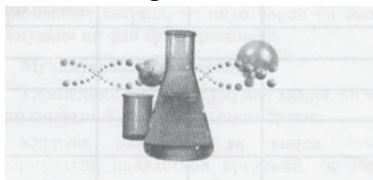


С. Бандаев, Р. Қиматзода, Ғ. Бобизода

ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ

Китоби дарсӣ барои синфи 10-уми
муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

Нашри сеюм



**Вазорати маориф ва илми
Ҷумҳурии Тоҷикистон
тасдиқ кардааст**

**ДУШАНБЕ
МАОРИФ
2018**

УДК 373. 167. 1

ББК 24.2 Я72

Б-25

Б-25. Бандаев Г., Қиматзода Р., Бобизода Ғ. **Химияи органикӣ.** Китоби дарсӣ барои синфи10-ум. Душанбе, Маориф, 2018. 428 сах.

Хонандагони азиз!

Китоб манбаи донишу маърифат аст. Аз он баҳравар шавед ва онро тоза нигоҳ доред! Кӯшиш кунед, ки соли таҳсили оянда ҳам ин китоб ҳамин гуна зебову ороста дастраси хонандагони дигар гардад ва онҳо низ аз он истифода баранд.

Ҷадвали истифодаи китоб

№	Ному насаби хонанда	синф	соли таҳсил	ҳолати китоб (баҳои китобдорӣ)	
				аввали сол	охири сол

ISBN

Моликияти давлат

© МАОРИФ, 2018

ТАРЗИ ИСТИФОДАИ КИТОБ

Моддаҳои органикӣ пайвастаҳои як элемент - карбон мебошанд. Вале ба ин нигоҳ накарда, миқдори онҳо аз миқдори моддаҳои ғайриорганикӣ якчанд маротиба зиёдтар аст. Аз тарафи дигар, сохти моддаҳои органикӣ хеле мураккаб буда, дар мадди аввал донистана-шаванда менамоянд. Бинобар ин, онҳоро ба таври механикӣ дар хотир нигоҳ доштан хеле душвор аст. Аммо баъзе қонуниятҳо ва нуктаҳои ҳастанд, ки онҳо барои бо осонӣ аз худ намудани ин фан ёрӣ мерасонанд.

Муҳимтаринашон инҳоянд:

- дониستاني қонунҳои умумии химия, ки мо бо онҳо дар синфҳои 8 ва 9 шинос шуда будем;
- дуруст навиштан ва хонда тавонистани формулаҳои пайвастаҳои органикӣ, бо назардошти қорвалентагии атоми карбон дар онҳо;
- дониستاني хусусияти ҳоси атоми карбон, пеш аз ҳама, тавассути бандҳои якҷанда (–), дучанда (=) ва сечанда (≡) бо ҳамдигар пайваст шуда, занҷир ва ҳалқа ҳосил намудани он;
- дониستاني тарзҳои гуногуни навиштани формулаҳо (молекулавӣ, нимструктурӣ, структурӣ, графикӣ ва ғайра)-и пайвастаҳои органикӣ;
- донистан ва дар мавридҳои лозимӣ дуруст истифода бурдани назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикӣ;
- муқаммал аз худ намудани мавзӯи « Карбоҳидрогенҳои ҳаднок », ки асоси химияи органикиро ташкил медиҳанд ва омӯзиши моддаҳои органикӣ маҳз аз ҳамин синф оғоз мегардад.

Дар китоб тартиби зерини тавсифи синфҳои пайвастаҳои органикӣ истифода карда шудааст:

- таърифи синфҳои алоҳидаи пайвастаҳои органикӣ ва баъзе истилоҳоти дигар бо ҳарфҳои сиёҳ чудо карда шудаанд ;

- барои чуқуртар омӯхтан ва ташаккул ёфтани факрронии мантиқии хонандагон доир ба ҳар як мавзӯ, дар охири ҳар як фасл саволҳо, масъалаҳо, машқҳо ва маводи иловагӣ оварда шудаанд. Дар баъзе мавридҳо тарзи ҳалли як қатор масъала ва машқҳо низ дода шудаанд ;

- дар охири ҳар як мавзӯ барои худназораткунӣ ва омӯзиши мустақилонаи хонандагон саволҳо, масъала ва машқҳо низ оварда шудаанд;

- дар охири ҳар як боб алоқамандии байни синфҳои пайвастаҳои органикӣ дар шакли нақша дода шудааст, ки хонандагон бояд муодилаи реаксияи ҳар як алоқамандиро тартиб дода, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳанд;

- алоқамандии байни пайвастаҳои алоҳидаи органикӣ дар расмҳое, ки истифодабарии синфҳои алоҳидаро тасвир менамоянд, дарҷ гардидааст;

- барои мустаҳкам кардани дониш дар охири ҳар як боб тавсифи истилоҳоти химиявие, ки дар мавриди омӯзиши мавзӯҳои алоҳида ба хонандагон дучор меоянд, оварда шудаанд ;

- дар охири китоб ҷамъбаст ва фишурдаи маълумот оид ба синфҳои алоҳидаи пайвастаҳои органикӣ оварда шудааст, ки барои такрори маълумот дар мавриди санҷишу имтиҳонҳо кӯмак мерасонанд.

Сохтори умумии китоб ба сохтори китобҳои дарсии мавҷуда (Л.А.Светков – Химияи органикӣ ва Г.Е.Рудзитис, Ф.Г. Фелдман – Химияи синфи 10) шабоҳат дорад. Муаллифон аз ин китобҳо то андозаи муайян истифода бурдаанд. Масалан, мо ҳангоми тарҳрезии нақшаву расмҳое, ки алоқамандии байни синфҳо ва пайвастаҳои алоҳидаи органикиро тасвир менамоянд, ба маводи методии китоби дарсии Г.Е.Рудзитис, Ф.Г. Фелдман таъя намудем.

Дар вақти таҳияи китоб мо инчунин аз маслиҳатҳои муфиди муаллимони шоистаи ҷумҳурӣ – директори гимназияи №1, н. Исфара А. Азизов, муаллими химияи муассисаи таҳсилоти миёнаи умумии № 50 ноҳияи Варзоб А. Манонов, муаллими химияи гимназияи №1, н. Бобочон Ғафуров Ҳ. Иброҳимов, муаллими муассисаи таҳсилоти миёнаи умумии № 27 н. Кушониён Ҳ. Тошев ва муаллими химияи муассисаи таҳсилоти миёнаи умумии № 52 ноҳияи Ҳамадонӣ М. Ҳасанов васеъ истифода бурдем.

Дӯстони азиз!

Шумо бояд нағз донед он маълумотҳое, ки ҳангоми омӯзиши фанни химияи органикӣ пайдо мекунед, на фақат барои баҳо гирифтани ӯ имтиҳон супоридан лозим мешаванд, балки онҳо, инчунин дар фаъолияти меҳнатӣ ва корҳои ҳаррӯзаатон ба шумо кӯмак мерасонанд. Имрӯз дар тамоми ҷаҳон эътироф шудааст, ки ҳаёт ва фаъолияти солими инсон ба ҳолати муҳити зист вобаста мебошад. Ҳолати ногувори экологии табиат дар баъзе мавзеоҳо аз надониستاني дастовардҳо ва риоя накардани қонуниятҳои асосии химия аз тарафи одамон сар мезанад. Бинобар ин, ҳар як инсон, навобаста ба касбу кораш, бояд бо асосҳои химия шинос бошад, чунки нигоҳ доштан ва тараққӣ додани тамаддуни ҷаҳонӣ вазифаи ҳар як фарди ҷомеа мебошад.

Китоби дарсии мазкур асосан барои равияи табиӣ навишта шудааст, вале муаллимону хонандагони муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ва дигар равияҳо (гуманитарию ҷамъиятӣ ва риёзӣю иқтисодӣ) низ метавонанд аз ин китоб истифода намојанд.

МУҚАДДИМА

Вазифаи химияи органикӣ. Мо дар чараёни омӯзиши химияи ғайриорганикӣ бо моддаҳои басо гуногун шинос шудем ва дар хотир надорем, ки як элементи химиявӣ ҳатман дар таркиби қисми зиёди моддаҳо вучуд дошта бошад. Аммо тамоми моддаҳои органикӣ дар таркибашон баробари элементҳои дигар ҳамеша карбон доранд. Бинобар ин, вазифаи химияи органикӣ аз омӯзиши пайвастаҳои карбон бо дигар элементҳо иборат аст.

|| Химияи органикӣ як қисми илми химия буда, пайвастаҳои карбон, сохт ва табдилоти онҳоро меомӯзад.

Моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ. Ба вучуд омадани химияи органикӣ. Дар ибтидои асри XIX тамоми моддаҳои то он дам маълумбударо аз рӯйи пайдоишашон ба ду гурӯҳ чудо карда буданд: моддаҳои маъданӣ (ғайриорганикӣ) ва моддаҳои органикӣ. Як гуруҳ олимони ҳамон замон, аз ҷумла Я. Бертселиус, чунин мешумориданд, ки моддаҳои органикӣ фақат дар организмҳои зинда таҳти таъсири «қувваи ҳаётбахш»-и махсус ба вучуд меоянд. Ин ақидаи идеалистии олимони номи *витализмо* гирифт (калимаи лотинии *vita* «ҳаёт» аст). Таълимоти виталистӣ бо роҳи сунъӣ ҳосил кардани моддаҳои органикиро аз моддаҳои ғайриорганикӣ имконнопазир дониста, ба инкишофи минбаъдаи илм монеъ гардид. Ба ақидаи виталистӣ бори нахуст шогирди Бертселиус - олими немис Ф. Вёлер зарбаи сахт расонид. Вай аввалин шуда аз моддаҳои ғайриорганикӣ моддаҳои органикӣ ҳосил кард: соли 1824 кислотаи оксалат ва соли 1828 бошад карбамидро синтез намуд. Ҳол он ки кислотаи оксалат дар таркиби растаниҳо дида мешуд ва карбамид бошад дар организми ҳайвонот ва одам ҳосил мегардид. Синтези моддаҳои органикиро, ки пеш фақат организмҳои зинда ба вучуд меоварданд, зуд-зуд паси ҳам ба амал меомад.

Соли 1845 А.В. Колбе ба тарзи сунъӣ кислотаи атсетатро ба даст овард. Соли 1854 бошад химикаи франсавӣ М. Бертло

чарбҳоро синтез кард. Соли 1861 олими рус А.М.Бутлеров бори нахуст моддаи қандинро ҳосил намуд.

Минбаъд кашфиёти олимон дар роҳи синтези моддаҳои органикӣ таълимоти виталистиро, ки гӯё моддаҳои органикиро фақат организмҳои зинда ба вучуд меоранд, комилан рад карданд. Таълимоти идеалистӣ оид ба «қувваи ҳаётбахш» тамоман шикаст хӯрд. Дар ин бора Ф.Энгелс навишта буд: «Ба туфайли бо роҳи ғайриорганикӣ ҳосил кардани пайвастаҳои химиявие, ки то он замон маҳсули организмҳои зинда ҳисоб меёфтанд, исбот гардид, ки қонунҳои химия барои моддаҳои органикиву ғайриорганикӣ эътибори яхела доранд ва тафовутҳои рафънопазире, ки дар байни табиати зинда ва ғайризинда вучуд доштанд, аз байн бардошта шуд...».



ВЁЛЕР Фридрих
(1800-1882)

Химики немис. Аъзои хориҷии АИ Петербург (аз соли 1853). Тадқиқотҳои ӯ ба химияи органикӣ тааллуқ доранд.

Кислотаи сианид (1822), алюминий (1827), берилӣ ва иттрийро (1828) кашф кардааст.

Ҳақиқатан ҳам, дар байни моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ тафовути бузурги рафънопазир вучуд надорад. Онҳо фақат бо баъзе хусусиятҳояшон фарқ мекунанд. Қисми зиёди моддаҳои ғайриорганикӣ сохти молекулярӣ надоранд, бинобар ин ҳарорати ғудозиш ва ҷӯшиши онҳо баланд мебошад. Моддаҳои органикӣ бошанд, чун қоида, сохти молекулярӣ доранд ва аз ҳамин сабаб ҳарорати ғудозиш ва ҷӯшиши онҳо пасттар мебошад.

Тақрибан ҳамаи моддаҳои органикӣ сӯзандаанд ва дар натиҷаи гарм кардан нисбатан зуд ба ҷузъҳо ҷудо мешаванд. Аз рӯи ҳосил шудани оксиди карбон (IV) дар натиҷаи сӯختан ва ё ба ангишт табдил ёфтани модда мансубияти онро ба пайвастаҳои органикӣ ба осонӣ муайян кардан мумкин аст.

Химияи органикӣ ва аҳамияти он. Ҳоло бисёр моддаҳои органикӣ синтез шудаанд, ки ҳатто дар табиат дучор ҳам намешаванд, чунончи, бисёр массаҳои пластикӣ (пласт-массаҳо), навъҳои мухталифи каучу, ҳар гуна моддаҳои ран-гу бор, моддаҳои тарканда, дорувор ва ғайра. Аз ин рӯ номи илми «химияи органикӣ» маънои ибтидоиашро гум карда, аҳамияти васеътар пайдо кардааст.

Комебиҳои химияи органикӣ дар истеҳсолоти имрӯза ба таври васеъ истифода мешаванд. Саноати химияи органикӣ чараёни коркарди моддаҳои табиӣ ва синтези органикиро дар миқёси васеъ ба амал оварда, барои дигар соҳаҳои са-ноат, хоҷагии қишлоқ, тиб, маданият ва маишат моддаҳои заруриро ба вуҷуд меоварад. Дар замони ҳозира зиёда аз 35 миллион моддаҳои органикӣ маълуманд.

Олимон дар натиҷаи таҳқиқоти худ асосҳои илмиро бунёд кардаанд, ки ба тараққиёти минбаъдаи химияи ор-ганикӣ мусоидат менамоянд. Яке аз онҳо олими барҷастаи рус А.М.Бутлеров буд, ки назарияи сохти химиявии пай-ваस्ताҳои органикиро ба вуҷуд овард. Дар ҳамин асос хими-яи органикӣ ҳамчун соҳаи алоҳидаи илм зуд тараққӣ кард. Дар як муддати кӯтоҳ миқдори зиёди моддаҳои органикиро синтез карданд ва соҳаи тамоман нави саноати химия пай-до шуд. Олими рус Н.Н. Зинин соли 1842 усули саноатии аз бензол ҳосил кардани анилинро кашф кард. Ин усул барои истеҳсоли рангҳои синтезӣ асос гузошт. Бо усули С.В. Лебе-дев соли 1932 истеҳсоли саноатии каучуи синтезӣ сар шуд. Дар тараққиёти саноати нафт хизматҳои В.В.Марковников ва Н.Д.Зелинский ниҳоят калон мебошанд.

Дар тараққиёти минбаъдаи химияи органикӣ дар Ҷумҳурии Тоҷикистон: В.И. Никитин, И.У. Нуъмонов, К.Т. Порошин, К. Ҳ. Ҳайдаров, Ҷ. Ҳ. Холиқов, И.М. Носиров, Б.Ҳ. Кимсанов, С.Г. Бандаев, Ш.Ҳ. Холиқов, С.С. Собиров, М.А. Куканиев, М.Ҷ. Исобоев, А.Қодиров, М.Б. Каримов, Ю. Ҳочибоев, Ғ. Тошбоев ва дигарон низ саҳми арзанда гу-зоштаанд.

Имрӯзҳо дар роҳи дарёфти усулҳои истеҳсоли моддаҳое, ки маҳсулоти муҳими ҳӯрокворӣ (равған ва чарбҳо)-ро иваз карда метавонанд, сахми химияи органикӣ хеле калон аст.

Саҳми химияи органикӣ дар коркарди маҳсулоти хоҷагии қишлоқ, нафт, гази табиӣ ва ангиштсанг низ дар мадди аввал меистад.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

1. Истилоҳи «химияи органикӣ» бори аввал соли 1808 дар китоби дарсии «Химия»-и Я. Бертселиус оварда шудааст.

2. Аввалин китоби дарсӣ аз химияи органикӣ соли 1827 нашр шудааст, ки муаллифи он Я. Бертселиус мебошад.

3. Таърифи химияи органикиро бори аввал солҳои 50-уми асри XIX А. Кекуле дар китоби худ «Химияи органикӣ» додааст.

4. Бо забони русӣ аввалин китоби дарсиро аз химияи органикӣ Д.И. Менделеев навиштааст.

БОБИ 1. НАЗАРИЯИ СОХТИ ХИМИЯВИИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

§1. ЗАМИНАҲОИ ПАЙДОИШИ НАЗАРИЯИ СОХТИ ХИМИЯВИИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

Дар аввалҳои асри XIX саноат рӯ ба тараққӣ овард, тиҷорат вусъат ёфт. Бинобар ин дар назди соҳаҳои мухталифи илм, аз ҷумла химияи органикӣ, вазифаҳои мушаххас гузошта шуда буд. Масалан, барои саноати бофандагӣ моддаҳои гуногуни рангунанда лозим буд, барои тараққӣ додани саноати хӯрокворӣ усулҳои бехтари коркарди маҳсулоти хоҷагии қишлоқ ва дар соҳаи тиб бошад истеҳсоли доруҳои гуногун аз ҷумлаи онҳо буданд. Дар чараёни иҷрои ин вазифаҳо фанни химияи органикӣ низ рӯ ба тараққӣ овард. Усулҳои нави синтези пайвастаҳои органикӣ ба вучуд омаданд, ки дар навбати худ ба зиёд шудани миқдори моддаҳои органикӣ сабаб гардидаанд.

Аммо дар ин марҳила тасаввуроти назариявии ягонае вучуд надошт, ки ҳамаи ҳодисаҳои дар рафти таҳқиқот ва кашфи пайвастаҳои нави органикӣ ба вучуд омадаро пурра шарҳ диҳад. Аз ҷумла дар таркиби карбогидрогенҳо: этан - C_2H_6 , пропан - C_3H_8 , бутан - C_4H_{10} , бензол - C_6H_6 , толуол - C_7H_8 ва ғайраҳо чандвалента будани карбонро олимон фаҳмонда наметавонистанд. Намедонистанд, ки барои чӣ моддаҳои гуногун массаи молекулии нисбии якхела доранд? Масалан, формулаи молекулии глюкоза ва фруктоза якхела $C_6H_{12}O_6$ мебошанд. Аз тарафи дигар ба саволи «Чаро ду элемент (карбон ва ҳидроген) ин қадар пайвастаҳои бисёр ҳосил мекунанд ва умуман чаро миқдори моддаҳои органикӣ аз ғайриорганикӣ бисёртаранд»? Ҷавоб ёфта намешуд.

Назарияи виталистии Я. Бертселиус. Ин назария яке аз аввалин тасаввуротҳои назариявӣ дар химияи органикӣ мебошад. Мувофиқи ин назария моддаҳои органикӣ фақат дар организми зинда бо иштироки «Қувваи ҳаётбахш» ҳосил шуда метавонанду ҳалос. Ин назарияро пайи ҳам назарияҳои радикалҳо ва ҳелҳо иваз карданд.

Назарияи радикалҳо. Назарияи радикалҳо дар солҳои 30-уми асри XIX аз тарафи Ю. Либих ва Ф. Вёлер пешниҳод шуда буд. Назарияи радикалҳо инчунин назарияи дуалистӣ (аз калимаи юнонии «дуалис»-ду) меноманд. Мувофиқи он моддаҳои органикӣ аз ду қисм- радикали органикӣ ва боқимондаи ғайриорганикӣ (H , Cl , OH , NH_3) иборат мебошанд.

Навҳои хелҳо. Баъдтар, солҳои 40-уми асри XIX О. Лоран ва Ш. Жерар назарияи хелҳо пешниҳод карданд. Мувофиқи он ҳамаи пайвастаҳои органикӣ ҳосилаҳои моддаҳои оддитарини ғайриорганикӣ – ҳидроген, хлориди ҳидроген, об ва аммиак мебошанд. Масалан, ҳамаи карбоҳидрогенҳо ҳосилаи ҳидроген, пайвастиҳои хлордорро ҳосилаҳои хлориди ҳидроген, спиртҳо, эфирҳо ва кислотаҳо ҳосилаҳои об, аминҳо ва амиди кислотаҳо бошад, ҳосилаи аммиак мешумурданд. Формулаҳои химиявии моддаҳои органикиро тарзе менавиштанд, ки бо ёрии онҳо ин ё он хосияти химиявии моддаро ифода кардан мумкин бошад халос.



**КЕКУЛЕ Фридрих Август
(1829-1896)**

Олими немис. Тадқиқотҳои ӯ ба масъалаҳои назариявии химияи органикӣ ва синтези пайвастаҳои органикӣ бахшида шуда буданд. Чорвалента будани карбонро муқаррар кардааст, формулаи структурии бензолро пешниҳод карда буд.

Дар нимаи дууми асри XIX кашфиёти бузурги илмие арзи вучуд карданд, ки то имрӯз моҳияти ҳидрогум нақардаанд ва барои пайдоиши назарияи илмӣ дар химияи органикӣ асос гузоштанд, ки муҳимтаринашон инҳо мебошанд:

1. Таълимоти атому молекула, ки дар съезди 1 Байналхалқии химикон сентябри соли 1860 дар шаҳри Карлсруэ (Олмон) қабул карда шуда буд.

2. Пайдоиши мафҳум дар бораи валентнокӣ, ки аз тарафи **Э. Франкланд** пешниҳод шуда буд, яке аз марҳилаҳои асосии тараққиёти химия мебошад.

3. Таълимотро дар бораи валентнокӣ **А. Кекуле** тараққӣ дода, соли 1858 чорвалентагии атоми карбонро муайян кард. Дар ҳамин сол **А. Купер** нишон дод, ки атомҳои карбон қобилияти бо ҳамдигар пайваست шуда, занҷири дароз ҳосил карданро доранд.

Аммо ба ҳамаи ин нигоҳ накарда А. Кекуле ва А. Купер дар масъалаи донисташавандагии «сохти дохилии молекулаҳо» тарафдори назарияи хелҳо ва радикалҳо буданд.

Ягона назарияи аз ҷиҳати илмӣ асоснок, ки ба бисёр масъалаҳо равшанӣ андохт, ин назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикии олими рус А.М. Бутлеров буд.

