11.3.12. Оё барои кислотаҳои беҳади карбонӣ сис- ва транс-изомерия хос аст? Дар мисоли кислотаи олеинат  $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$  ин ҳодисаро дида бароед ва сохти ин изомерҳо-ро тасвир намоед.

11.3.13. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табдилоти зеринро ба вучуд овардан мумкин бошад, тартиб диҳед.



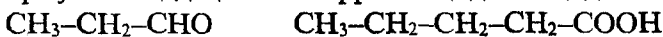
11.3.14. Дар натиҷаи крекинги нафт этилен ҳосил мешавад, ки онро дар истеҳсоли кислотаи атсетат истифода мебаранд. Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.

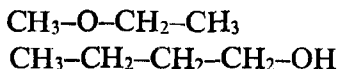
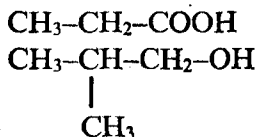
11.3.15. Чаро дар қатори кислотаҳо танҳо кислотаи формиат (мӯрча) ҳосияти барқароркунандагӣ зоҳир менамояд?

11.3.16. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо аз формиати натрий  $\text{HCOONa}$  оксиди карбон (II) ҳосил мешавад, нависед.

11.3.17. Муодилаи реаксияи кислотаи метакриллатро бо метанол нависед.

11.3.18. Аз чумлаи моддаҳо, ки формулаҳои онҳо дар поён оварда шудааст: а) формулаи моддаҳои ҳомолог, б) формулаи моддаҳои изомерро алоҳида-алоҳида нависед:



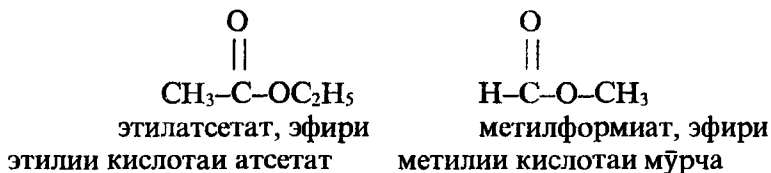


## 12. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ. ЧАРБҲО

Моддаҳои органикие, ки дар натиҷаи реаксияи кислотаҳо бо спиртҳо ҳосил мешаванд, эфирҳои мураккаб номида мешаванд.

Формулаи умумии эфирҳои мураккаб  $R\text{-COOR}^1$  буда, дар ин ҷо  $R$  ва  $R^1$  радикалҳои карбоҳидрогении яхела ё гуногун мебошанд.

**Номенклатура.** Номи эфирҳои мураккаб аз номи кислотаҳо ва радикали спиртҳои дахлдор ҳосил мешаванд, чунончӣ:



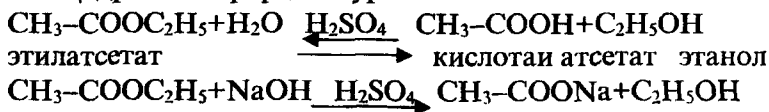
### Хосиятҳои физикавӣ.

Эфирҳои мураккаби кислота ва спиртҳои оддитарин моеъҳои аз об сабук ва бухоршаванда буда, аксарияти онҳо бӯи хуш доранд.

Ҳарорати ҷӯшиш ва гудозиши эфирҳои мураккаб нисбати кислотаҳои дар таркибашон буда пасттар мебошад. Дар об фақат эфирҳои мураккаби массаи молекулавашон пасттар ҳал мешаванду ҳалос.

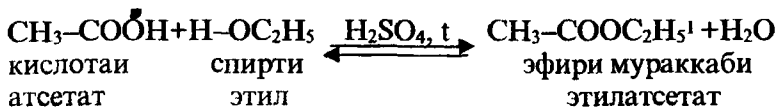
### Хосиятҳои химиявӣ.

1. Ҳидролизи эфирҳои мураккаб:

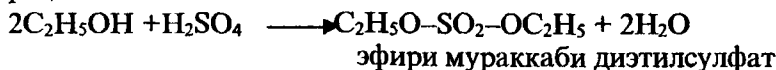


## Ҳосил кардан.

1. Аз таъсири ҳамдигарии кислотаҳою спиртҳо:



2. Аз таъсири ҳамдигарии кислотаҳои минералӣ ва спиртҳо:

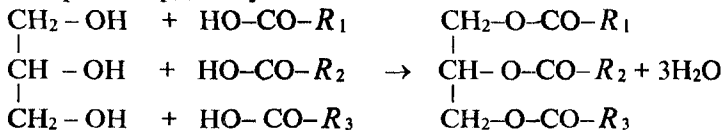




## 12. ЧАРБҲО

**Чарбҳо** - эфирҳои мураккаби глитсерин ва кислотаҳои карбонӣ мебошанд. Чарбҳои табиӣ одатан аз кислотаҳои ҳосил шудаанд, ки дар молекулашон миқдори атомҳои карбон чуфт буда, силсилаи карбоҳидроген (радикал) шохадор нест.

Аксарияти ин гуна эфирҳо на аз як хели кислота, балки аз кислотаҳои гуногун ҳосил мешаванд, ки онро бо муодилаи зерин ифода кардан мумкин аст:

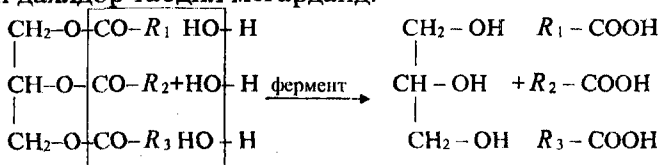


глитсерин
кислотаҳои карбонӣ
чарб  
 (спирти сеатома) (се молекула кислота) (эфири мураккаби сечанда)

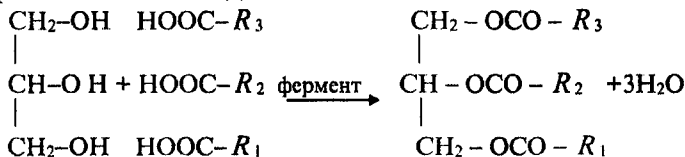
**Чарбҳои ҳайвонот** одатан моддаҳои сахтанд. Чарбҳои растаӣ бошанд, аксаран моеъ мешаванд ва онҳоро инчунин равшан ҳам меноманд.

**Чарбҳои сахт.** Онҳо бештар аз кислотаҳои олиии сери карбонӣ таркиб ёфтаанд (чарби гов, чарби гӯсфанд). Муҳимтарин кислотаҳои чарбҳосилкунандаи сери карбонӣ кислотаҳои палмитинат ( $\text{C}_{15}\text{H}_{31}-\text{COOH}$ ), стеарат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{COOH}$ ) ва дигарҳо мебошанд.

**Чарбҳои моеъ.** Бо афзудани миқдори кислотаҳои беҳад ҳарорати гудозиши (обшавии) чарбҳо паст шуда, онҳо (чарби хук, маска) нисбатан зудгудоз мешаванд. Чарбҳои моеъ (равғани пахта, загир, офтобпараст ва ғайра) асосан аз кислотаҳои олиии беҳади карбонӣ таркиб ёфтаанд. Муҳимтарин кислотаҳои чарбҳосилкунандаи беҳади карбонӣ кислотаҳои олеинат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COOH}$ ), линолат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{COOH}$ ) ва линоленат ( $\text{C}_{17}\text{H}_{29}-\text{COOH}$ ) мебошанд. Ҳангоми ба узвҳои ҳозима ворид шудани чарбҳо онҳо аз таъсири ферментҳо ҳидролиз шуда, ба глитсерин ва кислотаҳои карбонии дахлдор табдил мегарданд:

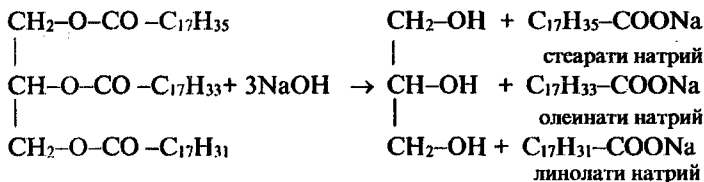


Дар ин ҷо  $R_1$ ,  $R_2$  ва  $R_3$  радикалҳои кислотаҳои карбонии чарбхосилкунандаро ифода менамоянд. Маҳсулоти ҳидролизи чарбҳо ба воситаи мӯякҳои рӯдаҳо ҷаббида мешаванд ва дар организм аз сари нав чарбҳои барои организм зарур синтез мешаванд:

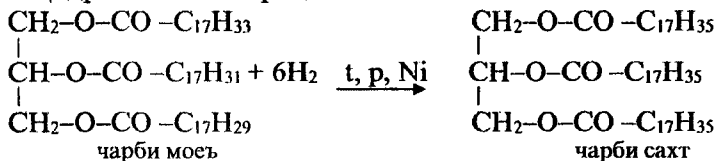


### Ҳосиятҳои химиявӣ.

1. Ҳидролизи чарбҳо:



2. Ҳидрогенонии чарбҳо:

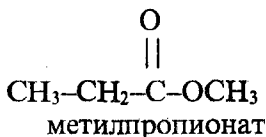
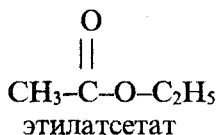


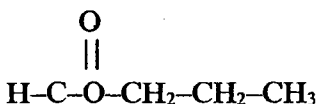
Дар натиҷаи ҳидрогенонӣ кислотаҳои беҳад ба кислотаҳои сер табдил ёфта, дар баробари ин чарбҳои моеъ ба чарбҳои сахт мубаддал мегарданд. Дар саноат ана бо ҳамин усул аз равғани растанӣ маргарин ҳосил менамоянд.