§ 2. НУКТАҲОИ АСОСИИ НАЗАРИЯИ СОХТИ ХИМИЯВИИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

Чи тавре дар боло қайд гардид, заминаҳои асосии пайдоиши назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикӣ бо номи олимони асри XIX ба монанди Ю. Либих, А.С. Купер, Э. Франкланд, Ф.А. Кекуле ва Ш.Ф. Жерар алоқаманд мебошанд. Аммо роли ҳалкунандаро дар пайдоиши ин назария (1861) олими рус Александр Михайлович Бутлеров бозид.

Моҳияти асосии назарияи сохти химиявии А.М. Бутлеровро чунин баён кардан мумкин аст:

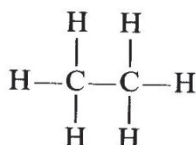
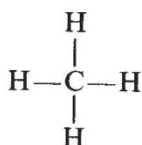
1. Дар молекулаҳои пайвастаҳои органикӣ атомҳо бо якдигар мувофиқи валентнокиашон бо тартиби муайян пайваст мебошанд.

Тартиби ба якдигар пайваст шудани атомҳоро дар молекула ва табиати бандҳои онҳоро А.М. Бутлеров **сохти химиявӣ** номид. Мувофиқи ин тасаввурот валенти элементҳоро дар формула шартан бо хатчаҳо ишора мекунам.

Бутлеров сохтро барои он химиявӣ номидааст, ки бо роҳи таҷрибавӣ табдилоти химиявии моддаҳоро омӯхта, сохти

молекулаҳоро муайян кардан мумкин аст. Сохти воқеии молекулаҳое, ки баъдтар бо тарикаҳои муосир муайян карда шудаанд, бо сохти химиявии онҳо пурра мувофиқ омадаанд, ки он боз як бори дигар дуруст будани назарияро исбот кард.

Масалан, дар формулаи структурии метан, ки содатарин карбохидроген аст, ҳамаи чор атоми ҳидроген ба як атоми карбон тавассути чор банд пайваست шудаанд (ҳидроген яквалента ва карбон бошад чорвалента аст). Дар молекулаи этан бошад, атомҳои карбон барои ба ҳам пайваست шудан яктоғӣ воҳиди валенташонро сарф намуда, боз сетой воҳиди озоди валент доранд, ки аз ҳисоби онҳо 6 атоми ҳидрогенро нигоҳ медоранд:



2. Хосияти моддаҳо на танҳо ба навъ ва миқдори элементҳои химиявии ба таркиби молекула дохилшаванда, балки ба тартиби пайваستшавии онҳо дар молекула низ вобаста аст.

Маҳз ҳамин қисми назарияи сохти химиявии моддаҳои органикӣ ҳодисаи изомерияро маънидод кард. Ҳодисаи *изомерия*, яъне мавҷудияти моддаҳои гуногуни таркибашон якхела ва хосиятҳояшон гуногун дар он замон маълум буд, вале танҳо назарияи сохти химиявӣ онҳоро равшан шарҳ дода тавонист.

3. Аз рӯйи хосиятҳои модда сохти молекуларо муайян намудан ва аз рӯйи сохти молекула хосиятҳои онро пешгӯӣ кардан мумкин аст.

Яъне, дар натиҷаи омӯختани хосиятҳои модда сохти онро муайян кардан мумкин аст ва баръакс агар мо сохти моддаро донем, хосиятҳои онро пешгӯӣ карда метавонем. Дар ин ҷо А.М.Бутлеров алоқамандии диалектики (илми)-и сохт ва хосиятҳои моддаҳоро нишон додааст.



**БУТЛЕРОВ Александр Михайлович
(1828-1886)**

Химики рус, академики АИ Петербург (аз соли 1874). Назарияи сохти химиявиро эҷод карда, бо хамин асосҳои химияи органикии муосирро гузоштааст (1861). Ҳодисаи изомерияро пешгӯӣ кард ва аввалин бор онҳоро ба даст овард. Як қатор пайвастаҳои нави органикиро синтез кардааст.

4. Дар молекулаи моддаҳо атомҳо ва гурӯҳи атомҳо ба ҳамдигар таъсир мерасонанд.

Хосиятҳои моддаҳои органикӣ ба таъсири мутақобили атомҳо ва ғ гурӯҳи атомҳои дар молекула буда низ вобаста мебошанд. Аз химияи ғайриорганикӣ ба мо маълум аст, ки хосияти моддаҳои гурӯҳи ҳидроксиддошта ба табиати атоме, ки бо он пайваст мебошад – бо атоми металл (филиз) ғ ғайриметалл- зич алоқаманд аст. Масалан, гурӯҳи ҳидроксид дар асосҳо ва кислотаҳо дида мешавад. Вале хосиятҳои ин пайвастаҳо гуногун мебошанд.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

1. А.М. Бутлеров дар маърузаи худ «Оид ба сохти химиявии моддаҳо» дар анҷумани табиатшиносон дар ш. Шпейер (Олмон), соли 1861 ғояҳои асосии назарияи сохти химиявии моддаҳои органикиро баён карда буд.

2. А.М. Бутлеров дар китоби дарсии худ «Муқаддимаи омӯзиши пурраи химияи органикӣ», ки соли 1864 нашр шуда буд, нуктаҳои асосии назарияи сохти химиявии моддаҳои органикиро муфасссал шарҳ дода буд.

**§ 3. АҲАМИЯТ ВА ТАРАҚҚИЁТИ МИНБАЪДАИ НАЗАРИЯИ
СОХТИ ХИМИЯВИИ А.М.БУТЛЕРОВ**

Назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеров дар солҳои аввал аз тарафи олимони дастгирӣ карда нашуд, чунки он моҳиятан ва табиатан ба ҷаҳонбинии *идеалистӣ*, ки дар он

маврид ҳукмронӣ мекард, муҳолиф буд. Баъди якчанд сол ин назария мақбули ҳамагон гардид. Сабабҳои аз нав таваҷҷуҳ намудани олимони ба ин назария ва тантанавӣ он асосан аз ду манбаъ сарчашма мегирад:

1. Назарияи А.М. Бутлеров ба ҳамаи он бесарусомониҳои тасаввурнашавандае, ки дар химияи органикӣ вучуд дошт, хотима гузошт¹.

2. Назария на танҳо сохти молекула ва хосиятҳои ҳамаи моддаҳои органикиро, ки то он вақт маълум буданд шарҳ дода тавонист, балки маълумотиҳои зиёди амалиро ба як системаи муайян дароварда, имконпазирии пайвастиҳои нави органикиро пешгӯӣ кард ва роҳҳои ҳосил кардани онҳоро нишон дод.

Чунонки худ А.М. Бутлеров пешбинӣ карда буд, назарияи сохти химиявӣ бетағйир намонд. Дар солҳои охир омӯзиши сохти пайвастиҳои органикӣ ба яке аз масъалаҳои муҳим табдил ёфт. Барои ин мақсад ба ғайр аз усулҳои химиявӣ, тариқаҳои физикӣ, аз қабилҳои навҳои гуногуни спектроскопӣ, рентгенография ва ғайра истифода мешаванд.

Тараққиёти минбаъдаи назарияи сохти химиявии Бутлеров ду самти асосиро дар бар мегирад. Самти якум - ин омӯхтани *сохти фазоии* молекулаҳои моддаҳои органикӣ буда, дар фазо нисбат ба якдигар ҷойгиршавии атомҳо ё гурӯҳи атомҳо дар молекула меомӯзад. Вай ба шарҳу баён ва пешгӯӣ кардани далелҳои нави имконият дод, ки тасаввуроти пештараи назариявӣ аз уҳдаи он намебаромад. Самти дуюм омӯхтани *сохти электронии* пайвастиҳои органикӣ мебошад. Ин таълимот ба дарки табиати банди химиявӣ, исбот кардани ҳодисаи таъсири мутақобили атомҳо дар молекула ва ба шарҳ додани сабаби ин ё он хосияти химиявиро зоҳир кардани модда имконият медиҳад.

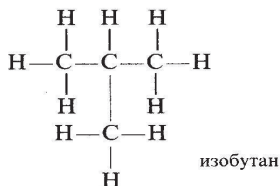
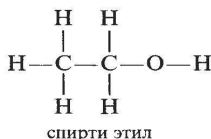
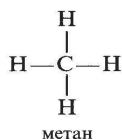
¹ Вазъиятеро, ки дар химияи органикӣ пайдо шуда буд, Вёлер дар мактуби худ ба Бертселиус (соли 1835) ин тавр ифода кардааст: «Ҳоло химияи органикӣ метавонад ҳар касро девона кунад. Ман онро чун ҷангали пур аз аҷоибот, бешазори беҳадду каноре тасаввур мекунам, ки на илоҳи аз даруни он баромадан ҳасту на ҷуръати ба он ворид шудан».

Назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеров дар роҳи таҳқиқи пайвастаҳои органикӣ ҳоло ҳам моҳияти худро гумонакардааст, балки таҳкурсии асосии тамоми химияи органикӣ мебошад.

§ 4. СОХТИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

Омӯзиши сохти пайвастаҳои органикӣ дар замони ҳозира яке аз масъалаҳои муҳим ба шумор меравад. Чӣ тавре А.М.Бутлеров қайд карда буд, сохти молекуларо надониста, дар бораи хосиятҳои химиявии он сухан рондан имконнопазир мебошад.

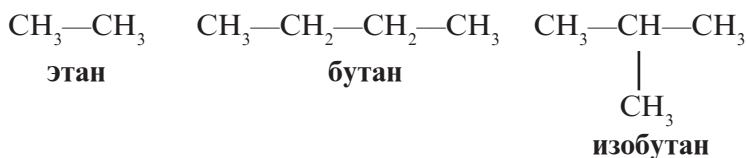
Дар вақти тасвир кардани сохти молекулаҳои пайвастаҳои органикӣ ӯ хусусиятҳои атоми карбон, пеш аз ҳама чорвалентагӣ ва қобилияти бо якдигар пайваст шуда занҷир ва ҳалқа ҳосил карда тавонистани онро ба назар мегирад. Банди ковалентӣ дар формулаҳои структурӣ шартан бо хатчаҳо ишора карда мешавад. Агар гуфтаҳои болоро ба назар гирем формулаи структурии пайвастаҳои одитарини органикиро чунин тасвир кардан мумкин аст:



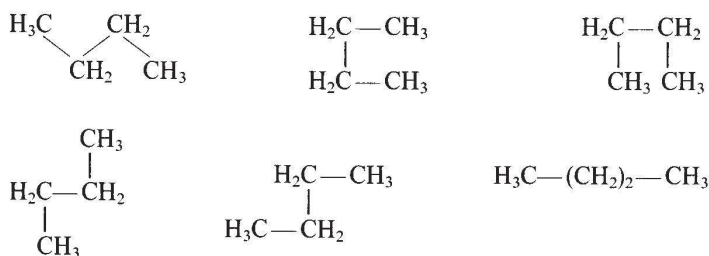
Чунонки мебинем, атомҳои карбон бо якдигар силсилавор пайваст шудаанд ва карбон дар ҳамаи ин пайвастаҳо чорвалента менамояд (ҳар як хатча як валентро ифода мекунад).

Формулае, ки дар он тартиби бо ҳамдигар пайвастшавии атомҳо дар молекула нишон дода шудааст, формулаи структурӣ номида мешавад.

Аксаран формулаи структурии моддаҳоро ба шакли мухтасар (нимструктурӣ) низ менависанд. Дар формулаҳои нимструктурӣ ҳаттаҳо робитаи атомҳои карбонро ифода мекунанд, вале бандҳои байни атомҳои карбон ва ҳидрогенро нишон намедиханд:



Формулаҳои структурии дар боло овардашуда танҳо тартиби бо ҳам пайваستшавии атомҳоро дар молекула инъикос намуда, дар фазо нисбати якдигар ҷойгиршавии онҳоро нишон намедиханд. Аз ин сабаб шаклҳои гуногуни тасвир кардани формулаҳои структурии моддаҳои органикӣ мавҷуд аст, ки дар онҳо тартиби (пайдарҳамии) васли атомҳо бетағйир мемонад. Масалан, мо формулаи нимструктурии бутанро ба шаклҳои зерин тасвир карда метавонем, ки дар онҳо тартиби (пайдарҳамии) васли атомҳо тағйир намеёбад:

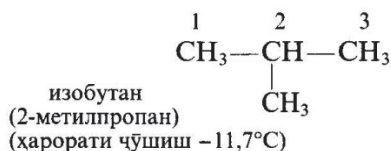
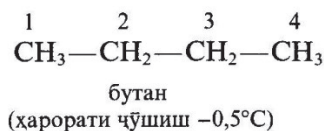


Ҳамин тавр, формулаҳои структурӣ формулаҳои химиявие мебошанд, ки дар онҳо тартиби бо ҳамдигар пайвастшавии атомҳо дар молекула, мувофиқи валентнокиашон нишон дода мешаванд.

Бо баъзе масъалаҳои дигари сохти пайвастаҳои органикӣ, аз ҷумла геометрия ва стереохимияи онҳо (яъне дар фазо нисбат ба якдигар ҷойгиршавии атомҳо дар молекула) дар рафти омӯзиши синфҳои алоҳидаи химияи органикӣ муфасссал шинос мешавем.

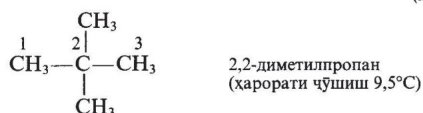
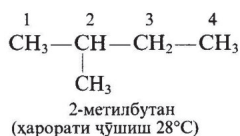
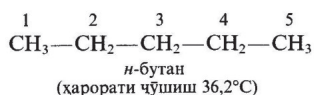
§ 5. ИЗОМЕРИЯИ ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

Яке аз ноаёнтарин масъалаҳо дар химияи органикӣ «то давраи Бутлеров» ин зоҳиршавии ҳодисаи изомерия буд. А.М. Бутлеров сохти молекулаҳои карбоҳидрогенҳоро омӯхта, ба хулоса омад, ки хосияти моддаҳои органикӣ на танҳо ба таркиб, балки ба тартиби пайваستшавии атомҳо дар молекула низ вобаста мебошад. Чунончи, то соли 1861 фақат як моддаи таркиби молекулавияш C_4H_{10} - бутан маълум буду халос. А.М. Бутлеров пешгӯӣ кард, ки боз як моддаи дигари таркиби молекулиаш C_4H_{10} , ки бо тартиби пайвастшавии атомҳо дар молекула аз карбоҳидрогени аввала фарқ мекунад, бояд вучуд дошта бошад. Ин моддаро ӯ изобутан (аз калимаи юнонии «изос», ки маънояш «баробар» аст) номид ва баъдтар усули синтези онро пешниҳод кард. Моддаи нав дорои хосиятҳои дигар буд, аз ҷумла ҳарорати ҷӯшишаш пасттар ($-11,7^\circ C$) мебошад.



Ин ҳодиса яке аз аввалин далелҳо буд, ки дуруст будани назарияи сохти химиявиро исбот кард.

А.М. Бутлеров сохти пентанро омӯхта, ба хулоса омад, ки карбоҳидрогени таркибаш C_5H_{12} эҳтимол 3 изомер дошта бошад. Минбаъд ҳамаи онҳоро шогирди ӯ М.Д. Львов синтез карда буд.



Дар изомери якум ҳамаи атомҳои карбон ба таври хаттӣ бо ҳам пайваст буда, атомҳои канорӣ бо як ва атомҳои мобайнӣ яъне дар байни занҷир буда (C_2-C_4) бо ду атоми карбони ҳамсоя пайваст аст; дар изомери дуюм бошад атоми карбони дуюм бо се атоми карбон пайваст аст; дар изомери сеюм бошад атоми карбони мобайнӣ якбора бо чор атоми карбони дигар пайваст мебошад.

Моддаҳое, ки таркиб ва массаи молекулии якхела дошта, сохти молекулашон гуногун аст ва бинобар ин дорои хосиятҳои мухталиф мебошанд, изомер номида мешаванд.

Одатан изомерҳоро ба ду гурӯҳи асосӣ- *структурӣ ва фазоӣ* ҷудо мекунанд. Изомерҳои структурӣ аз ҳамдигар бо тартиби пайваستшавии атомҳо дар молекула фарқ мекунанд. Ба инҳо изомерҳое, ки аз якдигар бо сохти занҷири карбонӣ, бо мавқеи гурӯҳҳои функционалӣ (гурӯҳҳои $-OH$, $-Cl$, $-NH_2$ ва ғайра) дар молекула, бо мавқеи бандҳои каратӣ (бандҳои дучанда ва сечанда) дар карбоҳидрогенҳои беҳад фарқ мекунанд, дохил мешаванд. Ба изомерҳои структурӣ инчунин пайвастаҳое низ дохил мешаванд, ки онҳо таркиби якхела дошта (масалан, карбоҳидрогенҳои атсетилени ва диени), ба синфҳои гуногуни пайвастаҳои органикӣ мансуб мебошанд. Ба изомерҳои *фазоӣ* (стереоизомерҳо) бошад, изомерҳои *геометрӣ* (*сис*-ва *транс*-изомерҳо) ва изомерҳои *оптикӣ* дохил мешаванд. Дар мисолҳои овардашуда, изомерҳо аз якдигар бо сохти занҷири карбонӣ фарқ мекунанд.

Ҳодисаи изомерия дар химияи органикӣ хеле васеъ паҳн шудааст ва мо дар чараёни омӯзиши ҳамаи синфҳои пайвастаҳои органикӣ бо он дучор мешавем.

§ 6. ТАБИАТИ ЭЛЕКТРОНИИ БАНДҲО (РОБИТАҲО)-И ХИМИЯВӢ ДАР ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКӢ

Дар пайвастаҳои органикӣ атомҳо байни ҳамдигар тавассути бандҳои химиявии ковалентӣ пайваст мебошанд.

Бандҳои ковалентӣ дар пайвастаҳои органикӣ вобаста ба табиати атомҳои бандҳосилкунанда метавонанд қутбнок ё беқутб бошанд. Ин бандҳо дар моддаҳои органикӣ мисли бисёр моддаҳои ғайриорганикӣ аз **ҳисоби** пӯшидашавии s - s -, s - p - ё p - p - абрҳои электронӣ ҳосил мешаванд. Дар натиҷа метавонад σ –(сигма) ва π –(пи) бандҳо ҳосил шаванд. Барои пайвастаҳои органикӣ мисли баъзе пайвастаҳои ғайриорганикӣ ҳодисаи хибридшавӣ хос мебошад. Атомҳо дар пайвастаҳои органикӣ вобаста ба қутбнокӣ бандҳои химиявӣ қисман заряднок мешаванд. Дар химияи ғайриорганикӣ ин зарядҳоро бо ададҳои бутун ифода карда, дараҷаи оксидшавӣ меномиданд. Дар химияи органикӣ бошад атомҳои қисман заряднокро бо ҳарфҳои δ^+ (делта) ва δ^- ифода менамоянд. Майли зичии электронҳоро аз як атом ба атоми дигар дар бисёр мавридҳо бо тирча ($\rightarrow$, $\leftarrow$, $\curvearrowright$, $\curvearrowleft$) ифода мекунанд.

Ба шумо маълум аст, ки дар вақти гузаштани реаксияҳои химиявӣ ҷойивазкунии атомҳо ва гурӯҳи атомҳо ба амал меояд. Дар натиҷаи ин баъзе бандҳои химиявӣ канда шуда бандҳои химиявии нав ҳосил мешаванд. Дар вақти омӯختани хосиятҳои химиявии ҳалогенҳо мо бо тарзи кандашавии банди ковалентӣ шинос шуда будем. Дар реаксияҳое, ки пайвастаҳои органикӣ иштирок мекунанд, кандашавии бандҳои ковалентӣ айнан ҳамин тавр мегузарад. Ин қоидаҳо дар оянда, ҳангоми омӯختани реаксияҳои алоҳида баррасӣ хоҳанд шуд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

1. Хусусиятҳои хоси пайвастаҳои органикӣ, изомерия ва намунаҳои онҳо, эффекти электронӣ ва таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ бо мисолҳои мушаххас шарҳ диҳед.

2. Бо мисолҳои аниқ (конкретӣ) фаҳмонед, ки нақши илми химия дар баланд бардоштани маҳсулотҳои соҳаи кишоварзӣ чӣ гуна аст?

3, Дар маҳалли зисти Шумо доир ба хифзи муҳити зист чӣ гуна чорабиниҳо гузаронида мешавад?

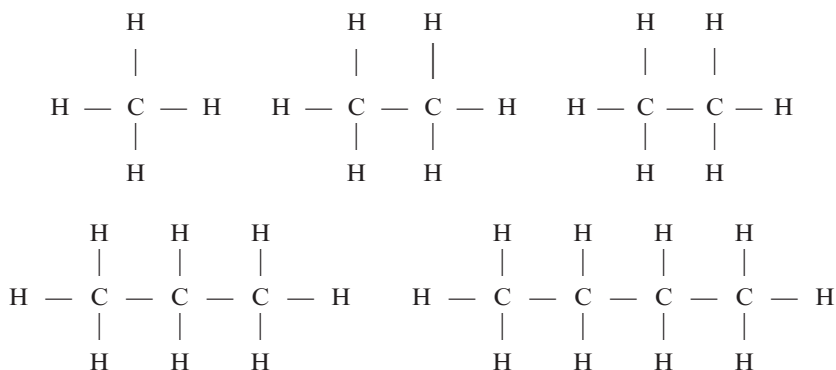
САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Химияи органикӣ чиро меомӯзад?
2. Нуқтаи назари виталистон нисбати ҳосил кардани пайвастаҳои органикӣ чӣ гуна буд?
3. Агар ба тасаввуроти муқаррарии худ дар бораи валент таъя кунем, карбонро дар таркиби C_6H_6 (бензол) ва C_7H_8 (толуол) бояд чандвалента шуморем?
4. Кадом пайвастаҳоро органикӣ меноманд?
5. Заминаҳои пайдоиши назарияи сохти химиявӣ кадомҳоянд?
6. Нуқтаҳои асосии назарияи сохти химиявии Бутлеровро номбар кунед.
7. Формулаи структурии карбоҳидрогенҳои пентан C_5H_{12} ва гексан C_6H_{14} -ро монанди формулаҳои §4 тартиб диҳед.
8. Бо чанд мисол назарияи сохти химиявиро дар бораи ба сохти химиявӣ вобаста будани хосиятҳои моддаҳо шарҳ диҳед.
9. Кадом ғояҳои илмӣ асоси назарияи сохти химиявӣ шуда буданд? Ин ақидаҳоро кадом олимони баён карданд?
10. А.М. Бутлеров сохти химиявӣ гуфта чиро дар назар дошт?
11. Бо мисолҳои мушаххас фаҳмонед, ки изомер чист?
12. Бо мисолҳо таъсири мутақобили атомҳо ва гурӯҳи атомҳо дар молекула исбот намоед.
13. Аҳамияти илмию амалии назарияи сохти химиявии А.М. Бутлеровро шарҳ диҳед.