## 12.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

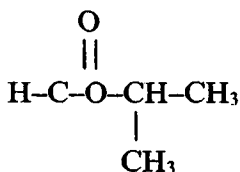
**М а ш қ и 12.1.1.** Формулаи структурии ҳамаи эфирҳои мураккаби таркибашон  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$  бударо нависед.

Ҳ а л:



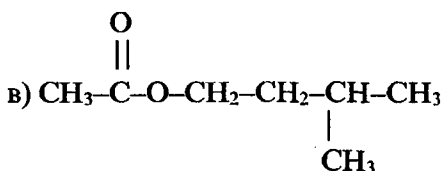
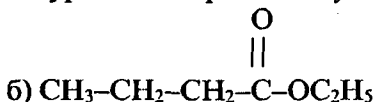
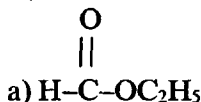


пропилформиат



изопропилформиат

**Машиқи 12.1.2.** Ба эфирҳои мураккаби зерин ном гузored.



Ҳ а л:

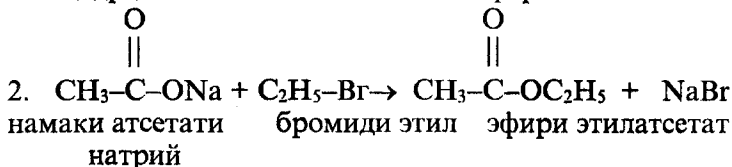
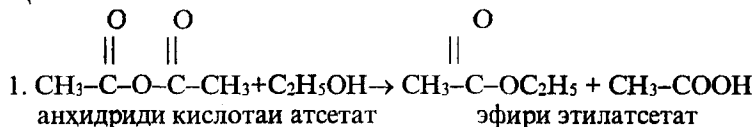
а) Аз боқимондаи кислотаи формиат  $\text{HCOOH}$  ва радикали этил ( $\text{C}_2\text{H}_5-$ ) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *этилформиат* мебошад.

б) Аз боқимондаи кислотаи бутанат  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$  ва радикали этил ( $\text{C}_2\text{H}_5-$ ) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *этилбутанат* мебошад.

в) Аз боқимондаи кислотаи атсетат  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ва радикали изопентил  $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2$  таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *изоамилатсетат* мебошад.

**Машиқи 12.1.3.** Ду муодилаи реаксияро нависед, ки дар натиҷаи онҳо як эфири мураккаб ҳосил шавад.

Ҳ а л:





**М а ш қ и 12.1.7.** Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии кислотаи атсетат ва спирти изоамил (3-метил-1-бутанол) бӯи нок ҳосил мешавад, дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии спирти фенилэтил ва кислотаи формиат (мӯрча) бӯи гули доводӣ (хризантема) ва дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии спирти бензил ва кислотаи формиат бӯи гули ёсуман (жасмин) ҳосил мешаванд. Муодилаи ин реаксияҳоро нависед ва эфирҳои мураккаби ҳосилшударо номбар намоед:

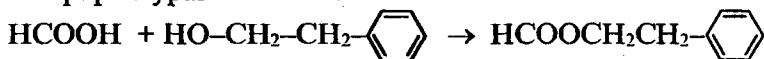
Ҳ а л:



3-метил-1-бутанол

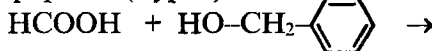


эфири мураккаби изоамилатсетат



кислотаи спирти β-фенилэтил  
формиат(мӯрча)

эфири мураккаби  
β-фенилэтилформиат

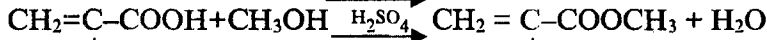
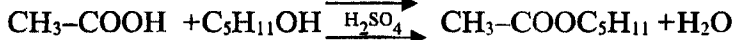
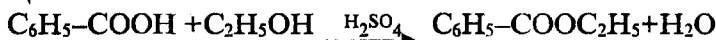


спирти бензил

эфири мураккаби бензилформиат

**М а ш қ и 12.1.8.** Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии этилбензоат, пентилатсетат, метилметакрилатро нависед.

Ҳ а л:

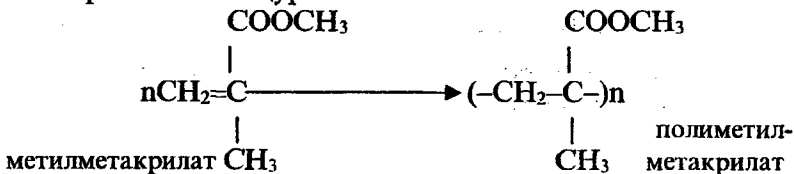


CH<sub>3</sub>

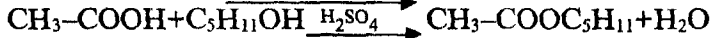
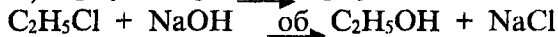
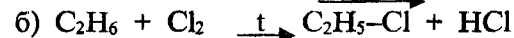
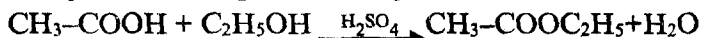
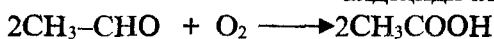
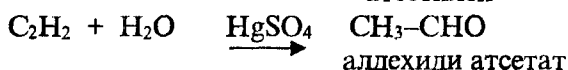
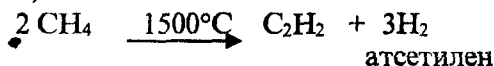
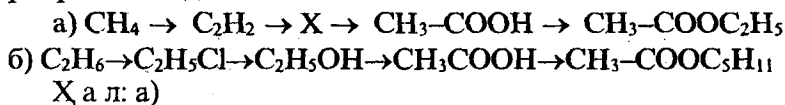
CH<sub>3</sub>

**М а ш қ и 12.1.9.** Муодилаи реаксияи полимершавии метилметакрилатро тартиб диҳед.

Ҳ а л: Метилметакрилат бо осонӣ полимер шуда, ба маҳсули калонмолекула мубаддал мешавад, ки бо номи шишаи органикӣ машҳур аст:



**М а ш қ и 12.1.10.** Муодилаи реаксияи табдилотҳои зеринро нависед:



## 12.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 12.2.1.** Дар вақти 6,9 г этанолро бо 7,2 г кислотаи атсетат гарм кардан 9 г эфири мураккаби этилатсетат ҳосил шуд. Баромади эфирро муайян намоед.

**Ҳ а л:** Аввал муайян менамоем, ки кадоме аз моддаҳои ба реаксия дохилшаванда барзиёд гирифта шудааст:

$$7,2\text{г} \qquad 6,9\text{г} \qquad \text{Xг}$$



$$v_{\text{CH}_3\text{COOH}} = \frac{7,2\text{г}}{60\text{г/мол}} = 0,12\text{ мол}; \quad v_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} = \frac{6,9\text{г}}{46\text{г/мол}} = 0,15\text{ мол.}$$

Аз ин ҷо мебинем, ки этанол барзиёд (0,15 мол) гирифта шудааст. Акнун миқдори эфири ҳосилшавандаро аз рӯи миқдори кислотаи атсетат меёбем:

$$60\text{гCH}_3\text{COOH} \text{ ————— } 88\text{гCH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

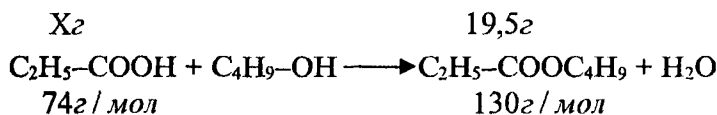
$$7,2\text{гCH}_3\text{COOH} \text{ ————— } \text{XгCH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 \quad \text{X} = 10,56\text{г}$$

$$\text{X} = m_{\text{назар.}}(\text{этилатсетат}) = 10,56\text{ г} . \quad n = \frac{m_{\text{амал.}}}{m_{\text{назар.}}} = \frac{9}{10,56} = 0,852$$

Яъне баромади реаксия 85,2%-ро ташкил медиҳад.