БОБИ II. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҲАДНОК (АЛКАНҲО Ё ПАРАФИНҲО)

Карбоҳидрогенҳо пайвастаҳои органикии мебошанд, ки молекулаашон танҳо аз ду элемент - карбон ва ҳидроген таркиб ёфтаанд.

Дар карбоҳидрогенҳои сер атомҳои карбон байни якдигар бо бандҳои оддии якҷанда (як хатча «—») C—C пайваस्त буда, валентҳои боқимондаи карбон бо ҳидроген (C—H) пайваस्त мебошанд:



**Карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ дошта, ҳидроген ва дигар элементҳоро ба худ пайваस्त намеку-
нанд, карбоҳидрогенҳои сер (алканҳо ё парафинҳо) но-
мида 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 ҳар як **n** атоми карбон $2n+2$ атоми ҳидроген рост меояд. Масалан, агар бутан 4 атоми карбон дошта бошад, он гоҳ миқдори атомҳои ҳидрогенаш даҳ мешавад ($\text{C}_4\text{H}_{2 \cdot 4 + 2} = \text{C}_4\text{H}_{10}$). Дар пентан, ки 5 атоми карбон дорад, миқдори атомҳои ҳидроген ба 12 баробар аст ($\text{C}_5\text{H}_{2 \cdot 5 + 2} = \text{C}_5\text{H}_{12}$).

§ 1. ҚАТОРИ ҲОМОЛОГИИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҲАДНОК

Қатори пайвастаҳое, 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.

Ҳар як аъзо ё намоянда аз аъзо ё намояндаи ояндаи қатори ҳомологӣ бо гурӯҳи CH_2 фарқ мекунад. Масалан, агар ба молекулаи метан CH_4 гурӯҳи CH_2 -ро илова намоем намояндаи 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 фарқи ҳомологӣ меноманд. Пайвастаҳое, ки қатори ҳомологиро ташкил мекунанд, ҳомологҳо номида мешаванд. Карбоҳидрогенҳои сер қатори ҳомологии метанро (ҷадвали 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 ҷўшиш(°C)	Зичӣ дар 20°C
Метан	CH_4^*	CH_4	-162	0,416
Этан	C_2H_6	CH_3CH_3	-69	0,546
Пропан	C_3H_8	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	-42	0,508
Бутан	C_4H_{10}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	05	0,584
Пентан	C_5H_{12}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	36	0,626
Ҳексан	C_6H_{14}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	69	0,659
Ҳептан	C_7H_{16}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	98	0,684
Октан	C_8H_{18}	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	126	0,703
Нонан	C_9H_{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

2 *Формулаи химиявии метан мутобиқи талаботи замони ҳозира бояд H_4C навишта шавад, аммо ин тарзи навишти метан(CH_4) ҳанӯз истифода мешавад.

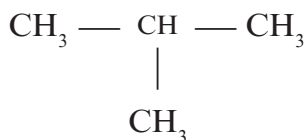
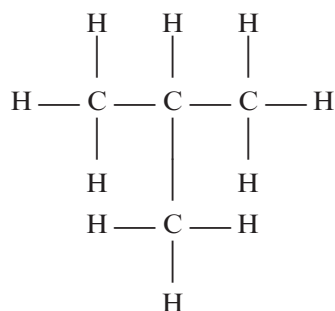
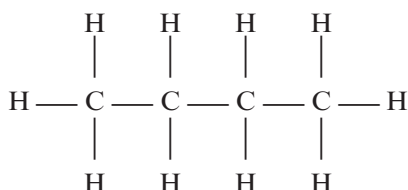
§ 2. ИЗОМЕРИЯ ВА НОМЕНКЛАТУРАИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ СЕР

Изомерия. Ҳодисаи изомерия дар карбоҳидрогенҳои сер аз 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

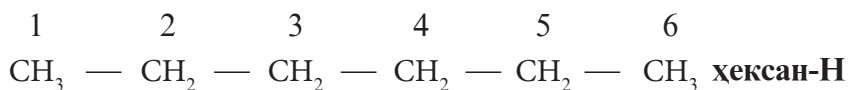
Миқдори атомҳои карбон дар карбоҳидроген	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	13	20
Миқдори изомерҳо				2	3	5	9	18	35	75	802	366319

Бутан ва изобутан мисоли одитарини ҳодисаи изомерия дар карбоҳидрогенҳои сер мебошанд. Таркиби онҳо якхела (C_4H_{10}) буда, аз ҳамдигар бо сохт ва хосиятҳои худ фарқ мекунанд.

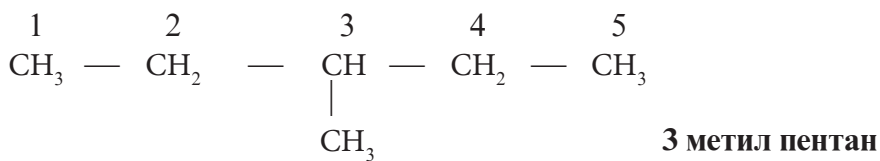
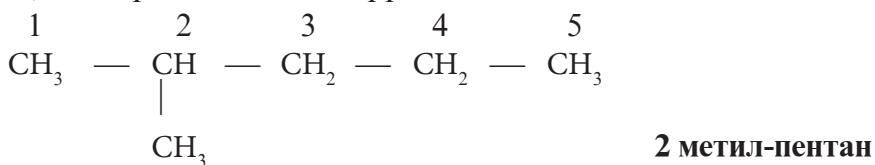


бутан
изобутан
(ҳарорати ҷӯшиш – 0,5°С)
ҳарорати ҷӯшиш – 11,7°С)

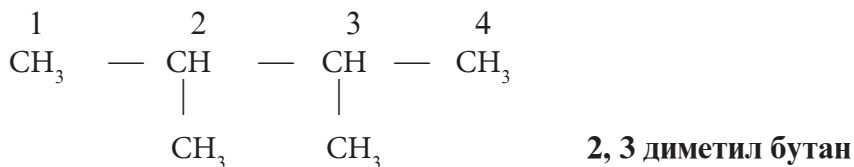
Чӣ тавре аз чадвали 2 мебинем, агар бутан ду изомер дошта бошад, декан ($C_{10}H_{22}$) 75 изомер дорад. Барои муайян кардани формулаи структурии ҳамаи изомерҳои карбоҳидроген аввал изомери муқаррарии онро (занҷири хаттиро) менависанд:



Сипас дарозии занҷирро ба як атоми карбон кӯтоҳ карда, изомерҳои имконпазирро навиштан лозим аст:



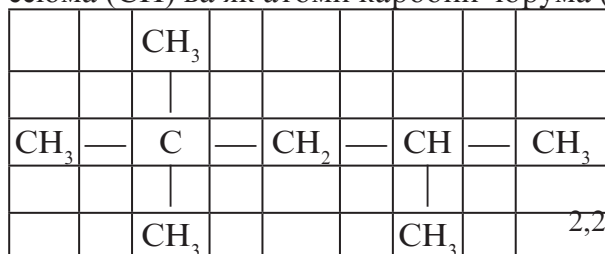
Акнун занҷирро ба ду атоми карбон кӯтоҳ мекунем ва изомерҳои онро менависем:



Ҳамин тавр, мо структураи ҳамаи панҷ изомери гексанро ҳосил кардем.

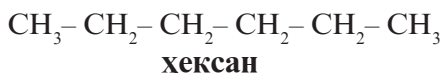
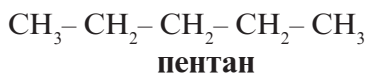
Чуноне ки аз формулаҳои дар боло овардашуда бармео-яд, атомҳои карбон бо ҳамдигар пайваст шуда на танҳо силсилаи хаттӣ балки силсилаҳои шоҳадор низ ҳосил мекунанд. Агар карбон дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ танҳо бо як атоми дигари карбон пайваст шуда бошад, онро атоми карбони якума (CH_3), агар бо ду атоми дигари карбон алоқаманд бошад – дуяма (CH_2), бо се атоми карбон пайваст бошад – сеюма (CH) ва агар бо чор атоми карбон пайваст бо-

шад - чорума номида мешаванд. Масалан, дар молекулаи изооктан 5 атоми карбони якума (CH_3), як дуома (CH_2), як сеюма (CH) ва як атоми карбони чорума (C) мавҷуд аст.



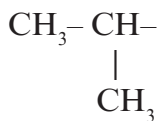
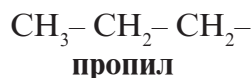
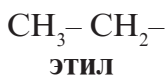
2,2,4 - триметилпентан
(изооктан)

Номенклатура (номгузорӣ). Номи аъзоҳои ё (намоён-даҳои) оддитарини карбоҳидрогенҳои сер (метан, этан, пропан ва бутан) таърихӣ буда, маънои илмӣ надоранд. Аз карбоҳидрогени панҷум сар карда (ҷадвали 1), номи карбоҳидрогенҳо аз шумори юнонӣ, бо илова кардани пасвандиан, гирифта шудааст. Масалан, пентан (пента-панҷ), ҳексан (ҳекса-шаш) ва ғайра. Аммо, ин номҳо танҳо барои изомерҳои нормалӣ, яъне барои изомерҳое (карбоҳидрогенҳое), ки занҷири хаттӣ доранд, мансуб мебошанд.

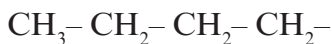


Вале, чӣ тавре ки мебинем (ҷадвали 2) бутан - ду изомер, пентан - се изомер, ҳексан - 5 изомер, октан бошад 18 изомер доранд. Агар аз 5 изомери ҳексан танҳо яктои он (кадоме, ки занҷири хаттӣ дорад) номи ҳексанро гирад, пас дигари онҳоро чӣ тавр номгузорӣ мекунем? Ҳоло аз ҷониби **Иттиҳоди байналмиллалии химияи назариявӣ ва амалӣ - International Union of Pure and Applied Chemistry**, ба таври кӯтоҳ **IUPAC (ИЮПАК)** номенклатураи махсус қабул карда шудааст. Ба ин номенклатура бори охирин соли 1979 тағйироту иловаҳо ворид карда шуда буд. Барои он ки аз номенклатураи ИЮПАК дуруст истифода карда тавонем, ду чизро ҳатман ба эътибор гирифтаан лозим аст: якум - дониш-стани номи карбоҳидрогенҳои дар ҷадвали 1 овардашуда ва

шинохта тавониستاني онҳо; дуюм- донистан ва шинохтани оддитарин **радикалҳои** карбоҳидрогенҳо мебошад. Агар аз молекулаи карбоҳидрогенҳо яктои атоми ҳидрогенро кам кунем, он гоҳ гурӯҳи атомҳои ҳосил мешаванд, ки онҳоро **радикал** меноманд. Номи радикалҳо бо роҳи ба номи карбоҳидрогенҳои мувофиқ ба ҷойи пасванди-**ан** илова намудани пасванди **-ил** ҳосил менамоянд. Формулаи умумии радикалҳои карбоҳидрогенҳои сер C_nH_{2n+1} буда, оддитаринашон инҳо мебошанд:



изопропил

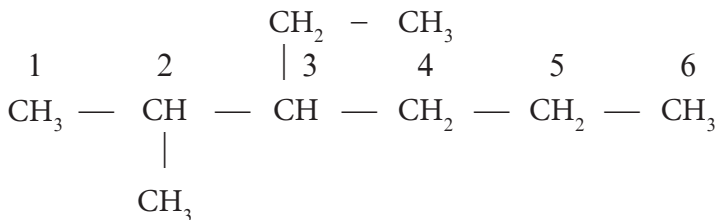


н-бутил

Барои ба карбоҳидрогенҳои шохадор мувофиқи номенклатураи **ИЮПАК** номгузори кардан аз қоидаҳои зерин истифода мебаранд:

1. Дар молекулаи карбоҳидроген силсилаи дарозтарини атомҳои карбонро ёфта, онро аз ҳамон каноре, ки радикал наздиктар ҷойгир шудааст, рақам мегузоранд.

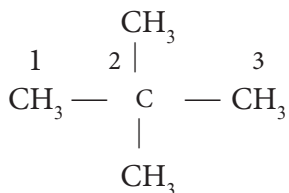
2. Дар вақти рақамгузори мавқеи радикалҳои занҷирро муайян карда, онҳоро аз оддитаринашон сар карда номбар мекунанд ва дар интиҳо ба силсилаи рақамгузоришуда номи карбоҳидрогени мувофиқро медиҳанд. Масалан:



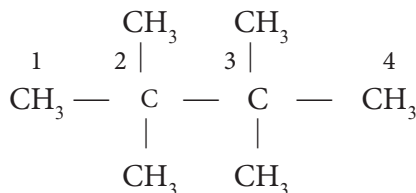
2-метил-3-этилгексан

3. Агар дар назди як атоми карбони силсила ду радикали яхела воқеъ бошанд, он гоҳ рақам ду бор такрор карда ме-

шавад. Миқдори радикалҳои якхеларо бо шумори ҷонӣ (ди-ду, три-се, тетра-чор ва ғайра) ифода менамоянд. Масалан:

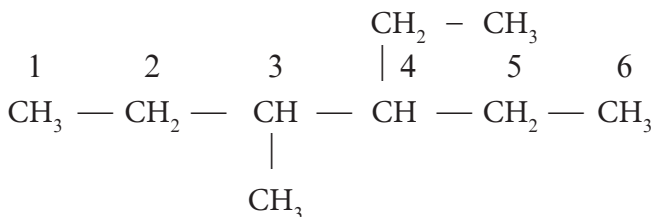


2,2-диметил пропан



2, 2, 3, 3-тетраметилбутан

4. Агар ду радикал аз ҷонибҳои гуногуни занҷир дар ма-софаҳои якхела ҷойгир шуда бошанд, он гоҳ рақамгузори аз ҷониби радикали хурд сар карда мешавад. Масалан:

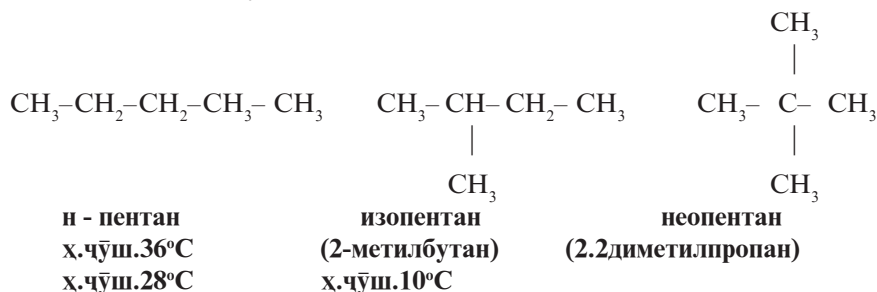


3- метил - 4 - этилгексан

Истифодаи ин қоидаҳо ба мо имконият медиҳанд, ки ба ҳар як карбоҳидроген ном дода тавонем ё ин ки аз рӯи но-машон формулаи онҳоро тартиб диҳем.

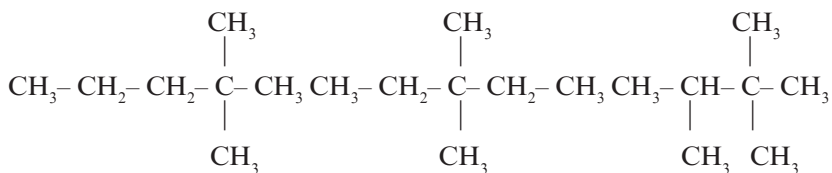
Машк: Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои имконпазирро ба-рои C_5H_{12} нависед

Ҳал: Пентан (C_5H_{12}) ҳамагӣ се изомер дорад (Ҷадвали 2).

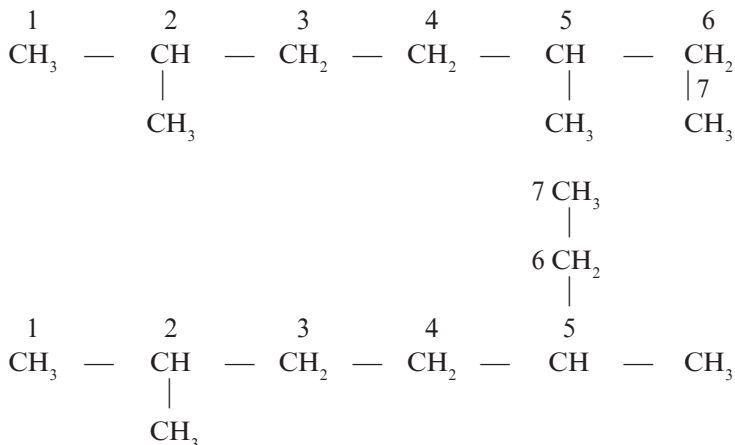


Машк: Ҳамаи изомерҳои ҳептанро, ки дар молекулашон карбони чорума доранд, нависед.

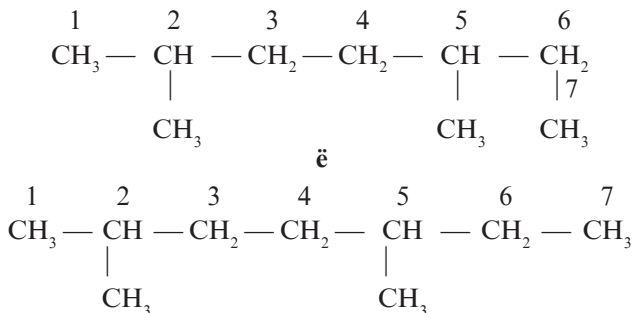
Ҳал: Изомерҳои карбони чорумадоштаи ҳептан сето мебошанд:



Машқ: Алканҳоро, ки формулаи структуриашон дар зер оварда шудаанд номбар кунед:

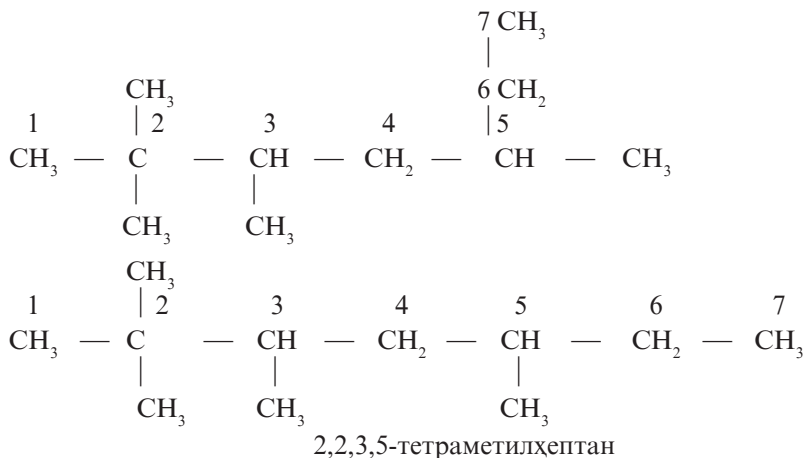


Ҳал: Мо аз аввал силсилаи дарозтаринро дар формулаҳои овардашуда меёбем ва ба он рақам мегузорем ва баъд радикалҳоро, аз рӯи мавқеашон дар молекула номбар мекунем ва дар интиҳо ба силсилаи интиҳобкардамон номи карбоҳидрогени мувофиқро медиҳем. Чӣ тавре ки мебинем, дар формулаҳои дар боло овардашуда занҷири дарозтарин аз ҳафт карбон иборат буда, дар карбонҳои 2 ва 5-уми онҳо радикали метил мавҷуд аст, яъне ҳар дуи онҳо як модда буда, номашон 2,5-диметилҳептан аст.



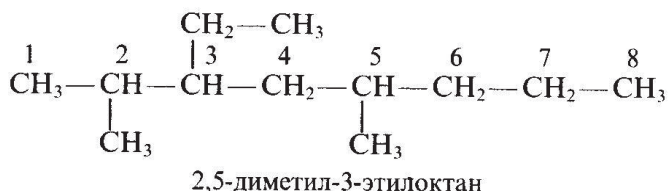
2,5 - диметилҳептан

Айнан, мисоли дигар:



Машк: Формулаи структурии 2,5-диметил-3-этилок-танро нависед.

Ҳал: Дар чунин маврид мо аввал силсилаи дарозтаринро, ки октан мебошад менависем ва сипас мувофиқи мавқеи нишондодашуда ради-
калхоро мегузorem.



Машқ: Формулаи молекулии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 14 атоми карбон дорад, нависед.

Ҳал: Формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер C_nH_{2n+2} , аст. Агар $n = 14$ бошад, он гоҳ $C_nH_{2n+2} = C_{14}H_{2 \cdot 14 + 2} = C_{14}H_{28+2} = C_{14}H_{30}$, яъне формулаи карбоҳидрогени сери номаълум $C_{14}H_{30}$ мебошад.

Машқ: Формулаи молекулии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 28 атоми ҳидроген дорад, тартиб диҳед.

Ҳаҷ: Агар микдори атомҳои карбон ва ҳидрогенро муқоиса намоем, мо мебинем, ки ба ҳар як **n** атоми карбон **2n+2** атоми ҳидроген рост меояд. Яъне **2n+2 = 28** будааст.

Пас,

$$2n = 28 - 2; \quad 2n = 26; \quad n = \frac{26}{2} = 13 \text{ мебошад. Яъне } n = 13 \text{ аст.}$$

Аз формулаи умумии карбоҳидрогенҳои сер истифода бурда формулаи карбоҳидрогенро меёбем:

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

Масъала: Формулаи молекулии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 82,76% карбон дорад ва массаи 1 литри бухори он дар (ш.м.), ба 2,59 г. баробар мебошад, ёбед.

Ҳал: Усули 1. Массаи молярии бухори 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: $x : y = 82,76/12 : 17,24/1 = 6,90 : 17,24 = 1 : 2,5 = 2 : 5 = 4 : 10$.