**Масъалаи 12.2.2.** Барои ҳосил намудани 19,5 г эфири бутилпропионат чанд грамм кислотаи пропионат гирифтани лозим аст?

Ҳал: Аввал муодилаи реаксияи додашударо тартиб медиҳем:



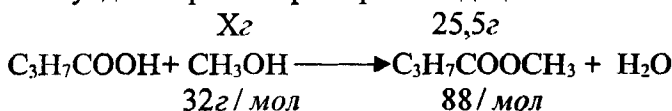
Акнун аз рӯи таносуби  $\frac{X\text{г}}{74\text{г}} = \frac{19,5\text{г}}{130\text{г}}$  миқдори кислотаи

пропионати сарфшударо меёбем:

$$X = \frac{74\text{г/мол} \cdot 19,5\text{г}}{130\text{г/мол}} = 11,1\text{ г C}_2\text{H}_5\text{-COOH}$$

**Масъалаи 12.2.3.** Барои ҳосил намудани 25,5 г эфири метилравганин чанд мл спирти метили зичиаш 0,8 г/см<sup>3</sup> гирифтани зарур аст?

Ҳал: Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:



Аз рӯи таносуби  $\frac{X\text{г}}{32\text{г/мол}} = \frac{25,5\text{г}}{88\text{г/мол}}$  миқдори спирти метилро меёбем:

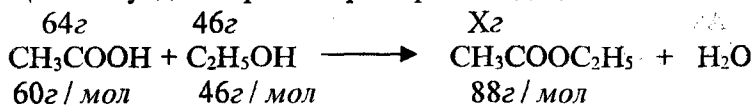
$$X = \frac{32\text{г/мол} \cdot 25,5\text{г}}{88\text{г/мол}} = 8\text{ г CH}_3\text{OH}$$

Акнун аз зичии додашудаи спирти метил истифода бурда,

ҳаҷми онро меёбем:  $V = \frac{8\text{г}}{0,80\text{г/см}^3} = 10\text{ мл CH}_3\text{OH}$

**Масъалаи 12.2.4.** Аз 64 г кислотаи атсетат ва 46 г спирти этил, дар сурати 65% будани баромади маҳсулот, чӣ қадар эфири мураккаби этилатсетат ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал: Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:



Азбаски массаи кислотаи атсетат ва спирти этил дода шудааст, бинобар ин мо мигдори моддаҳои онҳоро меёбем то ин ки моддаи барзиёд гирифташударо муайян кунем:

$$\nu(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{64\text{г}}{60\text{г/мол}} = 1,06\text{мол}$$

$$\nu(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = \frac{46\text{г}}{46\text{г/мол}} = 1,0\text{мол}$$

Аз ин бармеояд, ки миқдори кислотаи атсетат барзиёд гирифта шуда будааст, бинобар ин миқдори эфири этилатсетати ҳосилшударо аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{46\text{г}}{46\text{г/мол}} = \frac{X\text{г}}{88\text{г/мол}};$$

$$X = \frac{46\text{г} \cdot 88\text{г/мол}}{46\text{г/мол}} = 88\text{г} \text{ CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

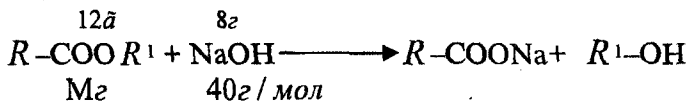
Азбаски баромади маҳсулоти реаксия 65% аст, бинобар ин миқдори этилатсетати амалан ҳосилшударо аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{88}{100\%} = \frac{X}{65\%};$$

$$X = \frac{88\text{г} \cdot 65\%}{100\%} = 57,2\text{г} \text{ CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

**Масъалаи 12.2.5.** Барои ҳидролизи 12г эфири мураккаби кислотаи яқасоса 80г маҳлули 10%-и ишқори натрий сарф шуд. Формулаи молекулавии эфири мураккабро ёбед.

**Ҷ а л:** Муодилаи реаксияи ҳидролизи эфири мураккабро тартиб медиҳем:



Миқдори ҳидроксиди натрий ҳолисро дар маҳлули 10% меёбем:

$$\frac{100\text{г}}{10\%} = \frac{80\text{г}}{X\%}$$

$$X = \frac{80\text{г} \cdot 10\%}{100\%} = 8\text{г} \text{ NaOH}$$

Аз рӯи таносуби зерин массаи молекулавии эфири мураккабро ҳисоб мекунем:



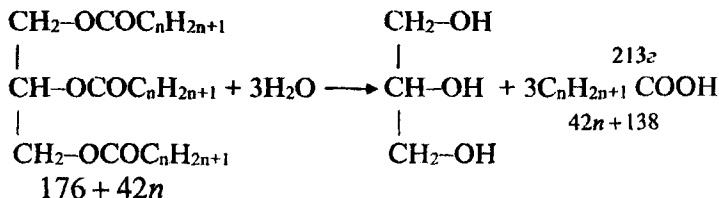
$$\frac{12z}{M} = \frac{8z}{40z} \quad M = \frac{12z \cdot 40z}{8z} = 60z / \text{мол}$$

Ҷавоб:  $\text{НСООСН}_3$  эфери метилформиат.

**Масъалаи 12.2.6.** Ҳангоми ҳидролизи 222 г чарб 213 г кислотаи олии чарбӣ ҳосил намуданд. Формулаи чарб ва массаи молекулавии онро муайян кунед.

**Ҳал:** Аввал муодилаи ҳидролизи чарбро менависем ва ба назар мегирем, ки ба таркиби чарбҳо одатан боқимондаҳои кислотаҳои олии чарбии сер дохил мешаванд:

$$222z$$



Акнун аз  $r$ -и таносуб қимати  $n$ -ро меёбем:

$$\frac{222z}{176 + 42n} = \frac{213z}{42n + 138};$$

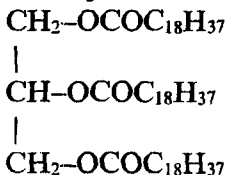
$$222 \cdot (42n + 138) = 213 \cdot (176 + 42n)$$

$$9324n + 30636 = 37488 + 8946n;$$

$$9324n - 8946n = 37488 - 30636$$

$$378n = 6852; \quad n = \frac{6852}{378} = 18$$

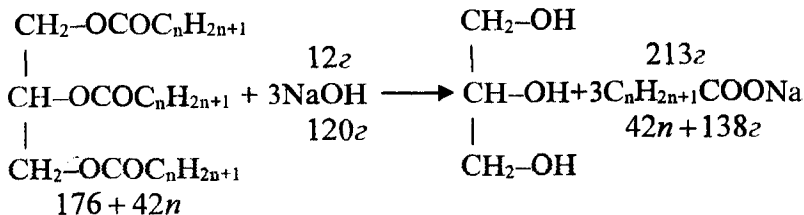
Аз ин ҷо, формулаи кислотаи олии чарбӣ  $\text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{COOH}$  ва массаи молекулавии чарб ба 932 баробаро мебошад.



**Масъалаи 12.2.7.** Барои реаксияи собунонии 26 г сеглитсерид 49,2 мл маҳлули 20%-и ҳидроксиди натрии зичиаш  $1,22\text{г/см}^3$  сарф шуд. Формулаи сеглитсеридро муайян намоед.

**Ҳал:** Муодилаи реаксияи собунонии сеглитсеридро менависем:

26г



Миқдори ишқори натрий ба реаксия дохилшударо аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{20г}{100г} = \frac{Xг}{49,2\text{мл} \cdot 1,22г/\text{мл}};$$

$$X = \frac{20г \cdot 60г}{100г} = \frac{1200}{100} = 12г \text{ NaOH}$$

Акнун аз рӯи таносуб адади  $n$ -ро меёбем:

$$\frac{26}{176 + 42n} = \frac{12г}{120г}; \quad 12 \cdot (176 + 42n) = 26 \cdot 120;$$

$$2112 + 504n = 3120; \quad 504n = 3120 - 2112;$$

$$504n = 1008; \quad n = \frac{1008}{504} = 2.$$

Ҳамин тавр, адади  $n$  дар кислотаи чарбӣ ба 2 баробар буда, формулаи кислота  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$  мешавад.