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.

Масъала: Формулаи карбоҳидрогенро, ки дар таркибаш 16,28% ҳидроген дорад ва зичии бухори он нисбати ҳидроген ба 43 баробар мебошад ёбед.

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

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

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

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

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

Масъала: Карбоҳидроген аз рӯи массааш 84,51% карбон ва 15,49% ҳидроген дорад, зичии нисбии бухораш нисбати ҳаво ба 4,9 баробар мебошад. Формулаи ин пайвастаро ёбед.

Ҳал: Усули 1. Ҳосил мекунем: $M(C_xH_y) = 29 \cdot D_{\text{ҳаво}} = 29 \cdot 4,9 = 142 \text{ г/мол}$.

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

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

Усули 2. Агар $14n+2 = 142$ бошад, он гоҳ $14n = 140$ ва $n = 140/14 = 10$ мешавад. Яъне $n = 10$ буда, формулаи карбоҳидроген $C_{10}H_{10 \cdot 2 + 2} = C_{10}H_{22}$ мебошад.

САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

Машқ: Формулаи молекулии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 24 атоми ҳидроген дорад, нависед.

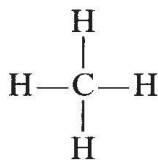
Машқ: Формулаи молекулии карбоҳидрогени серро, ки дар таркибаш 7 атоми карбон дорад, нависед.

Машқ: Изомерҳои ҳексанро нависед ва онҳоро бо номенклатураи ИЮПАК номбар кунед.

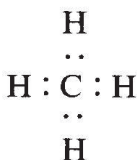
Машқ: Моддаҳои номбаршударо ба изомерҳо ҷудо кунед: 3-этилпентан; 2,2 - диметилпропан; 4 -изопропилҳептан; 2-метилбутан; 2,2,3-триметилбутан.

§ 3. СОХТИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҲАДНОК

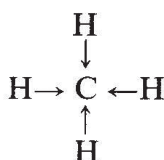
Соҳти электронӣ ва фазоии метан. Аз сабаби он ки электронманфияти атоми карбон (2,5) нисбат ба ҳидроген (2,1) зиёд мебошад, аз ин рӯ, дар молекулаи карбоҳидрогенҳои серҷуфти умумии электронҳо қисман ба ҷониби атоми карбон майл мекунад. Соҳти намояндаи оддитарин карбоҳидрогени сер, метанро бо формулаҳои структурӣ ва электронӣ чунин тасвир кардан мумкин аст:



формулаи структурии
метан

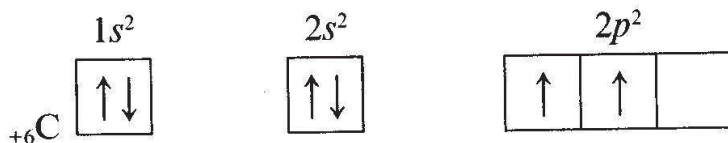


формулаи электронии
метан

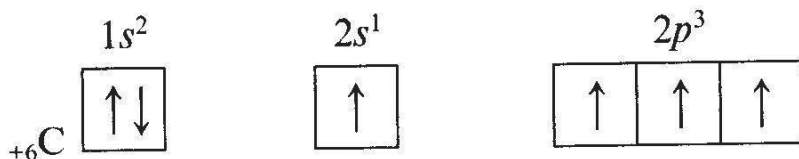


майли умумии ҷуфти
электронҳо

Вале чунин формулаҳо соҳти фазоии молекула (дар атрофи атоми карбон нисбат ба якдигар ҷойгиршавии атомҳои ҳидроген)-ро пурра ифода карда наметавонанд. Барои тасвири соҳти аслии он мо бояд шакли абрҳои электронӣ ва ҷойгиршавии онҳоро дар **сатҳҳо** ва **зерсатҳҳои** энергетикӣ ба хотир биёрем. Масалан, атоми карбон дар ҳолати асосии худ формулаи электронии $1s^2 2s^2 2p^2$ дорад



Мувофиқи чунин формулаи электронӣ атоми карбон бояд дувалента бошад, чунки ҳамагӣ ду электрони тоқ дорад. Аммо, чӣ тавре маълум аст, карбон дар тамоми пайвастаҳои органикӣ чорвалента мебошад. Чунки дар сатҳи энергетикӣ дуомаш зерсатҳи p як орбитали озод дорад, бинобар ин яке аз $2s^2$ -электронҳо метавонад ба он ҷо гузарад:



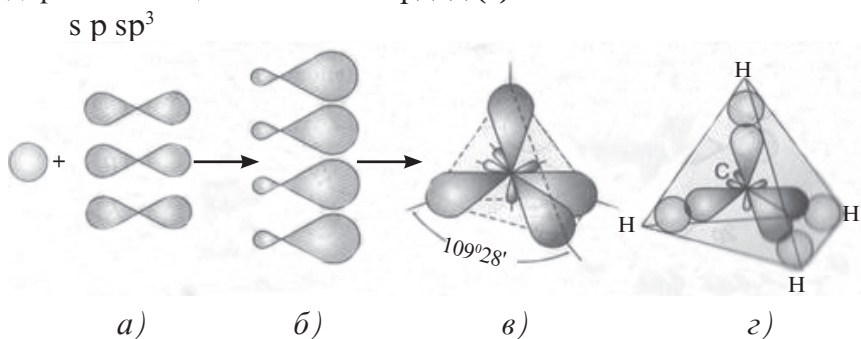
Дар натиҷа ҳамаи электронҳо дар сатҳи энергетикӣ дуомаш тоқ мешаванд ва атоми карбон дар ҳолати барангезиш чорвалента аст. Аз чор электрони тоқ яктоаш s -электрон ва сетоаш p -электрон мебошанд. Бинобар ин, мебоист яке аз бандҳои $C-H$ дар молекулаи метан бо хосияти худ аз дигарҳояш фарқ кунад. Вале дар молекулаи метан ҳамаи бандҳои $C-H$ қомилан ҳамранг мебошанд.

Барои ба ин савол ҷавоб гуфтан мавзӯи ҷиридашавии абрҳои электрониро бояд ба хотир овард.

Дар расми 1байни ҳам ҷиридашавии s - ва p -абрҳои электронӣ (а) дар атоми карбон, яъне чӣ тавр ба амал омадани орбиталҳои ҷиридашуда (ҷиридӣ) (б) нишон дода шудааст. Аз сабаби он ки дар ҷиридашавӣ як s - ва се p -электронҳо иштирок мекунанд, бинобар ин чунин намуни ҷиридашавиро sp^3 -ҷиридашавӣ меноманд.

Орбиталҳои ҷириди навъи sp^3 ноқшақл буда аз ядро ба як тараф саҳт қашада шудаанд. Онҳо қўшиш мекунанд, ки дар фазо ба

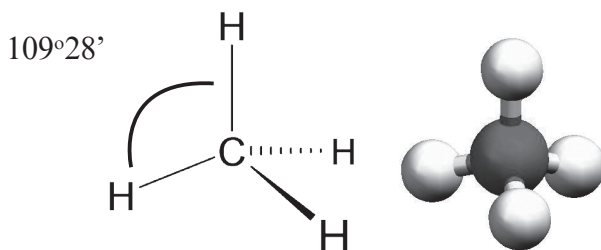
таври максималӣ аз ҳамдигар дур шаванд. Дар натиҷа нисбат ба якдигар чунон ҷойгир мешаванд, ки меҳварҳои абрҳои электронии Ҳибридӣ ба қуллаҳои **тетраэдр** равона мешаванд (**в**) ва кунҷи байни онҳо ба $109^{\circ}28'$ баробар мешавад. Дар чунин ҳолат онҳо қодиранд, ки абрҳои электронии атомҳои ҳидрогенро самараноктар пӯшонанд. Ин боиси ҳосилшавии бандҳои химиявии устувори дорои хосиятҳои яхела мегардад (**г**).



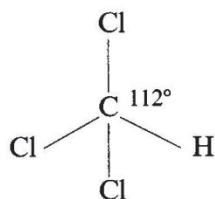
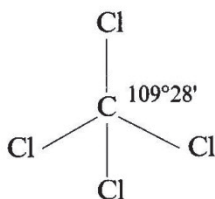
Расми 1. Нақшаи Ҳибридавии s -ва p -абрҳои электронӣ дар атоми карбон (**а** ва **б**); ҷойгиришавии абрҳои электронии Ҳибридшуда (sp^3) дар фазо (**в**); бо ҳам пӯшидашавии абрҳои электронии Ҳибридшудаи атоми карбон ва абрҳои s -электронии атоми ҳидроген (**г**).

Бандҳои химиявие, ки дар ҳосилшавии онҳо орбиталҳои Ҳибридӣ иштирок мекунанд σ -бандҳо номида мешаванд.

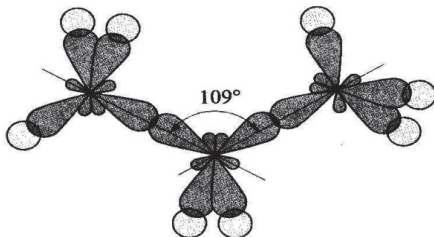
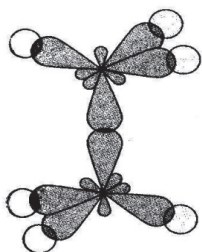
Агар бо карбон чор атом ё ин ки ҷойнишинҳои яхела пайваست шуда бошанд (масалан, дар метан, чорхлориди карбон ва амсоли инҳо), он гоҳ кунҷҳои валентӣ ба кунҷи тетраэдр ($109^{\circ}28'$) баробаранд.



Бо баробари пайваст шудани ҷойнишинҳои гуногун кунҷҳои валентӣ низ каме тағйир меёбанд. Масалан, дар хлороформ CHCl_3 кунҷи $\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$ наздики 112° мебошад, ки ин аз кунҷҳои тетраэдр 3° фарқ дорад:



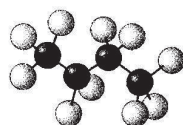
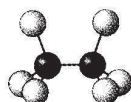
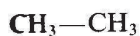
Сохти электронӣ ва фазоии ҳомологҳои метан. Сохти электронӣ ва фазоии дигар намоёндагони карбоҳидрогенҳои сер (чадвали 1) ба сохти молекулаи метан монанд мебошанд. Дар молекулаи этан, пропан, бутан ва ғайра банди химиявӣ дар байни атомҳои карбон ($\text{C}-\text{C}$), дар натиҷаи пӯшидашавии ду абри электронии Ҳибридии sp^3 ҳосил мешавад (расми 2 ва 3):



Расми 2. Ҳосилшавии молекулаи этан дар натиҷаи пӯшидашавии ду абри электронии Ҳибридишудаи атомҳои карбон

Расми 3. Самтҳои бандҳои химиявӣ дар молекулаи пропан

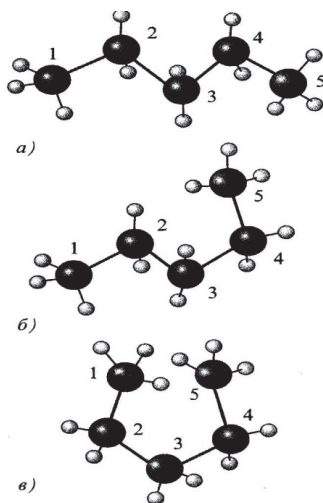
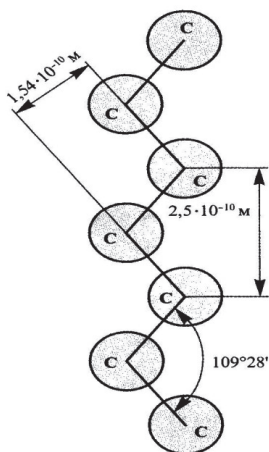
Аз сабаби он ки абрҳои электронии Ҳибридишудаи навъи sp^3 -и атомҳои карбон дар фазо шакли тетраэдрро расми 1 (в,г) мегиранд, бинобар ин ҳангоми ҳосилшавии молекулаҳои пропан, бутан, пентан ва дигар карбоҳидрогенҳои сер силсилаҳои карбон ногузир шакли қачу килебро мегиранд (расмҳои 3-5).



Расми 4. Модели молекулаҳои этан, пропан ва бутан.

Масофаи байни атомҳои карбони ҳамсоя (аниқтараш масофаи байни ядрои онҳо) $0,154 \text{ нм}$ ($1,54 \cdot 10^{-10} \text{ м}$) мебошад, ки ин дарозии банди химиявӣ (C-C) мебошад. Масофаи байни C_1-C_3 , C_2-C_4 ва ғайра (яъне як атом дар мобайн) низ доимӣ буда, ба $0,251 \text{ нм}$ ($2,51 \cdot 10^{-10} \text{ м}$) баробар мебошад. Кунҷҳои байни бандҳои ковалентӣ, ки атомҳои карбонро дар чунин силсила пайваست мекунад, чун молекулаи метан ба $109^\circ 28'$ баробар мебошанд (расми 5).

Дар молекулаи карбоҳидрогенҳои сер атомҳо дар атрофи бандҳои химиявӣ, нисбатан озод ҷарх зада метавонанд. Дар расми 6 намунаҳои куррагию меҳварии молекулаи пентан (шакли фазоиаш) оварда шудааст. Агар мо шакли фазои молекулаи пентанро мувофиқи расми 6-а тасвир кунему атоми карбони чорумро дар атрофи меҳваре, ки онро бо карбони сеюм пайваст мекунад, ба 180° гардонем, он гоҳ силсилаи карбоҳидрогенӣ хеле хамида (расми 6-б) мешавад. Пас аз ин, агар атоми карбони дуюмро ба 180° гардонем, дар ин ҳолат молекула қариб шакли ҳалқагиро мегирад (расми 6-в). Аз ҳама намунаи устувортарин ин конформатсияи *a* мебошад, чунки дар ин ҳо атомҳо аз якдигар то ҳадди имкон дур ҷойгир шудаанд. Намунаҳои а, б, в ба осонӣ яке ба дигаре мегузаранд, лекин сохти химиявии молекула бетағйир мемонад.



Расми 5. Шакли занҷири ҳептан.

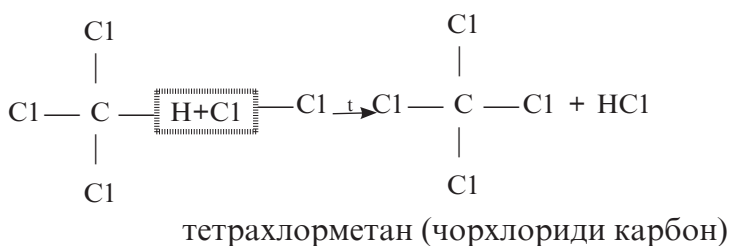
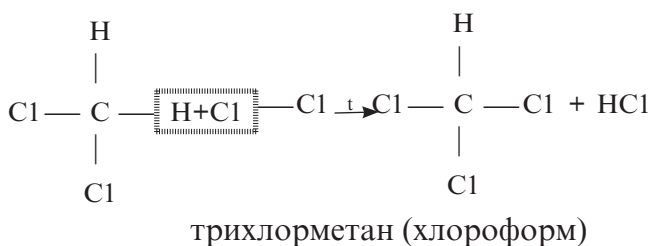
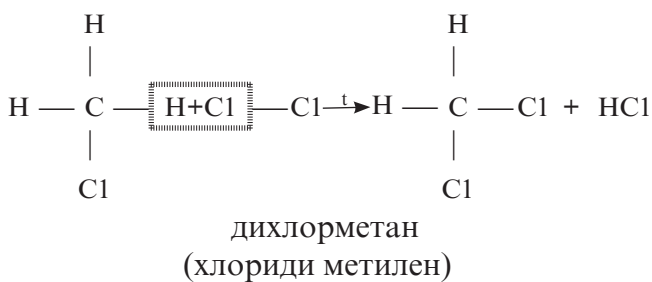
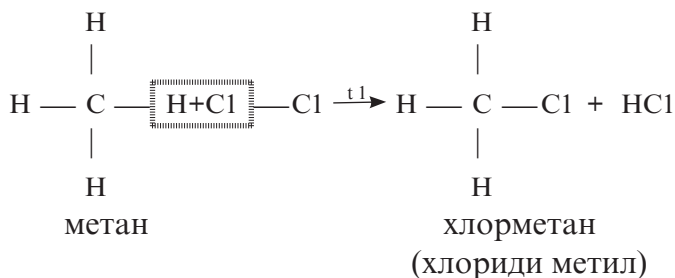
Расми 6. Моделҳои куррагию меҳварии молекулаи пентан.

§ 4. ХОСИЯТҲОИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ СЕР

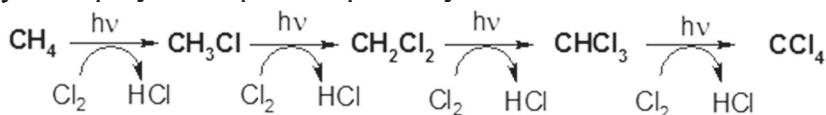
Хосиятҳои физикӣ. Хосиятҳои физикии карбоҳидрогенҳои сер, чун дигар пайвастаҳои органикӣ, ба таркиб ва сохти онҳо вобаста мебошанд. Чор намояндаи аввалаи карбоҳидрогенҳои сер: метан, этан, пропан, бутан (C_1-C_4) газ, аз пентан (C_5) сар карда то пентадекан (C_{15}) моеъ буда, намояндаҳои ояндаи онҳо (C_{16} ва аз он зиёд) моддаҳои сахтанд (ниг. ба чадвали 1). Дар дохили қатори ҳомологӣ бо баробари зиёд шудани массай молекулаи ҳарорати ҷӯшиш, ғудо-зиш ва зичии онҳо мунтазам меафзояд. Изомерҳое, ки сохти занҷири хаттиро доранд нисбат ба изомерҳои сохташон шохадор ҳарорати ҷӯшиши баландтарро соҳибанд. Карбоҳидрогенҳои сер моддаҳои ғайрикутбӣ буда, дар об бад ҳал мешаванд.

* Дар химияи органикӣ ҳангоми тартиб додани муодилаи реаксия аломати баробариро бо тирча (ва дар ҳолати баргарданда будани реаксияҳо бо ду тирчаи самташон ба ҳам муқобил) иваз мекунанд.

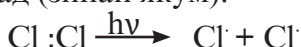
Ҳосиятҳои химиявӣ. 1. Барои карбоҳидрогенҳои ҳаднок бештар реаксияҳои *ҷойгирӣ* хос мебошанд. Ба ин таъсири ҳалогенҳо бо карбоҳидрогенҳои ҳаднок мисол шуда метавонад. Масалан, метан дар иштироки рӯшноӣ бо хлор чунин ба реаксия дохил мешавад (ҳангоми рӯшноии баланд мумкин аст таркиш ба амал ояд):



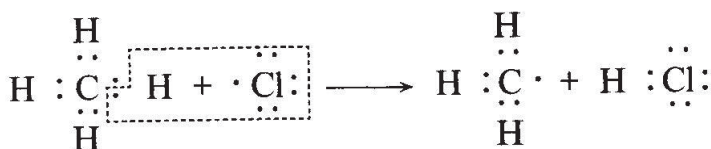
Механизми реаксияи ҷойгирӣ. Пай дар пай бо хлор иваз шудани атомҳои ҳидрогенро дар молекулаи метан ба таври мухтасар чунин ифода кардан мумкин аст:



Дар асл ин раванд хеле мураккаб буда, ҳангоми фуру бурдани энергияи рӯшноӣ молекулаи хлор ба атомҳо таҷзия мешавад (зинаи якум):



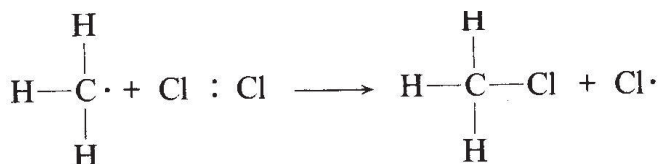
Сипас атоми хлор бо электрони тоқи худ ба молекулаи метан таъсир карда як атоми ҳидрогенро канда мегирад ва радикали озоди метилро, ки аз ҷиҳати химиявӣ ниҳоят фаъол аст, ҳосил мекунад (зинаи дуюм):



радикали метил

Заррачаҳое, ки бо сабаби электрони тоқ доштанишон валенти истифоданашуда доранд, радикалҳои озод номида мешаванд.

Радикали озоди дар зинаи дуюм ҳосилшуда ба молекулаи хлор таъсир расонда хлорметанро ҳосил мекунад ва атоми хлори электрони тоқдоштаро ҷудо мекунад:



хлорметан

Зинаҳои дуюм ва сеюм борҳо такрор шуда, дар молекулаи метан ҷойи ҳамаи атомҳои ҳидрогенро хлор паиҳам иваз мекунад, ки чунин реаксияҳоро реаксияҳои **занҷирии** радикалӣ меноманд.

Реаксияҳое, ки дар натиҷаи онҳо табилооти химиявӣ пайиҳам ба таври занҷирӣ ба амал меоянд, реаксияҳои занҷирӣ номида мешаванд.

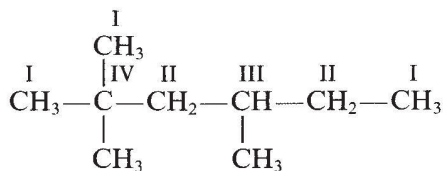
Дар таҳқиқи назарияи реаксияҳои занҷирӣ олими рус Н.Н.Семёнов саҳми бузург дорад, ки барои кашфиётҳои барҷастааш ба мукофоти Нобелӣ (1956) мушарраф гардидааст.