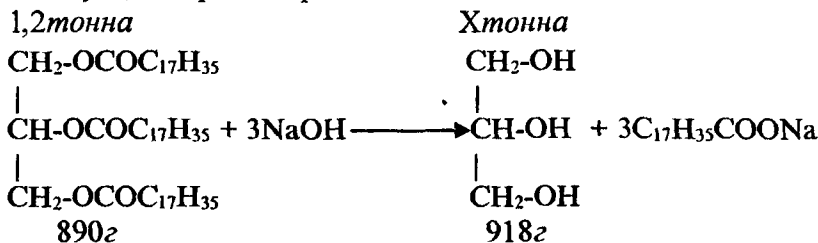
Ҷавоб:  $\text{CH}_2\text{-OCOC}_2\text{H}_5$



**М а с ъ а л а и 12.2.8.** Аз 1,5т чарбе, ки 80% стеарати глицерин дорад, чанд тонна собун гирифтани мумкин аст? Баромади реаксия 70%-ро ташкил медиҳад.

Ҳ а л:  $m(\text{модда}) = m(\text{омехта}) \cdot \varphi = 1,5 \cdot 0,8 = 1,2\text{тонна}$

Муодилаи реаксияро менависем:

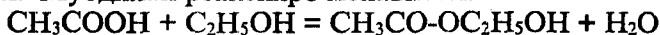


$$X = \frac{1,2 \cdot 918}{890} = 1,237 \quad m(\text{амали}) = m(\text{назаряви}) \cdot \eta = 1,237 \cdot 0,7 = 0,866\text{тонна}$$

Ҷавоб: 0,866тонна

**Масъалаи 12.2.9.** Дар реаксияи этерфикатсияи байни 1,8г кислотаи атсетат ва 1,61г спирти этил, ҳангоми 75% будани баромади маҳсулоти ин реаксия чанд грамм эфири этилатсетат ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷ а л: Муодилаи реаксияро менависем:



Чуноне, ки аз равиши реаксия маълум аст 1мол кислотаи атсетат бо 1мол спирти этил ба реаксия дохил мешавад, акнун миқдори моддаи барзиёд гирифташударо аз рӯи формулаи зерин меёбем:

$$v = \frac{m}{M}; \quad v(\text{кислота}) = \frac{1,8}{60} = 0,03\text{мол}$$

$$v(\text{спирт}) = \frac{1,61}{46} = 0,035\text{мол}$$

Азбаски спирти этил барзиёд гирифта шудааст, эфири ҳосилшударо аз рӯи кислотаи атсетат меёбем:



$$1,8\text{г}(\text{CH}_3\text{COOH}) \longrightarrow X\text{г}(\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5) \quad X = \frac{1,8 \cdot 88}{60} = 2,64\text{г}$$

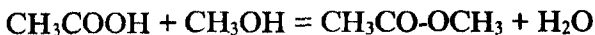
Мувофиқи баромади маҳсулоти реаксия:

$$m(\text{амали}) = m(\text{назаряви}) \cdot \eta = 2,64 \cdot 0,75 = 1,98\text{г}$$

Ҷавоб: 1,98г эфири этилатсетат

**Масъалаи 12.2.10.** Ҳангоми гарм намудани омехтаи 2,4г спирти метил ва 3,6г кислотаи атсетат 3,7г эфири метилатсетат ҳосил намуданд. Баромади эфирро бо фоиз ҳисоб намоед.

Ҷ а л: Муодилаи реаксияро менависем:

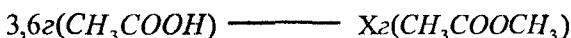


1мол                      1мол

Микдори модаҳои ба реаксия дохилшударо меёбем:

$$v(\text{CH}_3\text{OH}) = \frac{2,4}{32} = 0,075 \text{ мол} \quad v(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{3,6}{60} = 0,06 \text{ мол}$$

Аз он сабаб, ки спирти метил нисбати кислотаи атсетат барзиёд грифта шудааст, баромади эфирро аз рӯи кислотаи атсетат меёбем:

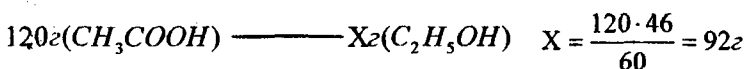
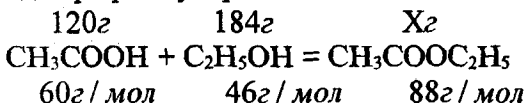


$$X = \frac{3,6 \cdot 74}{60} = 4,44\text{г} \quad \eta = \frac{m(\text{амали})}{m(\text{назаряви})} = \frac{3,7}{4,44} = 0,8333$$

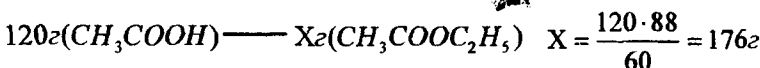
Ҷавоб: 83,33%

**М а с њ а л а и 12.2.11.** Ҳисоб кунед, ки дар сурати 80% будани баромади эфир 120г кислотаи атсетат ва 184г спирти этил чанд грамм эфири этилатсетат ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро менависем ва микдори модаи барзиёд гирифташударо меёбем:



Маълум мешавад, ки спирти этил барзиёд гирифта шудааст, аз ин сабаб баромади маҳсултро аз рӯи кислотаи атсетат муайян менамоем:



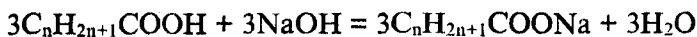
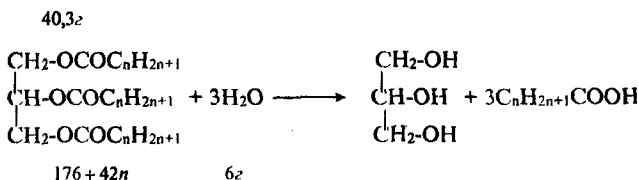
$$m(\text{амали}) = m(\text{назаряви}) \cdot \eta = 176 \cdot 0,8 = 140,8$$

Ҷавоб: 140,8г

**М а с њ а л а и 12.2.12.** Барои нейтрализатсияи кислотаи карбоне, ки ҳангоми ҳидролизи 40,3г чарби сер ҳосил шудааст, 20г маҳлули 30%-и ҳидроксиди натрий сарф шуд. Фор-

мулаи чарбр муайян кунед.

Ҳ а л: Мо медонем, ки ҳангоми гидролизи 1 мол чарб 3 мол кислота ҳосил мешавад ва барои нейтрализатсияи 3 мол кислота 3 мол ҳидроксиди натрий зарур аст. Муодилаи реаксияро менависем:



120z

$$40,3 \cdot 120 = 6(176 + 42n)$$

$$4836 = 1056 + 252n$$

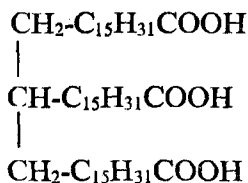
$$4836 - 1056 = 252n$$

$$3780 = 252n$$

$$n = \frac{3780}{252}$$

$$n = 15$$

Ба ҷои  $n$  қиматашро мегузорем:



Ҷавоб: Триглитсериди палмитинат

### 12.3. САВОЛҲО ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

12.3.1. Формулаи структурии эфири мураккабро, ки аз глитсерин ва кислотаҳои равганин, олеинат ва стеарат ҳосил

шудааст, нависед.

12.3.2. Агар бо оби дурушт чомашӯи кунем, собун бисёртар сарф мешавад. Сабаб чист?

12.3.3. Чаро моддаҳои шӯяндаи синтези ҳангоми дар оби дурушт ҳал кардан чун дар оби нармағз кафк мекунад?

12.3.4. Агар ба маҳлули собун кислотаи сулфат илова намоем, он гоҳ дар болои об моддаи сахти дар об ҳалнашаванда ҳосил мешавад. Сабаб чист?