**СЕМЁНОВ Николай Николаевич
(1896-1987)**

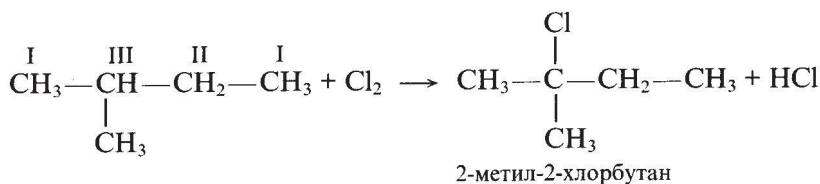
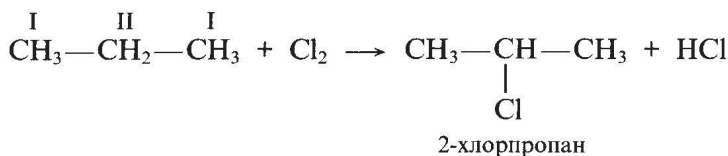
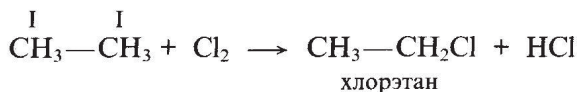
Таҳқиқотҳои илмиаш ба таълимоти равандҳои химиявӣ, катализ, реаксияҳои занҷирӣ, назарияи сӯзиш ва таркиши омехтаи газҳо бахшида шудаанд.

Дигар карбоҳидрогенҳои сер (этан, пропан, бутан ва ғ.) низ айнан ҳамин тавр бо хлор ба реаксия дохил шуда метавонанд. Танҳо ҳаминро дар хотир бояд дошт, ки қобилияти реаксионии атомҳои ҳидрогени карбоҳидрогенҳои дар боло зикршуда ба мавқеи онҳо дар молекула зич алоқаманд мебошад. Масалан, бо атоми хлор аввал ҳидрогенҳои дар назди атоми карбони сеюма буда ҷой иваз мекунанд, баъд ҳидрогенҳои дар назди атоми карбони дуюма буда ва дар интиҳо ҳидрогенҳои дар назди атоми карбони якума буда бо хлор ҷой иваз менамоянд.



2,2,4-триметилҳексан

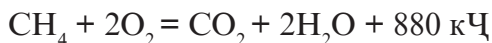
Аз ин рӯ, хлорэтан аз ҳама душвортар ва 2-метил-2-хлорбутан бошад аз ҳама осонтар ҳосил мешаванд:



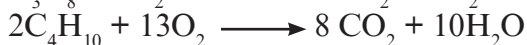
Раванди бо атоми ҳалоген иваз шудани атомҳои ҳидрогени моддаҳои органикиро реаксияи ҳалогенонӣ ва моддаҳои дар натиҷаи ин реаксияҳо ҳосилшударо ҳалогенҳосилаҳо меноманд.

Йодоформ, ки дар тиб ба таври васеъ истифода мебаранд, онро дар лабораторияҳои мактабӣ ба осонӣ ҳосил кардан мумкин аст. Барои ин дар пробирка (найчашиша) 3-5 мл спирти этил ва якчанд порчаи йоди кристаллиро меандозанд. Баъд ба маҳлули ҳосилшуда то беранг шудани йод маҳлули ишқори натрий илова мекунанд. Пробиркаро (найчашишаро) бо маҳсулоташ ба даруни истакони оби гармдошта мегузоранд. Баъди хунук кардан пас аз якчанд вақт кристаллҳои зарди йодоформ таҳшин мешаванд.

2. Ҳамаи карбоҳидрогенҳои сер дар ҳаво бо осонӣ сӯхта, оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мекунанд. Метан бо шӯълаи беранг сӯхта, миқдори зиёди гармӣ хориҷ мекунанд:



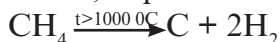
Сӯзиши пропан ва бутанро бо муодилаҳои зерин ифода кардан мумкин аст:



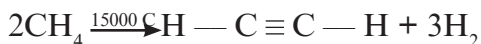
Қобилияти сӯзиши карбоҳидрогенҳои сер ба ҳолати агрегатии онҳо вобаста мебошад. Карбоҳидрогенҳои газмонанд ($C_1 - C_4$) дар ҳаво ба осонӣ месӯзанд. Аммо ҳангоми сӯختани карбоҳидрогенҳои сахт (масалан, шамъ, ки аз омехтаи карбоҳидрогенҳои калонмолекула иборат аст) дуди зиёд ҳосил мешавад. Сабаб дар он аст, ки ҳангоми сӯختан карбоҳидрогенҳои калонмолекула ғудохта мешаванд ва барои пурра сӯختани онҳо оксиген намерасад, бинобар ин карбон дар намуди озод ҷудо мешавад.

Омехтаи метан ва оксигенро (ҳаҷман дар таносуби 1:2) ва ё метан ва ҳаворо (1:10) даргиронем таркиш ба амал меояд. Таркиш дар таносубҳои дигари ҳаҷмии ин газҳо низ ба амал омада метавонад. *Аз ин рӯ, зиёд шудани омехтаи карбоҳидрогенҳои газмонанд (метан, этан, пропан ва бутан) дар конҳои ангишт, дегхонаҳои корхонаҳо ва биноҳои истиқоматӣ хатари зиёд дорад.*

3. Агар карбоҳидрогенҳои серро бе иштироки ҳаво, дар ҳарорати зиёда аз 1000°C гарм кунем, он гоҳ онҳо ба карбон ва ҳидроген ҷудо мешаванд. Чунин реаксияҳоро пиролиз меноманд. Масалан, барои метан:

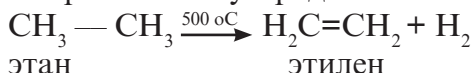


Агар метанро аз найчаи то 1500°C гарм кардашуда гузаронида, пас бо зудӣ хунук кунем, дар натиҷа атсетилен ҳосил мешавад:



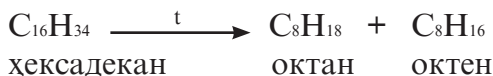
Таҷзияи нопурраи метанро **крекинг** меноманд. Крекинги ҳомологҳои метан дар ҳарорати пасттар ($\sim 600^\circ\text{C}$) мегузарад. Дар ин маврид бештар бандҳои $\text{C} - \text{C}$ ҷудо мешаванд.

Ин реаксияро реаксияи **деҳидрогенонӣ** (кандашавии ҳидроген) низ меноманд, ки он аҳамияти калони саноатӣ дорад (истеҳсоли каучуҳо, массаҳои пластикӣ ва амсоли инҳо). Масалан, деҳидрогенонии карбоҳидрогенҳои сери дигар, аз ҷумла этан ба таври зайл мегузарад:



Тачзияи ҳароратӣ (нопурра-и) карбоҳидрогенҳоро, ки ба ҳосилшавии карбоҳидрогенҳои массаи молекулиашон камтар оварда мерасонад, крекинг меноманд.

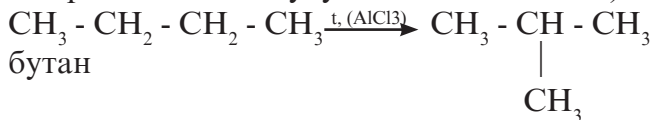
Крекинги ҳомологҳои метан дар ҳарорати пасттар (600°C) мегузарад. Дар ин маврид бештар бандҳои $\text{C} - \text{C}$ канда мешаванд.



Карбоҳидрогенҳои ҳосилшуда метавонанд аз сари нав крекинг шуда алкан ва алкенҳои нисбатан занҷири кӯтоҳ доштаро ҳосил намоянд:

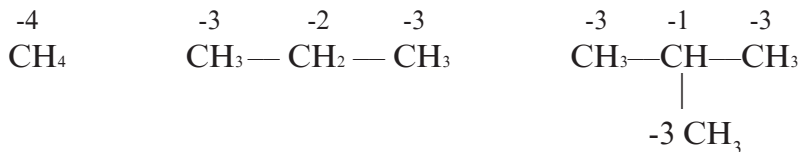


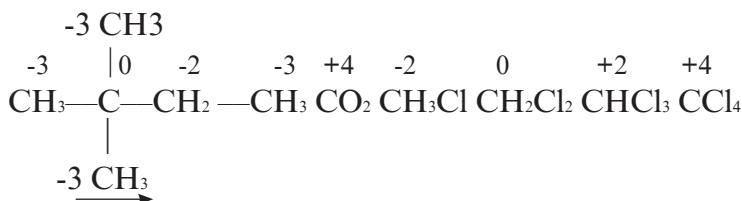
4. Карбоҳидрогенҳои силсилашон хаттӣ аз таъсири катализаторҳо (масалан, AlCl_3) ва ҳангоми гарм кардан ба карбоҳидрогенҳои силсилашон шохадор табдил меёбанд, ки ин ҳодисаро **изомеризатсия** меноманд (ин ҳодиса дар шароити крекинг низ ба вуҷуд омада метавонад).



2- метилпропан (изобутан)

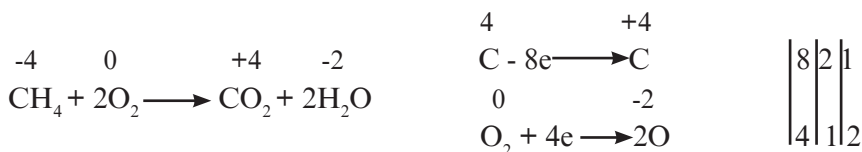
5. Реаксияҳои оксиду барқароршавӣ. Дараҷаи оксидшавии карбонро дар пайвастаҳои органикӣ аз рӯи миқдори атомҳои ҳидроген ва гурӯҳҳои функционалии ба он пайвастшуда, муайян мекунанд. Карбон дар пайвастҳои органикӣ дараҷаи оксидшавии аз -4 то +4 зоҳир мекунад. Масалан:



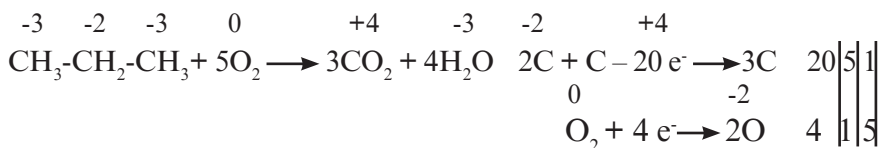
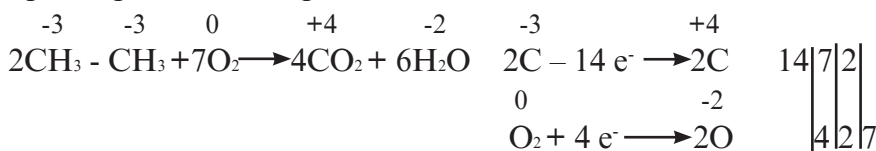


Азбаски атомҳои карбон дар як пайваста метавонанд якчанд дараҷаи оксидшавӣ зоҳир намоянд, бинобар ин барои баробар кардани муодилаи реаксияҳои органикӣ бештар усули баробарии электрониро истифода мебаранд.

Барои мисол реаксияи сӯзиши карбоҳидрогенҳои ҳаднокро дида мебароем:



Ҳангоми баробар кардани реаксияҳои оксиду барқароршавии карбоҳидрогенҳои дигари ҳаднок ҷамъи электронҳоро, ки ҳамаи атомҳои карбони дар молекула буда медиҳанд, муқаррар мекунанд. Барои мисол реаксияи сӯзиши этан ва пропанро дида мебароем:



Барои бо тезӣ муайян кардани миқдори умумии электронҳое, ки атомҳои карбони карбоҳидрогенҳои калонмолекулаи сер медиҳанд, аз формулаи $\text{Ne} = 4n \cdot m$ истифода кардан мувофиқ мебошад. Дар ин ҷо:

Ne⁻ -микдори умумии электронҳои додашуда

n - микдори умумии атомҳои карбон дар молекула

m - микдори умумии атомҳои водород дар молекула

4 – валенти атоми карбон дар пайвастаҳои органикӣ

Барои муайян кардани коэффициентҳои оксиген (K_{O₂}) бошад, дар реаксияҳои сӯзиши карбохидрогенҳо, аз формулаи зерин истифода кардан мумкин аст:

$$K_{O_2} = \frac{n \cdot 4 + m}{2} \quad \text{2-валенти атоми оксиген}$$

Барои мисол сӯзиши молекулаи октанро дида мебароем:

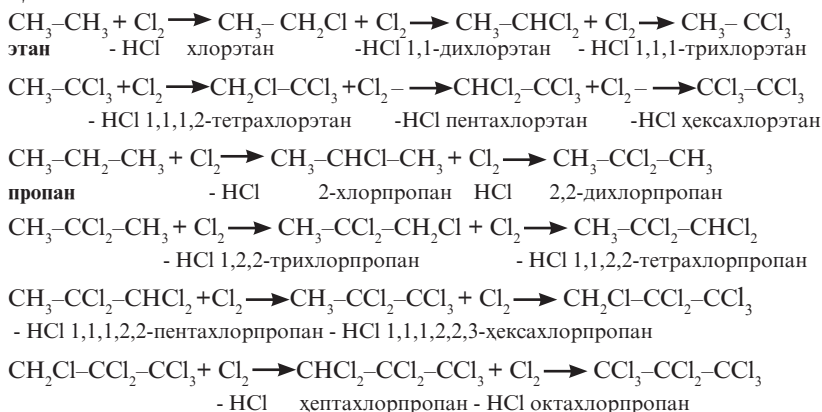


$$Ne^- = 8 \cdot 4 + 18 = 50 e^-$$

$$\begin{array}{l} 8C - 50 e^- \xrightarrow{+4} 8C \\ 0 \qquad \qquad \qquad -2 \\ O_2 + 4 e^- \xrightarrow{\quad} 2O \end{array} \quad \begin{array}{c} 50 \mid 25 \mid 2 \\ 2 \mid 2 \mid 25 \end{array} \quad K_{O_2} = \frac{8 \cdot 4 + 18}{2} = 25$$

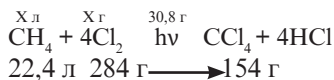
Машк: Ном ва формулаҳои структурии тамоми маҳсулотҳои хлоронидани этан ва пропанро нависед.

Ҳал:



Масъала: Дар мавриди пурра ба реаксия дохил шудани метан, барои ҳосил кардани 30,8 г чорхлориди карбон чанд грамм гази хлор лозим аст? Ҳаҷми метани ба реаксия дохил шударо ёбед.

Ҳал: Муодилаи реаксияро менависем:



$$\text{X}_\text{г} = \frac{30,8 \cdot 284 \text{ г}}{154 \text{ г}} = 56,8 \text{ г Cl}_2; \quad \text{X}_\text{л} = \frac{30,8 \cdot 22,4 \text{ л}}{154 \text{ г}} = 4,48 \text{ л CH}_4$$

Масъала: Дар ш.м. аз 11 л гази табиӣ 11 г хлорметан ҳосил шуд. Маҳсулнокии реаксияро баробари 50% ҳисобида, ҳиссаи ҳаҷмии метанро дар гази табиӣ муайян кунед.

$$11 \text{ г} \text{-----} 50\%$$

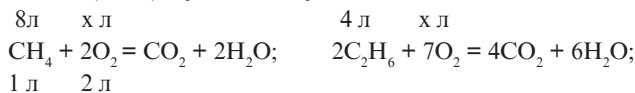
$$\text{X}_\text{г} \text{-----} 100\% \quad x = 22 \text{ г хлорметан}$$

$$\begin{array}{ccccc} & x & & 22 \text{ г} & & 22,4 \text{ л} \cdot 22 \text{ г} \\ \text{Ҳал: } \text{CH}_4 + \text{Cl}_2 & \xrightarrow{h\nu} & \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl} & x = & \frac{\quad}{50,5 \text{ г}} = 9,76 \text{ л CH}_4 \\ 22,4 \text{ л} & & 50,5 \text{ г} & & 50,5 \text{ г} \end{array}$$

$$\varphi(\text{CH}_4) = V(\text{CH}_4)/V_{\text{гази табиӣ}} = 9,76/11 = 0,887 \text{ ё } 88,7\%$$

Масъала: Ҳаҷми ҳавоеро (ш.м.), ки барои сӯختани омехтаи 8 л метан ва 4 л этан (ш.м.) лозим аст, ҳисоб кунед. ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво баробари 0,21 ҳисоб намоед.

Ҳал: Ҳаҷми зарурии оксигенро $V(\text{O}_2)$ (ш.м.) барои сӯختани 8 л метан ва 4 л этан (ш.м.) муайян мекунем:



$$\begin{array}{ccc} 1 \text{ л CH}_4 \text{ -----} 2 \text{ л O}_2 & & 2 \text{ л C}_2\text{H}_6 \text{ -----} 7 \text{ л O}_2 \\ 8 \text{ л CH}_4 \text{ -----} x \text{ л O}_2; & & 4 \text{ л C}_2\text{H}_6 \text{ -----} x \text{ л O}_2 \quad x = 14 \text{ л O}_2 \\ x = 16 \text{ л O}_2 & & \text{Ҳаҷми умумии оксиген: } V(\text{O}_2) = 16 + 14 = 30 \text{ л O}_2. \end{array}$$

Аз рӯйи ҳиссаи ҳаҷми оксиген дар ҳаво ҳаҷми умумии ҳаворо меёбем.
 $\varphi = V(\text{O}_2) / V_{\text{Ҳаво}} = 0,21 \quad V_{\text{Ҳаво}} = V(\text{O}_2)/\varphi = 30/0,21 = 142,86 \text{ л ҳаво}$

Масъала: Ҳаҷми ҳавоеро (ш.м.), ки барои сӯختани 80 л (ш.м.) омехтаи карбоҳидрогенҳои аз 60% бутан ва 40% пропан иборат буда лозим аст, ёбед. Ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво ба 0,21 баробар ҳисобед.

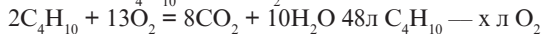
Ҳал: Дода шудааст:

$$V(\text{C}_4\text{H}_{10}) = \varphi(\text{C}_4\text{H}_{10}) \cdot V_{\text{омехта}} = 0,6 \cdot 80 = 48 \text{ л}$$

$$V(\text{C}_3\text{H}_8) = 80 - 48 = 32 \text{ л}$$

Миқдори умумии оксиген барои сӯзондани газҳо

$$48 \text{ л} \times 2 \text{ л C}_4\text{H}_{10} \text{ --- } 13 \text{ л O}_2$$



$$2 \text{ л } 13 \text{ л} \times = 312 \text{ л O}_2$$

$$32 \text{ л} \times 1 \text{ л C}_3\text{H}_8 \text{ --- } 5 \text{ л O}_2$$



$$1 \text{ л } 5 \text{ л} \times = 160 \text{ л O}_2$$

Ҳаҷми умумии оксиген $V(O_2) = 312 + 160 = 472$ л

Ҳаҷми умумии ҳаво $V_{\text{ҳаво}} = V(O_2)/\varphi(O_2) = 472/0,21 = 2248$ л ҳаво

Масъала: Ҳангоми сӯхтани 11,4 г карбоҳидроген 16,2 г об ва газии карбонат ҳосил шуд. ҳаҷми оксигени сарфшударо (ш.м.) ҳисоб намоед.

Ҳал: $x + O_2 \longrightarrow CO_2 + H_2O$

18 г H_2O — 2 г Н

16,2 г H_2O — x г Н $x = m(H) = 1,8$ г Н

Он гоҳ $m(C) = 11,4 - 1,8 = 9,6$ г

2 г Н — 16 г О $16 \cdot 1,8$

1,8 г — m_1 $m_1 = \frac{16 \cdot 1,8}{2} = 14,4$ г О

12 г С — 32 г О $32 \cdot 9,6$

9,6 г С — m_2 $m_2 = \frac{32 \cdot 9,6}{12} = 25,6$ г О

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

Азбаски барои сӯзиш оксиген лозим аст, бинобар ин метавонем навишт:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ мол } O_2 = 32 \text{ г} \text{ — } 22,4 \text{ л} \\ 40 \text{ г} \text{ — } V \end{array} \quad V = \frac{40 \cdot 22,4}{32} = 28 \text{ л } O_2$$

Масъала: Ҳангоми сӯзонидани 0,29 г карбоҳидрогени газмонанд 448 мл оксиди карбон (IV) ва 0,45 г буғи об ҳосил шуд. Зичии нисбии карбоҳидрогени номаълум нисбати ҳидроген ба 29 баробар аст. Формулаи молекулии карбоҳидрогенро ёбед.

Ҳал:

Усули яқум.

$m(\text{м-да}) = 0,29 \text{ г}$

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

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

$D_{H_2}(\text{м-да}) = 29$ $M_r = 2$ $D_{H_2}, M_r = 29 \cdot 2 = 58$

Формула - ?

Микдори моддаи номаълум, об ва оксиди карбон (IV)-ро бо формулаи зерин ҳисоб мекунем:

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

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

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

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

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

$v(\text{м-да}) : v(\text{CO}_2) : v(\text{H}_2\text{O}) = 0,005 : 0,02 : 0,025 = 1 : 4 : 5$, яъне ҳангоми сӯхтани 1 мол модда 4 мол CO_2 ва 5 мол H_2O ҳосил мешавад. Аён аст, ки 4 мол CO_2 4 мол атомҳои карбон дорад ва 5 мол H_2O бошад 10 мол атомҳои ҳидроген дорад

Ҷавоб. Формулаи карбоҳидроген C_4H_{10} мебошад.

Усули дуюм. 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:

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

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

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

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

Акнун миқдори атомҳои ҳар як элементро ҳисоб мекунем:

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

Формулаи карбоҳидроген C_4H_{10} мебошад.

Усули сеюм. Аз усули таносуб истифода карда, роҳи ҳалли зеринро пешниҳод кардан мумкин аст.

Агар ҳангоми сӯхтани 0,29 г карбоҳидроген 0,448 л CO_2 ва 0,45 г H_2O ҳосил шуда бошад он гоҳ ҳангоми сӯхтани 58 г карбоҳидроген V л CO_2 ва m г H_2O ҳудо мешавад.

Таносубҳои тартиб дода ададҳои номаълумро меёбем:

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

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

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

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

Формулаи карбоҳидрогени номаълум C_4H_{10} мебошад.

§ 5. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ХАДНОК

Паҳниавӣ дар табиат. Карбоҳидрогенҳои сер дар табиат дар ҳолати газ, моеъ ва сахт васеъ паҳн шудаанд. Таркиби гази табиӣ, нафт ва муми кӯҳӣ аз карбоҳидрогенҳои сер иборат мебошанд. Намояндаи оддитарини карбоҳидрогенҳои серметан дар натиҷаи бе иштироки ҳаво пӯсидани боқимондаи организмҳои растанигӣ ва ҳайвонотӣ, ҳосил мешавад. Аз ҳамин сабаб дар болои обҳои кӯл ва ботлоқҳо доимо ҳубобчаҳои метан пайдо шуда меистанд. Бинобар ин, онро гази ботлоқӣ ҳам меноманд. Баъзан метан аз қабатҳои ангиштсанг хориҷ шуда, дар конҳо ҳам мешавад.