### 13. КАРБОҲИДРАТҲО

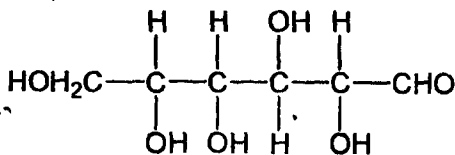
Карбоҳидратҳо (ангиштобҳо, қандҳо, сахаридҳо) дар табиат хеле фаровон мебошанд. Онҳо дар табдилоти биологие, ки дар организмҳои зинда мегузаранд, роли муҳимро мебозанд. Ба онҳо қанди ангур ё ин ки глюкоза, қанди лаблабу ва найшакар ё ин ки сахароза, инчунин крахмал ва селлюлоза дохил мешаванд.

Истилоҳи «карбоҳидрат» - ро бори аввал олими Эстониягӣ К.Шмидт пешниҳод карда буд ва ин ба он асос ёфта буд, ки таркиби қисми зиёди пайвастиҳои ин синф аз атомҳои карбон ва молекулаҳои об иборат буда, бо формулаи умумии  $C_n(H_2O)_m$  ифода меёбад. Вале тадқиқотҳои минбаъдаи карбоҳидратҳо нишон доданд, ки чунин номгузорӣ на ҳама вақт дуруст мебошад. Масалан, карбоҳидратҳое ёфт шудаанд, ки ба формулаи  $C_n(H_2O)_m$  мувофиқат надоранд. Аз тарафи дигар, пайвастиҳое низ маълуманд (алдеҳиди мӯрча  $CH_2O$ , кислотаи атсетат  $C_2H_4O_2$ ), ки аз ҷиҳати таркиб ба формулаи  $C_n(H_2O)_m$  мувофиқанд, вале бо хосиятҳои худ аз карбоҳидратҳо фарқ мекунад.

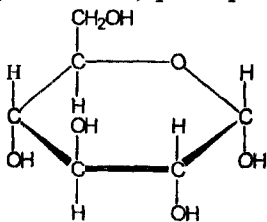
Вобаста ба сохтани карбоҳидратҳоро ба моносахаридҳо, дисахаридҳо ва полисахаридҳо тақсим мекунад.

### ГЛЮКОЗА

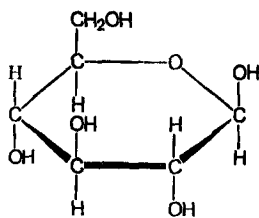
Дар вақти омехтани таркиби глюкоза маълум гардид, ки формулаи молекулавии он  $C_6H_{12}O_6$  мебошад. Сохти химиявии глюкозаро бо формулаи зерин ифода карда метавонем:



Дар ҳолати кристаллӣ молекулаи глюкоза шакли халгағӣ ( $\alpha$ - ё  $\beta$ -глюкоза)-ро дорад:

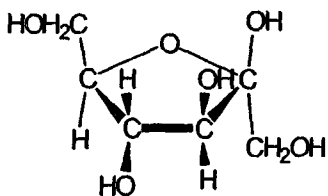
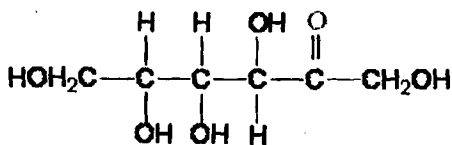


$\alpha$ -глюкоза



$\beta$ -глюкоза

**Фруктоза чун изомери глюкоза.** Як қатор карбохидратҳое низ маълуманд, ки ба глюкоза изомеранд ва формулаи молекулавиашон  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  аст. Масалан, фруктоза аз қабилӣ онҳо мебошад:

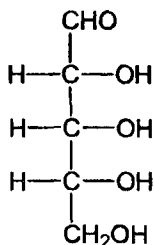


$\beta$ -фруктоза

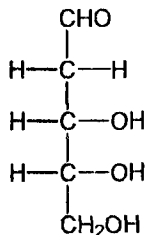
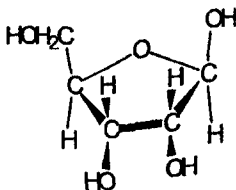
Аз сохти фруктоза маълум мешавад, ки вай кетоспирт мебошад. Фруктоза дар таркиби меваҳои ширин мавҷуд аст. Фруктоза аз глюкоза ва қанди муқаррарӣ ширинтар аст.

## РИБОЗА ВА ДЕЗОКСИРИБОЗА

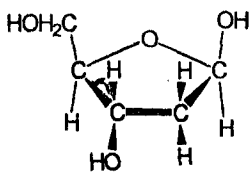
Аз пентозаҳо (моносахаридҳое, ки дар молекулашон панҷ атоми карбон доранд) муҳимтаринашон рибоза ва дезоксирибоза мебошанд. Формулаи структурии онҳо чунин мебошад:



D- рибоза



2- дезокси-D-рибоза

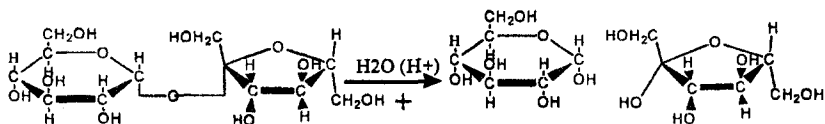


Дезоксирибоза аз рибоза бо набудани як гурӯҳи хидроксилӣ дар молекула, ки ба ҳидроген иваз шудааст, фарқ мекунад.

## САХАРОЗА

Формулаи молекулавии сахароза  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  мебошад. Агар сахарозаро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) гарм намоем, оинаи нукрагин ҳосил намешавад. Аз ин рӯ, сахароза бар хилофи глюкоза гурӯҳи алдеҳидӣ надорад.

Агар маҳлули сахарозаро бо чанд қатра кислотаи хлорид ё сулфат ҷӯшонем ду модда ҳосил мешавад. Яке аз онҳо мисли алдеҳидҳо ҳам бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) ва ҳам бо хидроксиди мис (II) ба реаксия дохил мешавад.



сахароза

$\alpha$ -глюкоза

$\beta$ -фруктоза

Бо ҳамин роҳ исбот шудааст, ки молекулаи сахароза аз боқимондаҳои  $\alpha$ -глюкоза ва  $\beta$ -фруктозаи бо ҳам пайваस्त-шуда иборат мебошад.

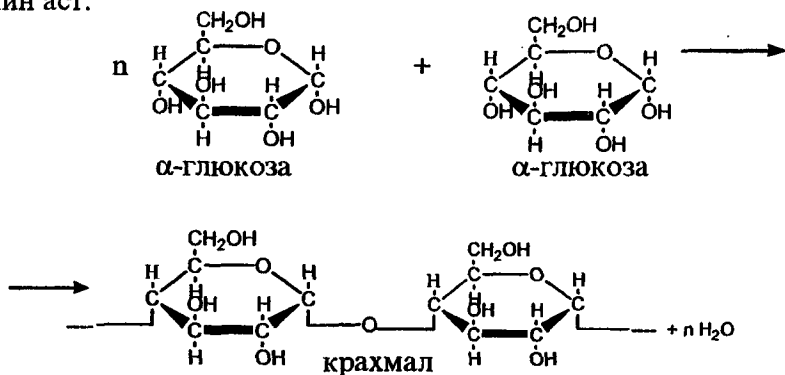
## КРАХМАЛ

**Сохти крахмал.** Крахмал полимери табиӣ буда, формулаи химиявиаш  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  мебошад. Дар ин ҷо адади  $n$  ба якчанд ҳазор баробар шуда метавонад. Дар вақти хидролизи



пурраи крахмал фақат глюкоза ҳосил мешавад, бинобар ин метавонем гӯем, ки занҷир ё худ силсилаи крахмал аз боқимондаҳои молекулаи глюкоза ( $C_6H_{10}O_5$ ) иборат аст.

Рафти ҳосилшавии крахмалро чунин тасвир кардан мумкин аст:



## СЕЛЛЮЛОЗА

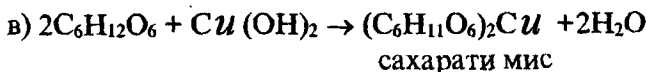
Селлюлоза мисли крахмал полимери табиӣ мебошад. Формулаи молекулави онҳо ( $C_6H_{10}O_5$ ) $_n$  низ як хеланд. Макромолекулаи селлюлоза ҳам мисли крахмал аз боқимондаҳои зиёди глюкоза таркиб ёфтааст. Вале фарқи асосии байни крахмал ва селлюлоза дар сохти молекулави онҳост. Структураи молекулаи селлюлоза фақат хаттӣ буда, макромолекулаи он бар хилофи крахмал аз боқимондаҳои  $\beta$ -глюкоза таркиб ёфтааст.



### 13.1. ҲАЛЛИ МАШҚҲО

**М а ш қ и 13.1.1.** Муодилаи реаксияҳои: а) дар раванди фотосинтез ҳосил шудани крахмал ва б) туршшавии спиртии глюкозаро нависед.



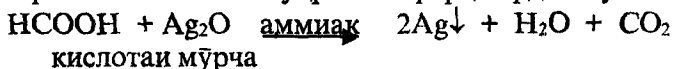


**М а ш қ и 13.1.5.** Дар се пробирка маҳлули глюкоза, кислотаи мӯрча ва этанол мавҷуд мебошанд. Муодилаи реаксияҳоеро ки бо ёрии онҳо дар пробиркаҳо мавҷуд будани ҳар як моддаи дар боло номбаршударо муайян кардан мумкин аст, нависед.

**Ҳ а л:** Фақат глюкоза, ҳамчун спирти бисёратома бо гидроксиди мис (II) ранги маҳлулро кабуди баланд мегардонад:

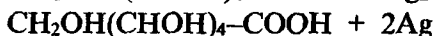
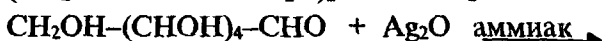
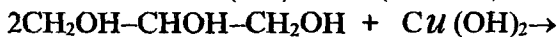


Маҳлули кислотаи мӯрчаро аз маҳлули спирти этил бо ёрии реаксияи “Оинаи нукрагин” фарқ кардан мумкин аст:



**М а ш қ и 13.1.6.** Дар се пробирка маҳлули глюкоза, алдеҳиди мӯрча ва глитсерин мавҷуд мебошанд. Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо дар кадом пробирка мавҷуд будани ҳар як моддаи дар боло номбаркардашударо муайян кардан мумкин бошад, нависед.

**Ҳ а л:** Глюкоза ва глитсерин, ҳамчун спиртҳои бисёратома бо таъсири маҳлули гидроксиди мис(II) ранги кабуди баланд ҳосил мекунанд. Глюкоза ва алдеҳиди формиат реаксияи “оинаи нукрагин”-ро медиҳанд:

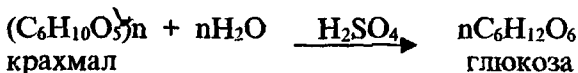


алдеҳиди формиат

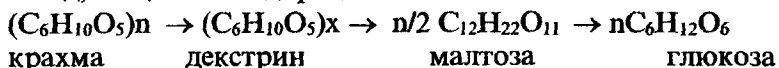
кислотаи формиат

**Машқи 13.1.7.** Ҷараёни аз крахмал ҳосилшавии: а)қиём, б)глюкоза, в)этанол бо чӣ фарқ мекунанд?

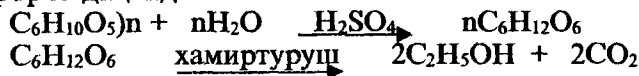
**Ҳ а л:** Барои истеҳсоли глюкоза ба крахмал кислотаи сульфати сероб илова намуда, якчанд соат мечӯшонанд:



Агар ҷараёни ҳидролизро ба охир нарасонем, қисми ғализи ширин, яъне омехтаи декстринҳо ва глюкоза ҳосил мешавад, ки қиём ном дорад.

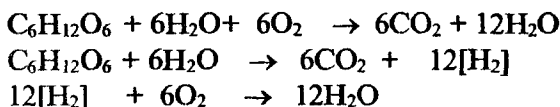


Барои аз крахмал гирифтани спирт аввал вайро пурра ба глюкоза мубаддал карда, баъд таҳти таъсири ферментҳо қарор медиҳанд:



**М а ш қ и 13.1.8.** Муодилаи реаксияи нафаскашии растаниҳоро нависед.

Ҳ а л:



## 13.2. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

**М а с ъ а л а и 13.2.1.** Ҳиссаи массаи крахмал дар картошка ба 18% баробар аст. Массаи крахмалеро, ки аз 50 кг картошка ҳосил мешавад, муайян намоед, агар баромади маҳсулоти реаксия ба 65% баробар бошад.

Ҳ а л: Массаи назариявии крахмалро дар картошка муайян менамоем:

$$m_{\text{назар. (крахмал)}} = m_{\text{(картошка)}} \cdot \omega_{\text{(крахмал)}} = 50 \cdot 0,18 = 9,0 \text{ кг}$$

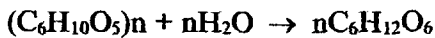
Акнун массаи амалии крахмалро ҳисоб мекунем:

$$m_{\text{амал.}} = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 9 \cdot 0,65 = 5,85 \text{ кг}$$

**М а с ъ а л а и 13.2.2.** Ҳиссаи массаи селлюлоза дар аррамайда баробари 50% мебошад. Дар вақти гидролизи 100 кг аррамайда ва туршшавии спиртии глюкозаи ҳосилшуда чӣ қадар маҳлули спирте, ки дар таркибаш 10% об дорад, ҳосил мешавад? Баромади этанол дар рафти туршшавии спиртии глюкоза 75% -ро ташкил медиҳад.

Ҳ а л: Массаи назариявии селлюлозаро дар аррамайда меёбем:

$$m_{\text{селлюлоза}} = m_{\text{аррамайда}} \cdot \omega_{\text{селлюлоза}} = 100 \cdot 0,5 = 50 \text{ кг}$$



162n кг

180n кг

50кг

$$X_{кг} \quad X = \frac{50_{кг} \cdot 180_{кг}}{162_{кг}} = 55,55_{кг}$$

Яъне, массаи глюкоза баробари 55,55 кг мешавад.



180кг

92кг

55,55кг

Xкг

$$X = \frac{55,55_{кг} \cdot 92_{кг}}{180_{кг}} = 28,4_{кг} C_2H_5OH$$

$$X = m_{\text{назар.}} C_2H_5OH = 28,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{амал.}} (C_2H_5OH) = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 28,4 \cdot 0,75 = 21,3 \text{ кг}$$

Азбаски  $\omega (H_2O) = 0,1$  аст, бинобар он  $\omega(C_2H_5OH) = 1 - 0,1 = 0,9$  мешавад.

Аз  $\omega(C_2H_5OH) = m(C_2H_5OH) / m_{\text{махлул}}$  ҳосил мекунем:

$$m_{\text{махлул}} = m(C_2H_5OH) / \omega(C_2H_5OH) = 21,3 / 0,9 = 23,7_{кг}$$

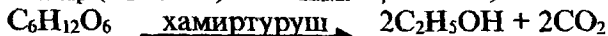
$C_2H_5OH$  ҳосил мешавад.

**М а с њ а л а и 13.2.3.** Дар таркиби дони чуворимакка 70% крахмал мавҷуд аст. Барои ҳосил кардани 100 кг этаноле, ки дар он ҳиссаи массаи спирт баробари 96% бошад, чӣ қадар дони чуворимакка гирифтани лозим аст? Баромади спирт 75%-ро ташкил медиҳад.

**Ҳ а л:** Пайдарҳам массаи назариявӣ ва амалии этанол, массаи глюкоза, массаи крахмал ва массаи дони чуворимаккаро меёбем:

$$m_{\text{амали}} (C_2H_5OH) = m_{\text{махлул}} \cdot \omega = 100 \cdot 0,96 = 96 \text{ кг}$$

$$m_{\text{назар.}} (C_2H_5OH) = m_{\text{амали}} / \eta = 96 / 0,75 = 128 \text{ кг}$$



180г

92г

Xкг

128кг

$$X = 250,4г$$



162гn кг

180n кг

Xкг

250,4кг

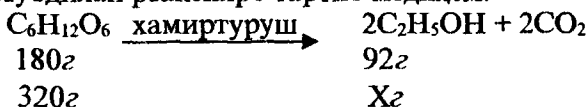
$$X = m(\text{крахмал}) = 225,4_{кг}$$

$$m_{\text{дони хуворимакка}} = m_{\text{крахмал}} / \omega_{\text{крахмал}} = 225,4 / 0,7 = 322 \text{ кг}$$

**М а с њ а л а и 13.2.4.** Пас аз туршавии спиртии 320 г глюкоза баромади маҳсулоти реаксия 70%-ро ташкил дод. Сирти ҳосилшуда то кислота пурра оксид шуд. Барои ней-

трал намудани кислотаи ҳосилшуда чанд ҳаҷм гидроксидаи натрий, ки ҳиссаи массааш 0,20 ва зичиаш 1,225 г/мл мебошад, лозим аст?