Метан қисми асосии гази табиӣро (80-97%) ташкил медиҳад. Дар таркиби гази табиӣ ба ғайр аз метан инчунин этан, пропан ва бутан низ мавҷуданд. Ба таркиби нафт карбоҳидрогенҳои газмонанд ($C_1 - C_4$), моеъ ($C_5 - C_{16}$) ва сахт (C_{16} ва аз он боло) дохил мешаванд. Вобаста ба пайдоиши нафт таносуби карбоҳидрогенҳо дар таркиби он тағйир меёбад. Карбоҳидрогенҳои сер инчунин дар таркиби маҳсулотҳои тақтири хушки чӯб, торф, ангиштсанг ва слансҳои сӯзанда низ дучор мешаванд.

МАЪЛУМОТҲОИ ҚОЛИБ

• Дар атмосфераи сайёраҳои Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун ва баъзе ҳамрадиф (спутник)-ҳои онҳо миқдори зиёди метан мавҷуд мебошад. Дар радифи Сатурн, ки Титан ном дорад, боронҳо ва ҳавзҳои метанӣ дучор мешаванд.

• Таркиби нафти Пенсилвани ва Қувейт асосан аз карбоҳидрогенҳои ҳаднок иборат мебошанд.

• Газҳои ҳамроҳи нафт аз метан, этан, пропан ва бутан иборат мебошанд.

• Гази кон-метан, ки дар конҳои ангишт ҳосил мешавад, ба рои конканҳо хатари зиёд дорад.

• Гази ботлоқӣ-асосан аз метан иборат мебошад, ки он ҳангоми дар шароити анаэробӣ пӯсидани растаниҳо ҳосил мешавад.

• Газҳои намакӣ-метане мебошад, ки аз конҳои намакҳои калийгӣ хориҷ мешавад.

• Газҳои гидратӣ- асосан аз метан иборат буда, дар қаъри укёнусҳо мавҷуд мебошанд.

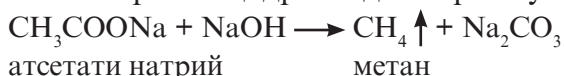
• Озокерит (муми кӯҳӣ)- омехтаи карбоҳидрогенҳо мебошад.

• Битум (аз лот. Bitumen- зифти кӯҳӣ)- омехтаи карбоҳидрогенҳо

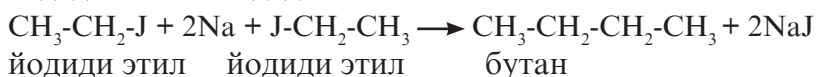
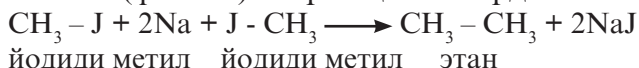
• Асфалт (аз юнон. asphaltos — зифти кӯҳӣ), омехтаи битум ва моддаҳои минералӣ мебошад.

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

Дар лаборатория метанро бо роҳи якҷоя гарм кардани атсетати натрий ва ҳидроксиди натрий хушк ҳосил мекунанд:



Карбоҳидрогенҳое, ки дар таркибашон ду ва зиёда атоми карбон доранд (этан ва ғайраҳо) дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии галогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер ва металлӣ (филизи) натрий ҳосил карда мешаванд:



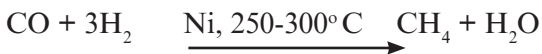
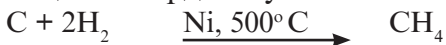
Ин реаксияро бори аввал соли 1855 олими франсавӣ А. Вюртс кашф кардааст ва бо номи ӯ машҳур аст (реаксияи Вюртс).



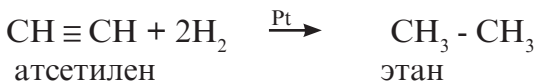
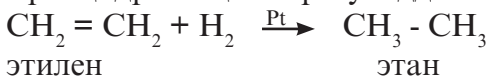
ВЮРТС Шарл Адолф
(1817-1884)

Химики фаронсавӣ, академик. Дар ҷабҳаи химияи органикӣ ва ғайриорганикӣ тадқиқот бурда, як қатор моддаҳои органикӣ (метиламин ва этиламин, фенол, оксиди этилен ва ғайра)-ро кашф ва синтез кардааст.

Карбохидрогенҳои серро аз моддаҳои ғайриорганикӣ, аз ҷумла аз карбон ва ҳидроген, оксиди карбон (II) ва ҳидроген ҳосил кардан мумкин аст:

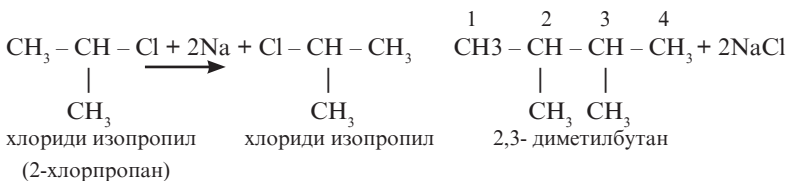


Ҳангоми ҳидрогенонии пурра карбоҳидрогенҳои носер ба карбоҳидрогенҳои сер мубаддал мешаванд:

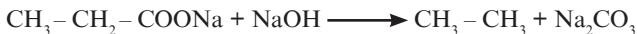
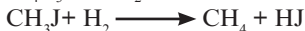
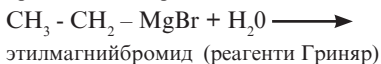
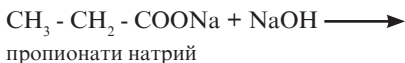
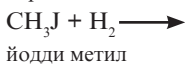


Машқ: Бо реаксияи Вюртс 2,3-диметилбутанро ҳосил кунед

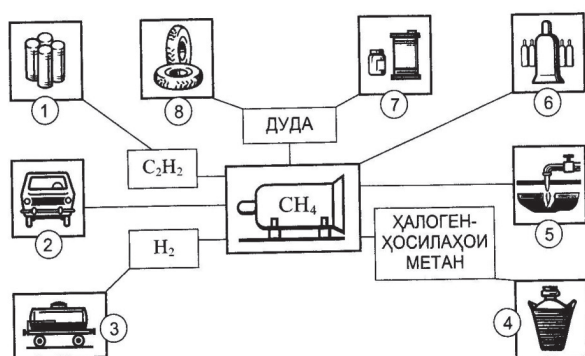
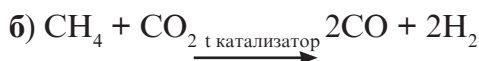
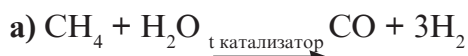
Ҳал: Барои ҳосил кардани чунин пайваста аз хлориди изопропил (2-хлорпропан) истифода меkunанд:



Машқ: Реаксияҳои зеринро ба итмом расонед:



Истифода. Метан дар шакли гази табиӣ ҳамчун сӯзишворӣ истифода карда мешавад. Аз метан инчунин метанол, кислотаи сирко (атсетат), каучуи синтезӣ, бензини синтезӣ ва амсоли инҳоро ҳосил мекунанд. Барои ҳосил кардани қисми зиёди маҳсулотҳои дар боло номбаршуда аз “гази синтезӣ” истифода менамоянд. Таркиби молии (ҳаҷмӣ) ин газ аз омехтаи як ҳаҷм оксиди карбон (II) ва ду ҳаҷм ҳидроген ($\text{CO} + 2\text{H}_2$) иборат мебошад. Гази синтезиро аз метан бо ду роҳ (**а** ва **б**), ки таҳти ҳарорати баланд ($800 - 900^\circ\text{C}$) ва дар иштироки катализаторҳо (Ni , MgO ё Al_2O_3) мегузаранд, ҳосил мекунанд:



Расми 7. Истифодаи метан ва маҳсулотҳои он: 1-ҳосил кардани каучуи синтезӣ; 2-сӯзишворӣ барои муҳаррикҳои дарунсӯз; 3-ҳосил кардани бензини синтезӣ; 4-истеҳсоли ҳалкунандаҳо; 5-барои буридан ва васл кардани металлҳо; (филизот) 6-ба сифати сӯзишворӣ; 7-истеҳсоли ранг барои матбаа; 8-истеҳсоли резин.

Дар истеҳсолот бисёр вақт ҳарду реаксияро якҷоя мегузаронанд.

Ҳалогенҳосилаҳои метан аҳамияти калони амалӣ доранд. Масалан, хлорметан CH_3Cl -газ буда, ба осонӣ фишурда мешавад ва дар вақти аз нав бухор шудан миқдори зиёди

гармиро фурӯ мебарад. Бинобар ин онро дар таҷҳизотҳои хунуккунанда истифода мебаранд. Дихлорметан $\text{-CH}_2\text{Cl}_2$, трихлорметан (хлороформ) -CHCl_3 ва тетрахлорметан CCl_4 -моя мебошанд ва ҳамчун ҳалкунанда истифода мешаванд.

МАЪЛУМОТИ ҶОЛИБ

• Агар ангиштиро бо ҳидроген таҳти фишор ва ҳарорати баланд тафсонем, омехтаи карбоҳидрогенҳои гуногун ҳосил мешавад, ки онро ҳамчун сӯзишвориҳои моеъ барои муҳарриқҳо ва ҳамчун ашёи қиматбаҳо дар синтези органикӣ истифода мебаранд.

• Сифати сӯзишвориҳои моторӣ, ки омехтаи карбоҳидрогенҳо мебошад ба қобилияти детонатсияшавии он вобаста мебошад. Карбоҳидрогенҳои сохташон нормалӣ бо осонӣ детонатсия мешаванд. Карбоҳидрогенҳои шохадор бошанд ба детонатсия нисбатан устувор ҳастанд. Дараҷаи ба детонатсияшавӣ устувор будани сӯзишвориро шартан бо адади октани чен мекунанд. ҳамчун намуна n - гептан ва изооктан (2,2,4 - триметилпентан) интихоб гардидаанд, ки адади октани n - гептан баробари сифр (нул) ва адади октани изооктан бошад баробари 100 қабул шудаанд. Масалан, агар адади октани бензин баробари 93 бошад, ин чунин маъно дорад, ки қобилияти детонатсияшавии чунин бензин ба омехтаи иборат аз 93% изооктан ва 7% n - гептан монанд мебошад. Барои детонатсияро пешгирӣ кардан ба бензин антидетонаторҳо илова мекунанд. Яке аз онҳо тетраэтилқӯрғошим $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ мебошад. Вале ба сабаби захрнок будан бисёр мамлакатҳо аз истифодаи он даст кашидаанд. Яке аз антидетонаторҳои самаранок ва безарар ин пайвасти органикии манган $\text{C}_6\text{H}_5\text{Mn}(\text{CO})_3$ мебошад.

• Трихлорметан CHCl_3 (хлороформ) муддати дароз дар тиб ба сифати наркоз истифода бурда мешуд. Трийодметан CHI_3 (иодоформ) - хокаи зард, дар тиб онро барои дармон бахшидани яраҳои кушода истифода мебаранд. Тетрахлорметан CCl_4 барои хомуш кардани оташ (сӯхтор) истифода мешавад.

• Карбоҳидрогенҳои моеъ асоси бензин, карасин ва соляркаро ташкил медиҳанд. Парафин бошад асосан барои тайёр кардани шамъ ва коғазҳои борбандӣ истифода мешавад. Аз омехтаи карбоҳидрогенҳои сахт ва моеъ вазелин тайёр мекунанд.

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА:

1. Карбоҳидрогенҳо чӣ гуна пайвастаҳо мебошанд? Мисолҳо биёред.

2. Карбоҳидрогенҳои ҳаднок чӣ гуна пайвастаҳо мебошанд? Онҳо дар кучо ва дар кадом шакл дучор мешаванд? Мисолҳо биёред.

3. Чӣ гуна моддаҳои ҳомологҳо меноманд? Мисолҳо биёред.

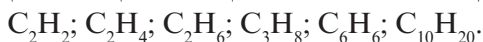
4. Формулаи молекулии карбоҳидрогенҳои қатори метанро, ки дар молекулашон

а) 14 атоми карбон;

б) 23 атоми карбон;

в) 38 атоми гидроген доранд, тартиб диҳед.

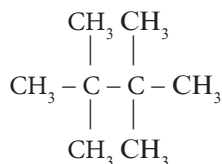
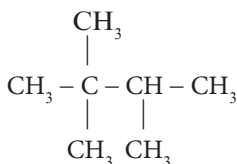
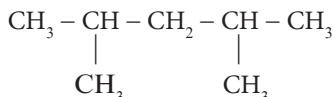
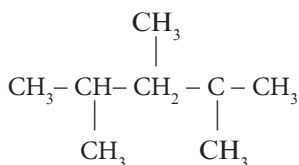
5. Аз моддаҳои, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, кадомҳояшон ҳомологҳои метан мебошанд:



6. Радикал чист? Формулаи радикалҳоро, ки аз чор намоёндаи аввали карбоҳидрогенҳои ҳаднок ҳосил мешаванд, нависед ва онҳоро номбар кунед.

7. Формулаҳои структурии изомерҳои ҳептанро нависед ва ба онҳо ном гузоред.

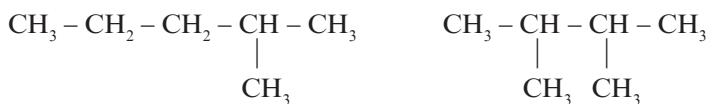
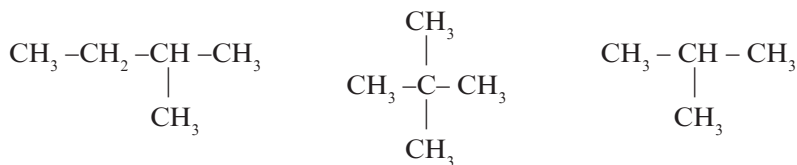
8. Ба пайваستҳои, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузоред:



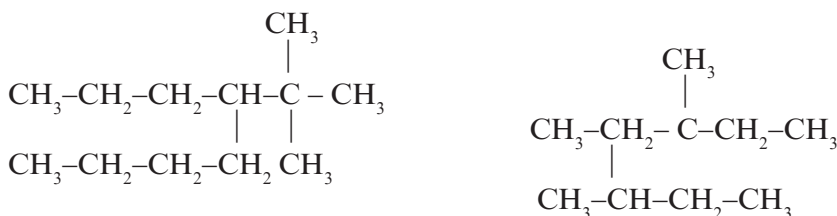
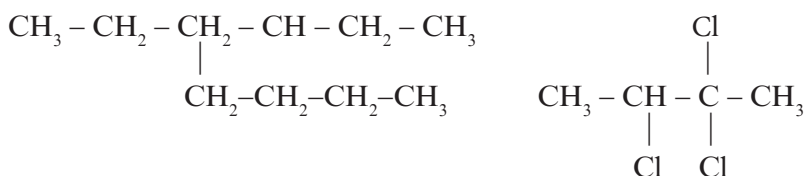
9. Формулаи структурии 2,2,3-триметилгептан, 2-метил-4-этилгептанро нависед.

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

11. Моддаҳоро, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, ба изомерҳо ҷудо кунед:



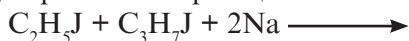
12. Ба пайвастиҳое, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузоред:



13. Формулаҳои структурии моддаҳои зеринро нависед:

- 2,2,3,3-тетраметилҳексан;
- 2-метил-4-изопропилоктан;
- 1-бром-2,4-диметилпентан;
- 2-хлор-2,5-диметил-3-этилҳексан;
- 2,2,4,6,6-пентаметилдекан.

14. Формулаҳои структурии ҳамаи моддаҳои зеринро, ки дар натиҷаи реаксияи зерин ҳосил мешаванд, нависед:



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

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

17. Сохти тетраэдрии молекулаи метан ва сохти қачу қилеби силсилаи карбоҳидрогенҳои ҳаднокро чӣ тавр шарҳ медиҳед?

18. Хосиятҳои физикии карбоҳидрогенҳои ҳаднокро шарҳ диҳед.

19. Тавассути таҷриба метанро аз ҳидроген чӣ тавр фарқ кардан мумкин аст?

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

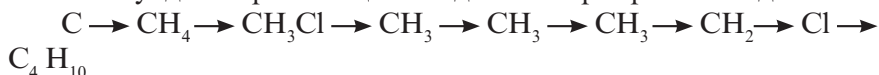
21. Оё бром ба метан мисли хлор таъсир мекунад? Муодилаи реаксияҳои пай дар пай бромонидани метанро тартиб диҳед.

22. Дар асоси тасаввуроти муосир моҳияти таъсири мутақобили атомҳоро дар молекулаи хлорэтан шарҳ диҳед.

23. Дар натиҷаи таҷзияи пурраи ҳароратии 2 мол метан чанд ҳаҷм (ш.м.) ҳидроген ҳориҷ мешавад?

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

25. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед:



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

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА:

1. Барои пурра хлоронидани 64 г метан чанд мол хлор сарф мешавад?

Ҷавоб: 16 мол.

2. Барои пурра сӯختани 50 г ҳептан (ш.м.) чанд ҳаҷм оксиген сарф мешавад?

Ҷавоб: 123,2 л.

3. Дар натиҷаи крекинги 4 мол метан 33,6 л атсетилен ҳосил шуд (ш.м.). Баромади атсетиленро (%) ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 75%.

4 Формулаи карбоҳидрогенеро, ки дар натиҷаи сӯختани 4 г он, 9 г об ҳосил шудааст, муайян кунед. Массайи молии онро ёбед.

Ҷавоб: CH_4 ; 16 г/мол.

5. Массай атсетати натрийро, ки барои ҳосил кардани 120 г метан лозим аст, ҳисоб кунед. Дар назар доред, ки маҳсулнокии реаксия 75% мебошад.

Ҷавоб: 461,25 г.

6. Барои пурра сӯхтани 0,5 мол карбоҳидрогени ҳаднок 280 л (ш.м.) ҳаво сарф шуд. Массай молии карбоҳидрогенро ҳисоб кунед (ҳиссай массай оксигенро дар ҳаво 20% ҳисобед).

Ҷавоб: 44 г/мол.

7. Формулай карбоҳидрогенеро, ки дар таркиби он 80 фоиз карбон ва 20 фоиз ҳидроген мавҷуд мебошад, муайян кунед.

Ҷавоб: C_2H_6 .

8. Массай 0,4 мол алкан ба 17,6 г баробар аст. Формулай молекулии онро ёбед.

Ҷавоб: C_3H_8

9. Дар вақти сӯхтани 10 м³ метан ва 10 кг этан (ш.м.) чанд метри кубӣ оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 24,933 м³

10. Таҳлили химиявӣ нишон дод, ки дар таркиби 28,8 г карбоҳидрогени ҳаднок 24 г карбон мавҷуд аст. Формулай молекулии онро ёбед.

Ҷавоб: C_5H_{12}

11. Барои сӯхтани 67,2 м³ бутан чанд ҳаҷм ҳаво ва ё оксиген лозим аст?

Ҷавоб: 2187,25 м³.

12. Муайян карда шудааст, ки 0,30 г алкан 224 см³ (ш.м.) ҳаҷмро ишғол менамояд. Формулай молекулии онро ёбед.

Ҷавоб: C_2H_6 .

13. Ҳисоб кунед, ки барои ҳосил кардани 202 г хлорметан чанд литр ва ё чанд грамм хлор лозим аст?

Ҷавоб: 89,6 л Cl_2 ё 284 г Cl_2 .

14. Массай 1 л карбоҳидрогене, ки аз 81,82% карбон иборат мебошад (ш.м.) ба 1,964 г баробар аст. Формулай молекулии онро ёбед ва формулай структурии онро тартиб диҳед.

Ҷавоб: C_3H_8

15. Дар вақти сӯхтани 4,3 г карбоҳидроген 13,2 г оксиди карбон (IV) ва 6,3 г об ҳосил шуд. Формулай молекулии карбоҳидрогенро ёбед, агар зичии он нисбат ба ҳаво ба 2,966 баробар бошад.

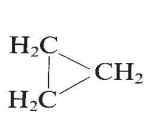
Ҷавоб: C_6H_{14} .

§ 6. КАРБОХИДРОГЕНҲОИ ҲАЛҚАГӢ - СИКЛОПАРАФИНҲО

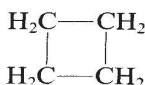
Атомҳои карбон бо ҳамдигар пайваст шуда на танҳо занҷирҳои хаттӣ ва шохадор, балки карбохидрогенҳоеро низ ҳосил мекунанд, ки сохти сарбаста, яъне сохти сиклӣ до-ранд. Онҳоро карбохидрогенҳои ҳалқагӣ меноманд.

Карбохидрогенҳои ҳалқагӣ (сиклӣ)-ро карбохидрогенҳои *алисиклӣ, циклопарафинҳо, нафтенҳо, полиметиленҳо* ҳам меноманд.

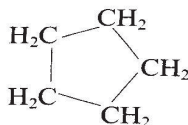
Формулаи умумии циклопарафинҳо C_nH_{2n} мебошад. Молекулаи одитарин карбохидрогенҳои ҳалқагӣ аз се атоми карбон иборат мебошад. Номҳои циклопарафинҳо бо роҳи ба номи карбохидрогени ҳадноки мувофиқ илова намудани пешванди **сикло**-тартиб дода мешаванд, масалан: циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан ва ғайра.



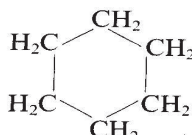
сиклопропан



сиклобутан

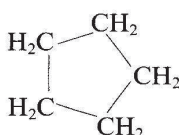


сиклопентан

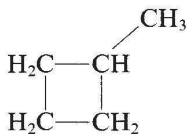


сиклоҳексан

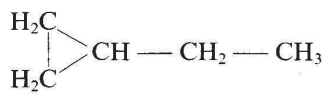
Изомерия. Карбохидрогенҳои ҳалқагӣ нисбат ба карбохидрогенҳои ҳаднок изомерҳои зиёдтар ҳосил мекунанд. Масалан, ба формулаи молекулии C_5H_{10} панҷ изомер рост меояд. Ҳол он ки карбохидрогени ҳадноки дорои панҷ атоми карбон (пентан) танҳо се изомер дорад.



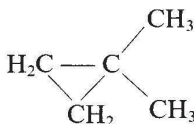
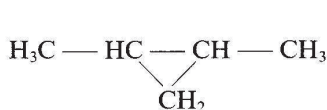
сиклопентан



метилсиклобутан



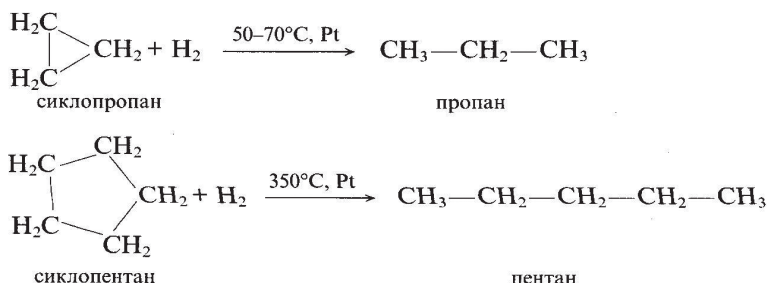
этилсиклопропан



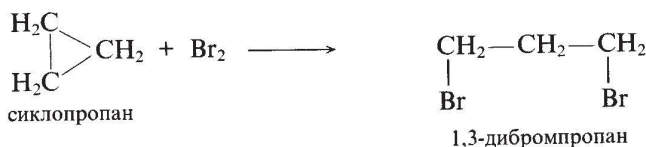
Ҳосиятҳои физикӣ. Ду намояндаи аввалин - сиклопропан ва сиклобутан газ буда, сиклопентан ва сиклоҳексан моеъ

мебошанд. Ҳарорати ҷӯшиши онҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои ҳаднок, ки миқдори якхелаи атомҳои карбон доранд, баландтар мебошад. Сиклопарафинҳо аслан дар об ҳалнашаванда мебошанд.

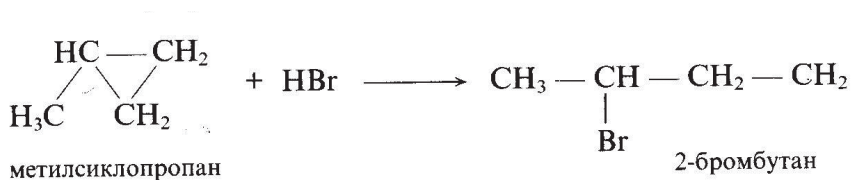
Ҳосиятҳои химиявӣ. Ҳосиятҳои химиявии сиклопарафинҳо ба андозаи ҳалқаи онҳо вобаста мебошанд. Сиклопарафинҳои ҳалқаҳои хурд дошта - сиклопропан ва сиклобутан бештар ба реаксияҳои пайвасташавӣ дохил мешаванд. Ин маънои онро дорад, ки бандҳои байни атомҳои карбон (C-C) дар карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ метавонанд канда шаванд. Дар натиҷаи ин ду валенти озод ҳосил мешавад, ки онҳо метавонанд ҳидроген ва дигар элементҳоро ба худ пайваस्त кунанд. Масалан, реаксияи ҳидрогенонидани (пайвастшавии ҳидроген) карбоҳидрогенҳои ҳалқагии гуногун дар шароитҳои ҳархела мегузарад:



Бояд қайд кард, ки сиклопропан бо бисёр ҳосиятҳои худ ба карбоҳидрогенҳои носер монандӣ дорад. Масалан, бо осонӣ бромро ба худ пайваस्त мекунад:

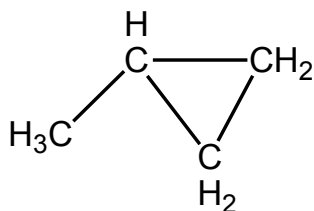


Пайвастшавии бромиди ҳидроген бо сиклопропан ва ҳосилаҳои он, мисли карбоҳидрогенҳои носер, тибқи қоидаи Марковников мегузарад:

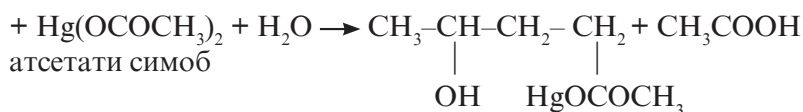


В. В. Марковников муқаррар кардааст, ки дар вақти пайваст шудани ҳидроҳалогенҳо атоми ҳидроген ба ҳамон атоми карбоне пайваст мешавад, ки он миқдори бештари атомҳои ҳидроген дорад. Атоми ҳалоген бошад, ба атоми карбоне пайваст мешавад, ки он миқдори камтари атомҳои ҳидроген дошта бошад. Ин қоида дар химияи органикӣ бо номи *қоидаи Марковников* маълум аст.

Сиклопропанҳо инчунин намакҳои симобро, дар муҳити ҳалкунандаҳои дорои гуруҳи гидроксил (- OH) буда, тибқи қоидаи Марковников пайваст мекунад:

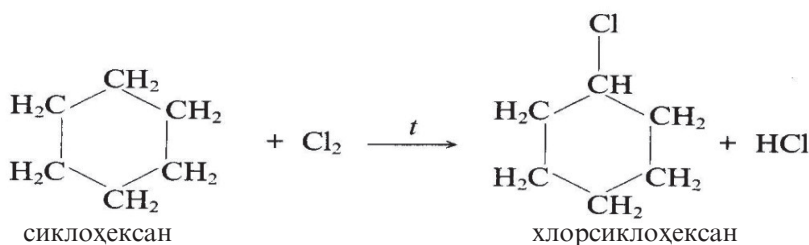


метилсиклопропан

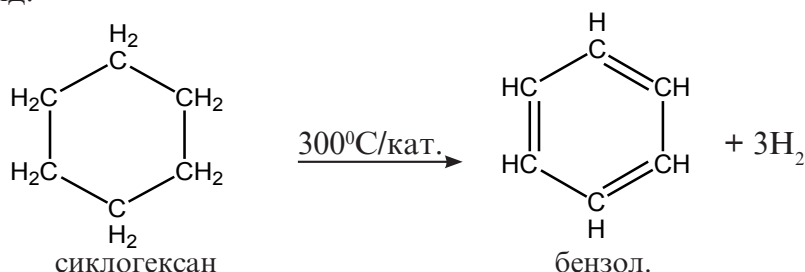


Ин реаксияро Р.Я.Левина кашф кардааст, ки дар химия бо номи реаксияи оксимеркурононидани сиклопропанҳо машҳур мебошад. Дар омӯхтани қонуниятҳои ин реаксия, аз ҷумла механизм, стереохимия ва ҷустуҷӯи роҳҳои истифодаи маҳсулоти он хизмати олимони тоҷик таҳти роҳбарии профессор С.Г.Бандаев хеле калон мебошад.

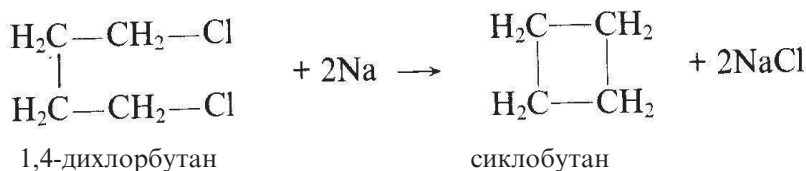
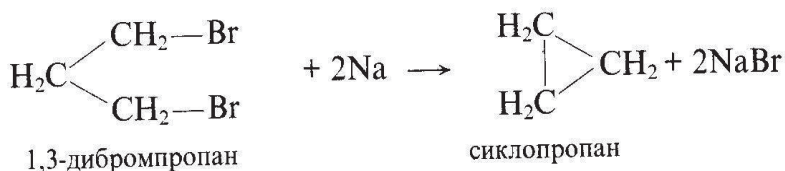
Барои сиклопарафинҳо, ки ҳалқаи калон доранд (сиклопентан ва сиклоҳексан), реаксияҳои *ҷойивазкунӣ* хос мебошанд:



Карбохидрогенҳои ҳалқагӣ (сиклопарафинҳо) ба реаксияи деҳидрогенонӣ (ҷудошавии ҳидроген) низ дучор мешаванд:



Истеҳсол ва истифода. Сиклопарафинҳоро асосан аз таркиби нафт ҷудо мекунанд. Бинобар ин баъзан онҳоро **нафтенҳо** низ меноманд. Дар озмоишгоҳ карбохидрогенҳои ҳалқагиро аз диҳалогенпайвастаҳо бо таъсири металлҳои (филизоти) руҳ ё натрий ҳосил мекунанд:



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

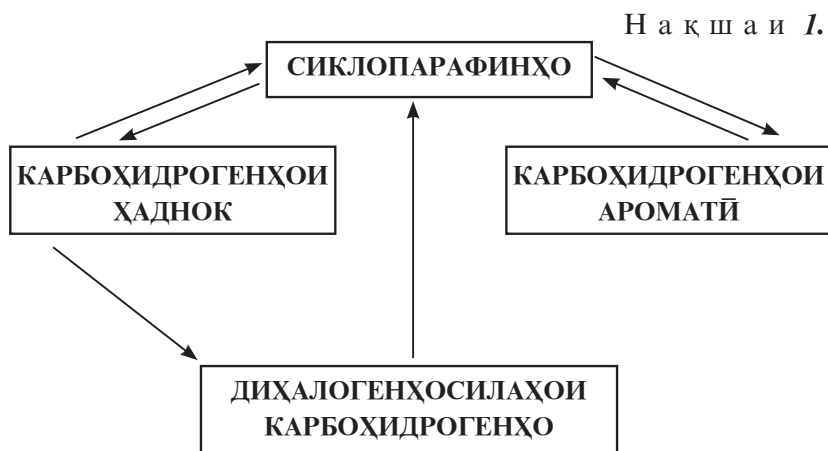


**МАРКОВНИКОВ Владимир Василевич
(1837-1904)**

Химик-органики рус, соли 1869 қоидаи самти реаксияҳои ҷойивазкунӣ, ҷудошавӣ ва пайвастшавиро бо банди дучанда вобаста ба сохти моддаҳо пешниҳод кардааст. Тадқиқотҳои дар соҳаи таркиби нафт (1880) гузаронидаи ӯ асоси фанни химияи нафтро дар бар мегиранд. Синфи нави моддаҳои органикӣ – циклопарафинҳо (1883) кашф кардааст.

Истифода. Сиклопропанро аз соли 1933 инҷониб дар тиб ба сифати наркоз истифода мебаранд. Сиклохексан ва сиклопентан аҳамияти калони синтезӣ доранд. Масалан, аз сиклогексан кислотаи адипинат (ашёи хом барои ҳосил кардани нахи нейлон) ва дигар моддаҳои органикӣ ҳосил мекунанд. Ҳангоми ароматикунонии нафт аз сиклогексан ва ҳосилаҳои он бензол ва толуол ҳосил мешавад, ки онҳоро дар синтези моддаҳои рангубор ва доруворӣ васеъ истифода мебаранд.

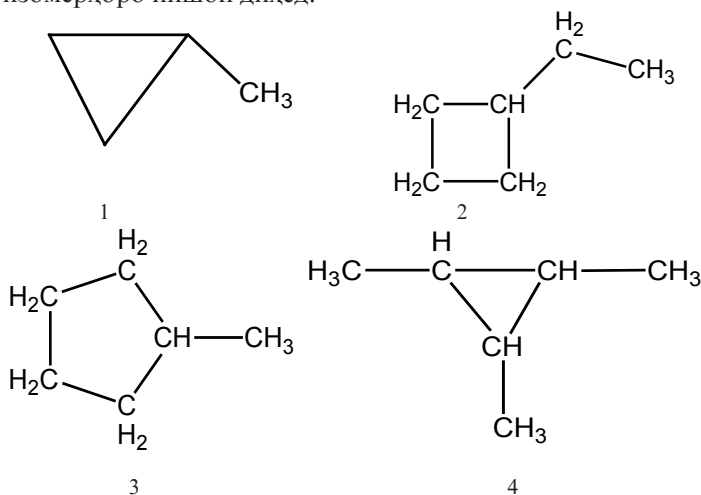
Алоқамандии циклопарафинҳо бо дигар синфҳои моддаҳои органикӣ дар нақшаи 1 оварда шудааст.

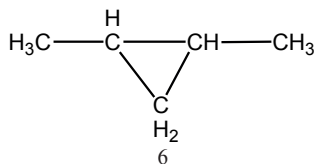
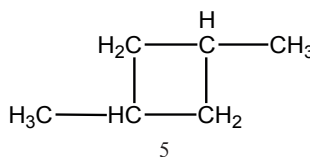


САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Сохти электронӣ ва фазогии карбохидрогенҳои хаднок, sp^3 хибридшавии атоми карбон, хосиятҳои физикӣ ва химиявии алканҳоро шарҳ диҳед.
- Йодоформ мисли хлороформ дар натиҷаи реаксияи занҷирӣ дар вақти таъсири I_2 бо метан ҳосил мешавад. Муодилаи ин реаксияро нишон диҳед.
- 3,5 диметил, 4 – этил – гептан чанд атоми карбони дуома дорад?
- Барои чӣ циклопарафинҳоро полиментиленҳо ё нафтенҳо меноманд?
- Дар вақти гарм кардани парафинҳо ва дар охири найча гузоштани $CuSO_4$ –и беоб ранги он тайғир меёбад? Сабаб чист?
- Ранги сабзи шӯъла аз мавҷудияти кадом элемент шаҳодат медиҳад?
- Дар қатори гомологии алканҳо бо зиёдшавии массаи молекулавӣ чӣ гуна тайғирот ба амал меояд?

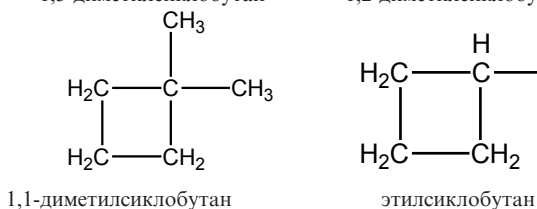
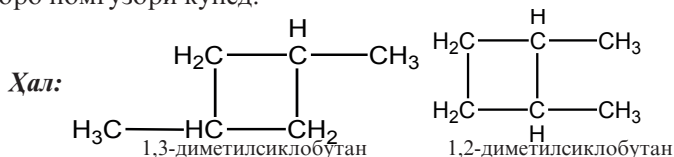
Машқ: Аз байни моддаҳои, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, изомерҳоро нишон диҳед:



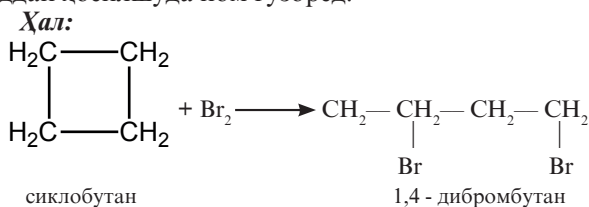


Ҳал: Пайвастаҳои 2, 3, 5, 6 нисбати ҳамдигар изомер мебошанд, зеро таркиби якхела (C_6H_{12}) доранд.

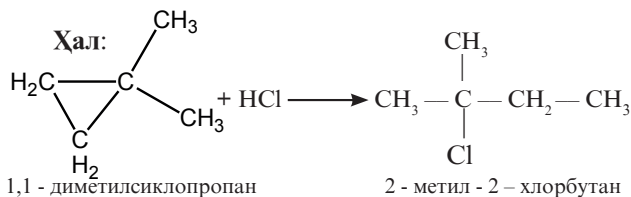
Машк: Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои C_6H_{12} -ро, ки дар онҳо карбоҳидрогени ҳалқагӣ циклобутан мебошад, тартиб диҳед ва онҳоро номгузорӣ кунед.



Машк: Реаксияи пайвастшавии бромро бо сиклобутан нависед. Ба моддаи ҳосилшуда ном гузоред.



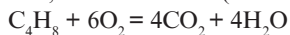
Машк: Реаксияи пайвастшавии хлориди ҳидрогенро бо 1,1 - диметилсиклопропан нависед ва ба моддаи ҳосилшуда ном гузоред:



Масъала: Барои пурра сӯختани 120 л. (ш.м.) омехтаи циклопропану сиклобутан, ки аз 40% циклопропан ва 60% сиклобутан иборат аст, чанд литр ҳаво (ш.м.), ки дар он ҳиссаи ҳаҷми оксиген баробари 0,21 мебошад, лозим аст?

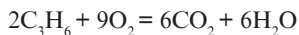
Ҳал: Дода шудааст: $V(C_4H_8) = \varphi(C_4H_8) \cdot V_{\text{омехта}} =$

$$= 0,6 \cdot 120 = 72 \text{ л. } V(\text{сикло}-C_3H_6) = 120 - 72 = 48 \text{ л.}$$



1л 6л

$$72\text{л} \quad \text{хл} \quad x = 432\text{л } O_2.$$



2

9

$$48 \quad x \quad x = 216\text{л } O_2.$$

Ҳаҷми умумии оксиген - $V(O_2) = 432 + 216 = 648\text{л};$

Ҳаҷми ҳаво - $V_{\text{ҳаво}} = V(O_2) / \varphi(O_2) = 648 / 0,21 = 3086\text{л.}$

$$\text{ё } 100 \text{ л ҳаво} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 21 \text{ л } O_2 \text{ дорад} \quad \frac{100 \cdot 648}{21}$$

$$X \text{ л} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 648 \text{ л } O_2$$

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

МАСЪАЛА ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаҳои структурии а) 1 - метил - 3 - этилсиклобутан, б) 1 - метил - 3 - этилсиклопентанро нависед.

2. Дар вақти ҳидрогенонидани метилсиклопентан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

3. Ҳангоми сӯختани 1 мол сиклобутан чанд литр оксиди карбон (IV) (гази карбонат) ҳосил мешавад (ш.м.)? Ҷавоб: 134,4 л. CO_2

4. Барои сӯختани 1,5 мол сиклопропан чанд литр оксиген сарф мешавад (ш.м.)?

Ҷавоб: 151,2л. O_2

5. Ҳангоми таъсир кардани 1,3-дибромбутан бо металли натрий кадом сиклопарафин ҳосил мешавад?

6. Ҳангоми ҳидрогенонидани метилсиклобутан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

7. Ҳангоми ҳидрогенонидани метилсиклоҳексан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

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

9. Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед:

а) бутан $\longrightarrow$ сиклобутан

б) сиклобутан $\longrightarrow$ бутан

в) сиклопропан $\longrightarrow CO_2 + \dots$

г) сиклоҳексан $\longrightarrow$ бензол

10. Тибқи нақшаи 1 муодилаи реаксияҳои химиявиро нависед.

БОБИ III. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ НОСЕР

(алкенҳо, алкадиенҳо ва алкинҳо)

Молекулаи карбоҳидрогенҳои носер нисбат ба молекулаи карбоҳидрогенҳои сер адади камтари атомҳои ҳидроген дорад. Дар молекулаи онҳо атомҳои карбон байни якдигар бо бандҳои дучанда ё сечанда пайваست мебошанд. Бандҳои дучанда ва сечандаро бандҳои каратӣ низ меноманд. Вобаста ба хусусият ва миқдори бандҳои каратӣ таркиби молекулаи карбоҳидрогенҳои носерро бо формулаҳои умумии $C_n H_{2n}$ ва $C_n H_{2n-2}$ ифода мекунанд. Карбоҳидрогенҳои носере, ки таркиби молекулашон ба формулаи умумии $C_n H_{2n}$ мувофиқат мекунанд (мисли сиклопарафинҳо), ба карбоҳидрогенҳои қатори *этиленӣ* дохил мешаванд. Намояндаи оддитарини онҳо *этилен* ($C_2 H_4$) мебошад. Карбоҳидрогенҳое, ки таркибашон бо формулаи умумии $C_n H_{2n-2}$ ифода мешаванд, ба карбоҳидрогенҳои қатори *атсэтиленӣ* мансубанд. Намояндаи оддитарини онҳо атсэтилен ($C_2 H_2$) мебошад. Барои карбоҳидрогенҳои диенӣ низ формулаи умумии $C_n H_{2n-2}$ мувофиқ мебошад.

Ҷадвали 3. Карбоҳидрогенҳои носер

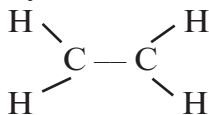
Карбоҳидрогенҳо	Тавсифи карбоҳидрогенҳо		
	формулаи умумӣ	вакил	миқдори бандҳои каратӣ
Этиленӣ	$C_n H_{2n}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / \\ & \text{C} = \text{C} \\ & / & \diagdown \\ \text{H} & & \text{H} \end{array}$ этилен	як банди дучанда
Диенӣ	$C_n H_{2n-2}$	$\begin{array}{c} \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \\ & \diagdown & / & & \diagdown \\ & \text{C} = \text{C} & - & \text{C} = \text{C} \\ & / & & & \diagup \\ \text{H} & & \text{H} & & \text{H} \end{array}$ бутадиен	ду банди дучанда
Атсэтиленӣ	$C_n H_{2n-2}$	$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} - \text{H}$ атсэтилен	як банди сечанда

§ 1. ЭТИЛЕН ВА СОХТИ ОН

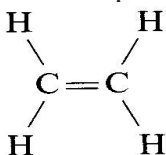
Таркиби молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленро бо формулаи умумии C_nH_{2n} ифода меkunанд. Намояндаи одитарини онҳо этилен (C_2H_4) мебошад. Тибқи номгузории байналмиллалӣ онҳоро алкенҳо меноманд.

Алкенҳоро баъзан *олефинҳо* низ меноманд. Ин номи таърихӣ дар асри XVIII ба вучуд омадааст. Вақте этиленро бо хлориди ҳидроген ба реаксия дохил меkunанд, моеи равшанмонанд - хлориди этил ҳосил мешавад. Бинобар ин ба этилен номи “гази равшанзӯй” (аз латин. gas olefiant) додаанд.

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



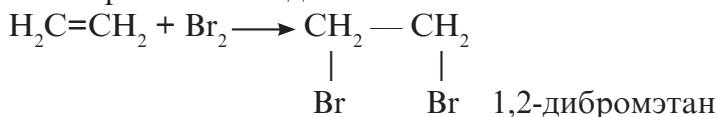
Вале, чи тавре ки маълум аст, атоми карбон дар пайвастаҳои худ чорвалента мебошад. Бинобар ин, бар ҳилофи карбоҳидрогенҳои сер, ки дар онҳо атомҳои карбон бо ҳамдигар танҳо тавассути бандҳои якчанда пайвастанмуда, дар молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ дар байни атомҳои карбон як банди дучанда вучуд дорад.