Ҳ а л: Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:

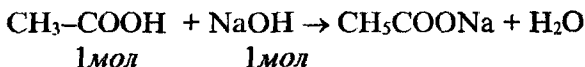
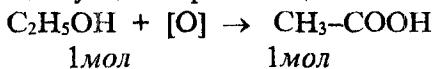


$$X = m_{\text{назар.}} = 164 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$m_{\text{амал}} = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 164 \cdot 0,7 = 114,5 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m / M = 114,5 / 46 = 2,49 \text{ мол}$$

Мувофиқи муодилаи реаксияҳо:



аз 1 мол спирт 1 мол кислота ҳосил мешавад ва барои нейтрал кардани 1 мол кислота 1 мол гидроксидаи натрий сарф мешавад. Аз ин ҷо:

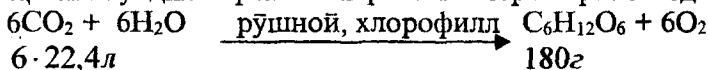
$$n(\text{NaOH}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2,49 \text{ мол}$$

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 2,49 \cdot 40 = 99,6 \text{ г}$$

$$V_{\text{маҳл}}(\text{NaOH}) = m / \rho \cdot \omega = 99,6 / (1,225 \cdot 0,2) = 406,5 \text{ мл}$$

**М а с њ а л а и 13.2.5.** Дар рӯшноӣ барги лаблабу, ки диаметраш баробари 1 дм<sup>2</sup> мебошад, 44,8 мл (ш.м.) гази карбонат(IV)-ро фурӯ мебарад. Массаи глюкозаеро, ки аз ин ҳаҷми гази карбонат(IV) дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешавад, ёбед.

Ҳ а л: Муодилаи реаксияи фотосинтезро тартиб медиҳем:



$$0,0448\text{л}$$

$$\text{Xг} \quad \text{X} = 0,06\text{г}$$

**М а с њ а л а и 13.2.6.** Ҳаҷми ҳавое (ш.м.)-ро, ки барои пурра оксид кардани 90 г глюкоза сарф мешавад, муайян намоед. Ҳиссаи ҳаҷмии оксиген дар таркиби ҳаво 21%-ро ташкил менамояд.

$$90\text{г}$$

$$\text{Xл}$$

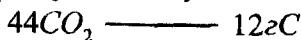
$$90\text{г} \cdot 6 \cdot 22,4\text{л}$$

$$\text{Ҳ а л: } \begin{array}{ccc} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 & \rightarrow & 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \\ 180\text{г} & & 6 \cdot 22,4\text{л} \end{array} \quad X = \frac{\quad}{180\text{г}} = 67,2 \text{ л O}_2$$

$$V_{\text{хаво}} = V(\text{O}_2) / \varphi(\text{O}_2) = 67,2 / 0,21 = 320 \text{ л хаво.}$$

**Масъалаи 13.2.7.** Дар иштироки оксиген моддаҳои A ва B сӯзонида шуданд. Ҳангоми сӯختани 1,8г моддаи A 2,64г оксиди карбон (IV) ва 1,08г об ҳосил шуд. Ҳангоми сӯختани 3,42г моддаи B 5,28г оксиди карбон (IV) ва 1,98г об ҳосил шуд. Маълум аст, ки массаи молярии моддаи A баробари 180г/мол ва моддаи B 342г/мол мебошад. Формулаи молекулавии моддаҳои A ва B-ро муайян намоед ва онҳоро номбар кунед.

**Ҳал:** Аз рӯи баромади маҳсулоти реаксия миқдори элементҳоро муайян мекунем:



$$2,64\text{CO}_2 \text{ ————— } X\text{гC} \quad X = \frac{2,64 \cdot 12}{44} = 0,72\text{гC}$$



$$1,08\text{гH}_2\text{O} \text{ ————— } X\text{гH} \quad X = \frac{1,08 \cdot 2}{18} = 0,12\text{гH}$$

Массаи карбон ва ҳидроген баробар аст ба:  
 $0,72 + 0,12 = 0,84\text{г}$

Аз массаи умумӣ массаи оксигенро меёбем:  
 $1,8 - 0,84 = 0,96\text{г оксиген}$

Таносуби молҳои ҳар як элементро меёбем:  
 $\nu(\text{C}) = \frac{0,72}{12} = 0,06\text{мол}$

$$\nu(\text{H}) = \frac{0,12}{1} = 0,12\text{мол}$$

$$\nu(\text{O}) = \frac{0,96}{16} = 0,06\text{мол}$$

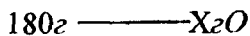
Аз сабаби он, ки массаи мода ба 180г баробар аст он гоҳ:  
 $1,8\text{г} \text{ ————— } 0,06\text{молC}$

$$180\text{г} \text{ ————— } X\text{молC} \quad X = \frac{180 \cdot 0,06}{1,8} = 6\text{молC}$$

$$1,8\text{г} \text{ ————— } 0,12\text{молH}$$

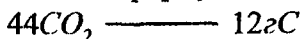
$$180\text{г} \text{ ————— } X\text{молH} \quad X = \frac{180 \cdot 0,12}{1,8} = 12\text{молH}$$

$$1,8\text{г} \text{ ————— } 0,06\text{молO}$$

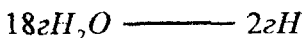


$$X = \frac{180 \cdot 0,06}{1,8} = 6 \text{ мол } O$$

Аз ин чо формулаи моддаи А  $C_6H_{12}O_6$  мебошад.



$$X = \frac{5,28 \cdot 12}{44} = 1,44gC$$



$$X = \frac{1,98 \cdot 2}{18} = 0,22gH$$

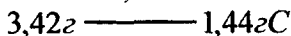
массаи карбон ва водород баробар аст ба  $1,44 + 0,22 = 1,66g$

Аз массаи умумӣ массаи оксигенро меёбем:  
 $3,42 - 1,66 = 1,76g$  оксиген

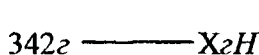
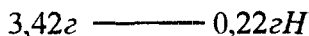
Таносуби молҳои ҳар як элементро меёбем:

$$\nu(C) = \frac{0,72}{12} = 0,06 \text{ мол} \quad \nu(H) = \frac{0,12}{1} = 0,12 \text{ мол} \quad \nu(O) = \frac{0,96}{16} = 0,06 \text{ мол}$$

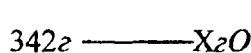
аз сабаби он, ки массаи мода ба 180г баробар аст он гоҳ:



$$X = \frac{342 \cdot 1,44}{3,42} = 144gC \text{ ё } 12 \text{ мол } C$$



$$X = \frac{342 \cdot 0,22}{3,42} = 22gH \text{ ё } 22 \text{ мол } H$$

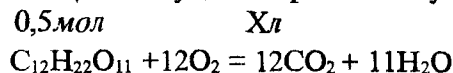


$$X = \frac{342 \cdot 1,76}{3,42} = 176g \text{ ё } 11 \text{ мол } O$$

Аз ин чо формулаи моддаи Б  $C_{12}H_{22}O_{11}$  мебошад.

**М а с ъ а л а и 13.2.8.** Дар вақти сӯختани 0,5 мол сахароза (ш.м) чанд ҳаҷми оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад.

**Ҳ а л:** Муодилаи реаксияи сӯзиши сахарозаро менависем:



$$1 \text{ мол} \quad 268,8 \text{ л} \quad X = \frac{0,5 \cdot 268,8}{1} = 134,4 \text{ л} \quad \text{Ҷавоб: } 134,4 \text{ л}$$

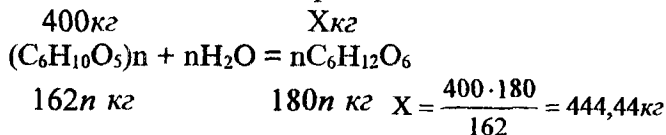


**Масъалаи 13.2.9.** Аз 2тона картошкае, ки дар он ҳиссаи массаи крахмал 0,2 (20%) мебошад, 200л этанол ( $\rho = 0,8\text{г}/\text{см}^3$ ) ҳосил шудааст. Баромади этанол нисбати назарявӣ чанд фоизро ташкил медиҳад.

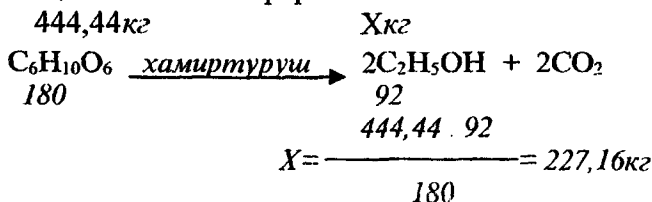
**Ҳал:** Миқдори крахмали таркиби картошкаро меёбем:

$$m(\text{крахмал}) = \omega \cdot m(\text{картошка}) = 0,2 \cdot 2000\text{кг} = 400\text{кг}$$

Реаксияи ҳосилшавии глюкозаро менависем:



Реаксияи ҳосилшавии спиртро менависем:



$$V = \frac{m}{\rho} = \frac{227,16}{0,8} = 283,95\text{л}; \quad m(\text{этанол}) = V \cdot \rho = 200\text{л} \cdot 0,8\text{ г}/\text{см}^3 = 160\text{ кг}$$

$$= \frac{160\text{ кг} \cdot 100\%}{227,16\text{ кг}} = 70,44\%$$

**Ҷавоб:** 70,44%

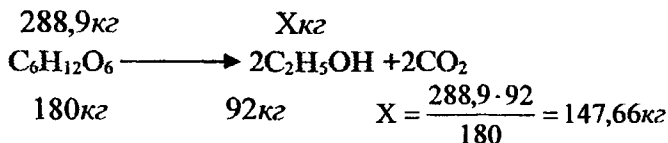
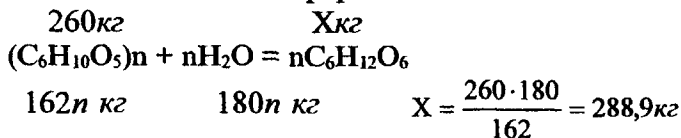
**Масъалаи 13.2.10.** Аз 1тонна картошкае, ки 26% крахмал дорад, дар мавриди пурра ба глюкоза мубаддал шудани он, чӣ қадар глюкоза ҳосил кардан мумкин аст? Аз чунин миқдор глюкоза чӣ қадар спирт ҳосил шуда метавонад?

**Ҳал:**

Миқдори крахмали таркиби картошкаро меёбем:

$$\begin{array}{ccc} 100\text{кг} & \text{————} & 26\text{кг} \\ 1000\text{кг} & \text{————} & X\text{кг} \end{array} \quad X = \frac{1000 \cdot 26}{100} = 260\text{кг}$$

Реаксияи ҳосилшавии спиртро менависем:

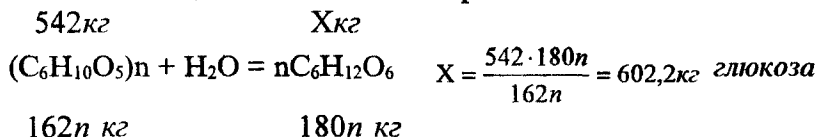


Ҷавоб: 288,9кг  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ , 147,66  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

**М а с њ а л а и 13.2.11.** Дар натиҷаи гидролизи 1т аррамайда, ки 54,2% селлюлоза дорад, 280 кг глюкоза ҳосил шуд. Баробарии реаксияро нависед ва баромади глюкозаро ҳисоб намоед.

Ҳ а л:  $m(\text{селлюлоза}) = \omega \cdot m(\text{омехта}) = 0,542 \cdot 1000\text{кг} = 542\text{кг}$

Реаксияи ҳосилшавии глюкозаро менависем:



Аз рӯи баромади реаксия:

602,2кг ————— 100%

280кг ————— X%  $\text{X} = \frac{280 \cdot 100}{602,2} = 46,5\%$

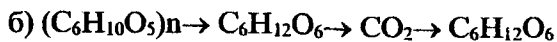
Ҷавоб: 46,5 %

### 13.3. САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

13.3.1. Муодилаи реаксияҳоеро, ки дар онҳо глюкоза ҳосиятҳои: а) оксидкунандагӣ; б) барқароркунандагӣ зоҳир менамояд, нависед.

13.3.2. Муодилаи реаксияҳоеро, ки табдилотҳои зеринро ифода менамоянд, нависед:

а)  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4$



13.3.3. Моҳияти рафти фотосинтези растаниҳоро фаҳмонед ва муодилаи реаксияро нависед.

13.3.4. Муодилаи реаксияҳои аз сахароза ҳосилшавии этанолро нависед.

13.3.5. Муодилаи реаксияҳои туршшавии ба шумо маълуми глюкозаро нависед ва моҳияти онҳоро шарҳ диҳед.

13.3.6. Агар маҳдудҳои глюкоза ва фруктоза дода шуда бошанд, онҳоро аз якдигар бо ёрии кадом реаксияҳо фарқ кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

## МУНДАРИЧА

	<b>Пешгуфтор .....</b>	<b>3</b>
<b>1.</b>	<b>Карбоҳидрогенҳои сер (алканҳои парафинӣ) .....</b>	<b>4</b>
	1.1. Ҳалли машқҳо .....	8
	1.2. Ҳалли масъалаҳо .....	12
	1.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона....	32
<b>2.</b>	<b>Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (Сиклопарафинӣ).....</b>	<b>35</b>
	2.1. Ҳалли машқҳо .....	38
	2.2. Ҳалли масъалаҳо .....	39
	2.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона...	41
<b>3.</b>	<b>Этилен ва ҳомологҳои он .....</b>	<b>42</b>
	3.1. Ҳалли машқҳо .....	48
	3.2. Ҳалли масъалаҳо .....	52
	3.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона....	59
<b>4.</b>	<b>Карбоҳидрогенҳои диенӣ.....</b>	<b>60</b>
	4.1. Ҳалли машқҳо .....	62
	4.2. Ҳалли масъалаҳо .....	64
	4.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона ...	69
<b>5.</b>	<b>Атсетилен ва ҳомологҳои он (Алкинӣ).....</b>	<b>70</b>
	5.1. Ҳалли машқҳо .....	74
	5.2. Ҳалли масъалаҳо .....	77
	5.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона....	82
<b>6.</b>	<b>Карбоҳидрогенҳои ароматӣ .....</b>	<b>83</b>
	6.1. Ҳалли машқҳо .....	88
	6.2. Ҳалли масъалаҳо .....	91
	6.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона....	97
<b>7.</b>	<b>Спиртҳо .....</b>	<b>99</b>
	7.1. Ҳалли машқҳо .....	104
	7.2. Ҳалли масъалаҳо .....	105
	7.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона...	116
<b>8.</b>	<b>Спиртҳои бисёратома.....</b>	<b>117</b>
	8.1. Ҳалли машқҳо .....	119
	8.2. Ҳалли масъалаҳо .....	120
	8.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона...	127

9.	Фенолҳо .....	127
	9.1. Ҳалли машқҳо .....	131
	9.2. Ҳалли масъалаҳо .....	132
	9.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона...	136
10.	Алдеҳидҳо ва кетонҳо .....	137
	10.1. Ҳалли машқҳо .....	141
	10.2. Ҳалли масъалаҳо .....	142
	10.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона..	154
11.	Кислотаҳои карбон .....	154
	11.1. Ҳалли машқҳо .....	155
	11.2. Ҳалли масъалаҳо.....	158
	11.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона..	167
12.	Эфирҳои мураккаб. чарбҳо.....	168
	12.1. Ҳалли машқҳо.....	170
	12.1. Ҳалли масъалаҳо.....	171
	12.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона..	182
13.	Карбоҳидратҳо .....	183
	13.1. Ҳалли машқҳо .....	186
	13.2. Ҳалли масъалаҳо .....	189
	13.3. Савол ва машқҳо барои ҳалли мустақилона..	195
14.	Мундариҷа .....	197

**Бандаев Сироджиддин, Хайдаров Абдуалим,  
Манонов Абдусалох, Муродов Диловар.**

**Задачи и упражнения по органической химии. –  
Душанбе: 2010. -199 с.**

**Рецензенты:**

**Халиков Ш.Х.** - заведующий кафедрой органической химии ТГНУ, доктор химических наук, профессор;

**Абдуллоев Ф.А.**- доцент кафедры органической и биологической химии ТГПУ имени Садриддина Айни.

**Компьютерный набор: Ф.С. Бандаева**

**Компьютерная верстка: М. Махкамов  
С.Мардонов**

Ба чопаш 14.05.2011 с. имзо шуд.  
Андозаи 60x84 1/16. Чузъи чопӣ 12,5  
Адади нашр 500 нусха.

---

**Матбааи ДДОТ ба номи С.Айнӣ,  
хиёбони Рӯдакӣ 121**