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

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

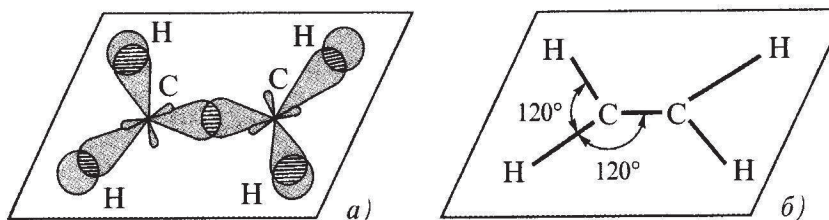
Бо усули таҷрибавӣ исбот карда шудааст, ки дар молекулаи этилен ва дигар карбоҳидрогенҳои қатори этилен яке аз бандҳои банди дучанда нисбатан бо осонӣ қанда мешавад ва дуомаш устувортар мебошад. Масалан, агар гази этиленро аз қабати бромоб гузаронем, яке аз бандҳои банди дучанда қанда шуда, атомҳои бромро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



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

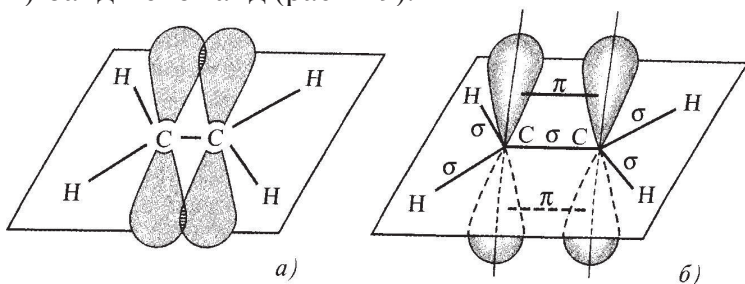
Сохти электронии банди дучанда. Чӣ тавре маълум аст *s*-ва *p*-электронҳои сатҳи берунии энергетикӣ карбон қобилияти хибридшавӣ доранд.

Агар дар карбоҳидрогенҳои сер ҳамаи чор абри электронии қабати берунии атоми карбон хибрид шуда бошанд, пас дар молекулаи этилен фақат як *s*- ва ду *p*-абри электронии атомҳои карбон хибрид шудаанд. Дар натиҷа ҳар як атоми карбони молекулаи этилен дорои сетой абри электронии хибридшуда (чамъ шашто) ва яктоӣ абрҳои *p*-электрони хибриднашуда мебошад. Чунин ҳолатро *sp*²- хибридшавӣ меноманд. Аз абрҳои электронии хибридшуда дутоаш (аз ҳар як атоми карбон яктоӣ) бо ҳамдигар пӯшида шуда, дар байни атомҳои карбон σ (сигма C—C)-банд ҳосил мекунанд. Боқимонда чор абри электронии хибридшудаи атомҳои карбони молекулаи этилен (аз ҳар як атоми карбон дутоӣ) бо чор абри *s*- электронии атомҳои ҳидроген пӯшида шуда, чор σ (сигма C-H)-банд ҳосил мекунанд (расми 8.). Ядрои атомҳои карбону ҳидрогени молекулаи этилен ва σ -бандҳои он дар як сатҳ хобида, сохти тригоналиро мегиранд. Кунҷҳои валентии (кунҷи байни σ -бандҳо) онҳо ба 120° баробар мебошанд (расми 8.б).



Расми 8. Схекаи ба вуҷуд омадани σ -бандҳо дар молекулаи этилен.

Дар ҳар як атоми карбон боз яктои p -электрон боқӣ меонад, ки абрҳои онҳо хибрид нашудаанд ва шаклашонро тағйир надодаанд. Меҳварҳои ин абрҳои электронӣ нисбат ба ядроҳои атомҳои карбону водород ба σ -бандҳо (сатҳи молекула) бо тарзи перпендикуляр қарор мегиранд. Ин абрҳои электронӣ болотар ва поёнтар аз сатҳи ядроҳои атомҳо болои якдигарро қисман пӯшонида, бо ҳамин банди дуҷуми байни атомҳои карбонро ба вуҷуд меоранд, ки онро π (пи)-банд меноманд (расми 9):



Расми 9. Схекаи пайдоиши π -банд дар молекулаи этилен

Вале дараҷаи пӯшидашавии абрҳои p -электронҳо нисбат ба абрҳои электронии хибридшуда камтар мебошад (расми 9а).

Бинобар ин, банди дуҷум дар этилен нисбат ба банди якҷум ноустувортар мешавад.

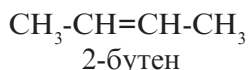
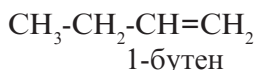
Дар молекулаи этан масофаи байни ядроҳои атомҳои карбон ба 0,154 нм, вале дар молекулаи этилен ба 0,134 нм баробар аст.

Пас, дар натиҷаи бо ҳамдигар пӯшидашавӣ, абрҳои p -электронҳо мансубияти худро ба атоми муайян гум карда,

абри умумӣ ба вучуд меоранд, ки зичии электронҳо дар боло ва поёни сатҳи σ -бандҳо баробар тақсим шудааст (расми 9б). Пайдо шудани π -банд атомҳои карбонро аз ҷархзании озод дар атрофи меҳвари худ маҳрум мекунад.

§ 2. ИЗОМЕРИЯ ВА НОМЕНКЛАТУРАИ КАРБОХИДРОГЕНҲОИ ҚАТОРИ ЭТИЛЕН

Изомерия. Барои карбохидрогенҳои қатори этилен, мисли карбохидрогенҳои сер, ҳодисаи изомерия аз C_4 сар мешавад. Дар ҳомологҳои этилен ба ғайр аз изомерияе, ки дар сохти силсилаи карбохидрогенҳо мушоҳида мешавад, инчунин изомерияе хос аст, ки он ба мавқеи банди дучанда дар молекула вобаста мебошад. Масалан, бутени нормалӣ ду изомери носер (1-бутен ва 2-бутен) ҳосил мекунад, ки агар дар яке аз онҳо банди дучанда дар назди карбони якум ҷойгир шуда бошад, пас дар дигараш банди дучанда дар назди карбони дуюм ҷойгир аст. Аз ҳамин сабаб, миқдори изомерҳои карбохидрогенҳои қатори этиленӣ нисбат ба карбохидрогенҳои ҳаднок зиёдтар мебошад.

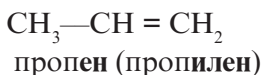
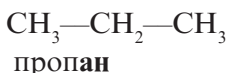
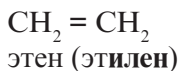
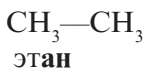


Ҷадвали 4.

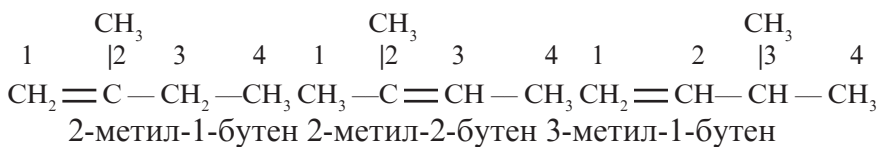
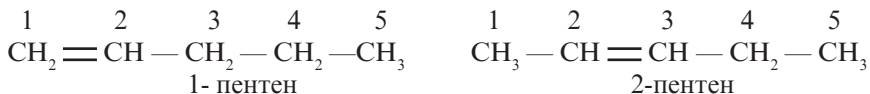
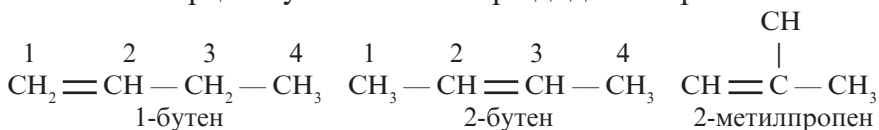
Вобастагии миқдори изомерҳои олефинҳо ба дарозии занҷир

Миқдори атомҳои карбон дар занҷир	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	C_9
Миқдори изомерҳои карбохидрогенҳои сер	1	1	1	2	3	5	9	18	35
Миқдори изомерҳои олефинҳо				3	5	13	27	66	154

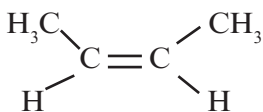
Номенклатура. Номи оддитарин намояндаи карбохидрогенҳои қатори этилен аз номи карбохидрогенҳои сер гирифта шуда, ба ҷойи пасванди -ан пасванди -ен ё -илен гузошта мешавад:



Барои номгузории карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ аввал силсилаи аз ҳама дарозтари атомҳои карбонро, ки дар он банди дучанда ҷойгир аст, муайян мекунам. Барои нишон додани мавқеи радикалҳои паҳлӯӣ ва банди дучанда атомҳои карбони силсиларо аз ҳамон каноре, ки банди дучанда ба он наздик аст, рақам мегузоранд. Пас аз ин мавқеи радикалҳои паҳлӯиро муайян карда, онҳоро номбар мекунам ва дар охир мавқеи банди дучандаро бо рақами атоми карбоне, ки банди дучанда аз он сар мешавад, ифода менамоем. Дар охир ба силсилае, ки рақам гузошта шудааст, номи карбоҳидрогени этилени дахлдорро медиҳанд. Барои мисол изомерҳои бутен ва пентенро дида мебароем:

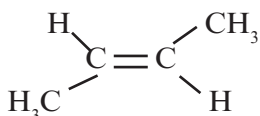


Барои пайвастаҳои қатори этиленӣ изомерияи фазоӣ (геометрӣ) низ хос мебошад. Масалан, дар молекулаи 2-бутен банди дучанда имконият намендиҳад, ки гурӯҳи $=\text{CH}-\text{CH}_3$ дар атрофи меҳвари худ озод ҷарх занад. Бинобар ин гурӯҳҳои метилии ин молекула дар фазо нисбат ба банди дучанда ду ҳел ҷойгир мешаванд:



cis-2-бутен

харорати ҷӯшиш 3,7°C



trans-2-бутен

харорати ҷӯшиш 0,9°C

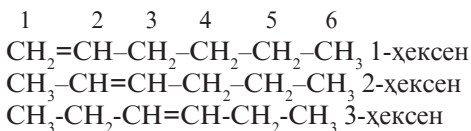
Агар радикалҳои дар назди карбонҳои носер буда (гурӯҳои CH_3 дар 2-бутен) дар як тарафи ҳамвории банди дучанда ҷойгир бошанд, онро *cis*-изомер, агар дар тарафҳои гуногун ҷойгир бошанд, *trans*-изомер меноманд (аз латини *cis*-дар ин тараф ва *trans*-аз боло, дар дигар тараф). Изомерҳои геометрии ҳамон вақт ҳосил мешаванд, ки агар атомҳои карбони бо банди дучанда пайваست буда ҷойнишинҳои гуногун дошта бошанд. Масалан, 1-бутен ё 1-пентен изомери геометрии ҳосил карда наметавонанд, чунки дар онҳо яке аз карбонҳои банди дучанда бо ҷойнишинҳои якхела (2H) пайваст мебошад. Чунин нави изомерия дар карбоҳидрогенҳои сер дида намешавад. Чунки дар онҳо атомҳои карбон байни ҳамдигар бо бандҳои якҷанда пайваст шудаанд ва ин имконият медиҳад, ки онҳо дар атрофи меҳвари худ озод ҷарх зананд.

Машқ: Формулаи структурии изомерҳои алкенро, ки формулаи молекулашон C_6H_{12} мебошад, нависед ва ба онҳо ном гузоред.

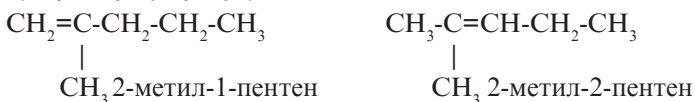
Ҳал:

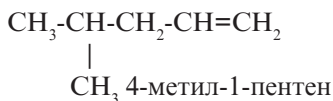
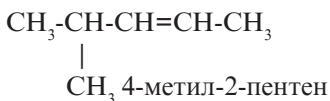
Барои ҳалли ин масъала формулаи структурии ҳар як изомери ҳексенро навишта, дар ҳар яке онҳо ҷойи банди дучандаро иваз карда истода, миқдори умумии изомерҳоро меёбем:

1. Аз n-ҳексан:

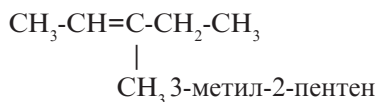
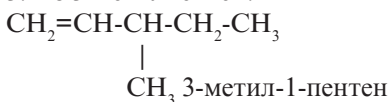


2. Аз 2-метилпентен:

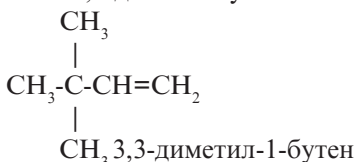




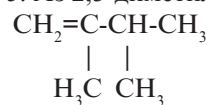
3. Аз 3-метилпентен:



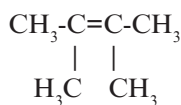
4. Аз 3,3-диметилбутен:



5. Аз 2,3-диметилбутен:



2,3-диметил-1-бутен



2,3-диметил-2-бутен

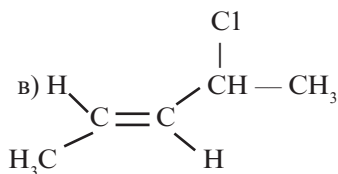
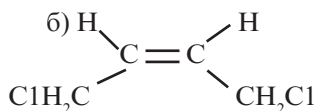
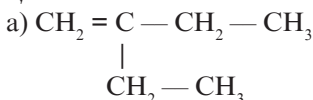
Машк: Фомулаҳои структурии пайвастаҳои зеринро нависед:

а) 2-этил-1-бутен

б) сис-1,4-дихлор-2-бутен

в) транс-4-хлор-2-пентен.

Ҳал:



§ 3. ХОСИЯТҲОИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ЭТИЛЕНӢ

Хосиятҳои физикӣ. Этилен гази беранг ва бебӯй буда аз ҳаво каме сабуктар мебошад. Зичии этилен (дар ш.м.) ба 1,25 г/л баробар буда массаи 1 моли он 28г (1,25г/л. 22,4л = 28г) мебошад. Этилен дар об бадҳалшаванда аст. Пропилен ва изомерҳои бутилен дар шароити муқаррарӣ моддаҳои газ-

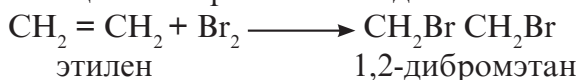
монанданд. Аз пентен C_5H_{10} сар карда то октадекен $C_{18}H_{36}$ дар ҳолати моеъ ва аз нонадекен $C_{19}H_{38}$ боло моддаҳои сахт мебошанд.

Хосиятҳои химиявӣ. Барои карбоҳидрогенҳои носер реаксияҳои пайваستшавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ хос буда, ҳамаи ин реаксияҳо аз ҳисоби кандашавии банди ду-чанда ба амал меоянд.

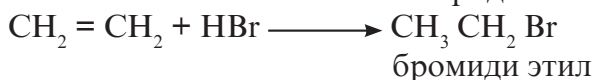
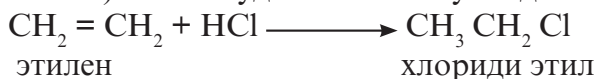
Реаксияҳои пайвастишавӣ. 1. Дар иштироки катализаторҳо (Pt ё Ni) алкенҳо бо осонӣ ҳидрогенро ба худ пайваст карда (ҳидрогенонида шуда), ба карбоҳидрогенҳои сер мубаддал мешаванд:



2. Алкенҳо айнан ҳамин тавр бо ҳалогенҳо ба реаксия дохил мешаванд. Масалан, бромоб аз таъсири этилен ё гомологҳои он беранг мешавад:

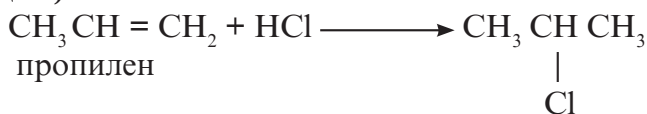


3. Этилен ва ҳомологҳои он ҳидрогенҳалогенҳоро (HCl, HBr ва HI) низ ба худ пайваст мекунад:

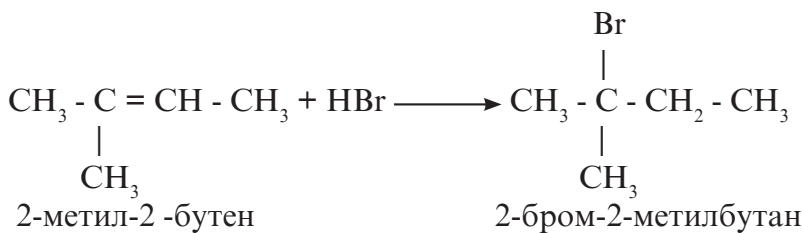


Пропилен ва дигар карбоҳидрогенҳои қатори этилен ҳидрогенҳалогенҳоро тибқи қоидаи В.В.Марковников пайваст мекунад.

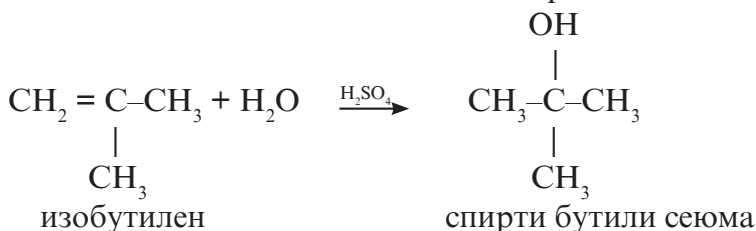
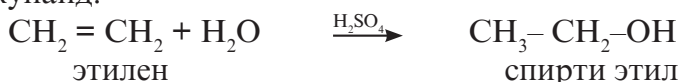
Мувофиқи ин қоида ҳидроген ба ҳамон атоми карбоне, ки ҳидрогени зиёд дорад, вале ҳалоген бошад, ба ҳамон атоми карбоне, ки ҳидрогенаш камтар аст, пайваст мешавад. (сах.50)



2 - хлорпропан (хлориди изопропил)



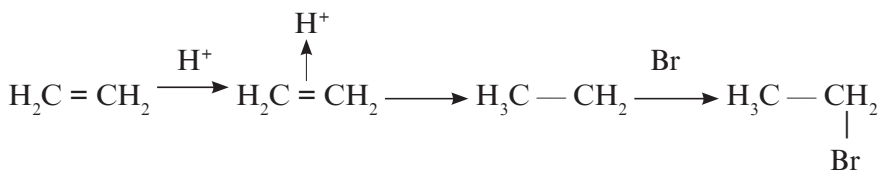
4. Пайвастандашавӣ бо об. Дар иштироки кислотаи сулфат ё ортофосфат ва дигар катализаторҳо этилен ва ҳомологҳои он молекулаи обро ба худ пайваस्त карда, спирт ҳосил мекунад:



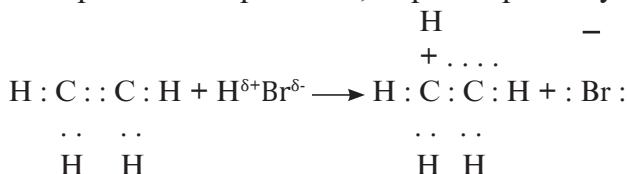
Пайвастишавиш обро бо карбоҳидрогенҳои қатори этилен **ҳидрататсия** алкенҳо меноманд. Ин реаксия низ мисли реаксияҳои ҳидроҳалогенонидан мувофиқи қоидаи Марковников сурат мегирад.

Барои моҳияти ин қонуниятро шарҳ додан механизми таъсири мутақобили ҳидрогенбромид ва пропиленро дида мебароем.

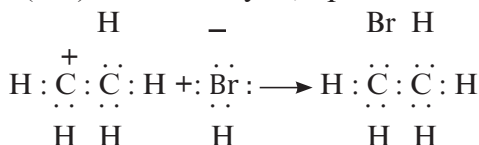
Чи тавре маълум аст, банди ковалентӣ дар молекулаи бромиди ҳидроген қутбнок аст: атоми ҳидроген қисман мусбат $\text{H}^{\delta+}$ ва атоми бром қисман манфӣ $\text{Br}^{\delta-}$ заряднок мебошанд. Зимни реаксия электронҳои π -банди карбоҳидрогени носер ҳидрогени қисман мусбӣ заряднокро ба тарафи худ кашида, атоми бром қисман манфизаряднокро тела медиҳанд. Дар натиҷа банди ковалентии бромиди ҳидроген ба таври ионӣ таҷзия шуда, иони мусбӣ зарядноки ҳидроген ва манфӣ зарядноки бром ҳосил мешаванд.



Дар натиҷаи таъсири мутақобили иони ҳидроген H^+ бо банди дучанда π -банди карбоҳидрогени носер канда шуда, яке аз атомҳои карбон иони ҳидрогенро пайваст менамояд, атоми карбони дигар бошад, дорои заряди мусбӣ мегардад:

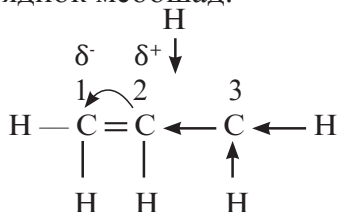


Ба атоми карбоне, ки заряди мусбӣ гирифтааст, иони бром (Br^-) пайваст шуда, бромиди этилро ҳосил мекунад:



Аз ин ҷо маълум мешавад, ки пайвастшавии ҳидроген-ҳалогенидҳо бо механизми ионӣ мегузарад.

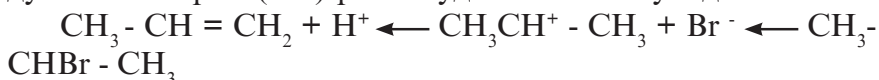
Дар молекулаи пропилен бошад, аз сабаби зиёд будани дараҷаи электроманфияти атоми карбон нисбат ба атомҳои ҳидроген, атоми карбони гурӯҳи метил (CH_3) қисман манфӣ заряднок мебошад.



Заряди барзиёди манфӣ, ки дар CH_3 пайдо мешавад, абрҳои π -электрониро аз карбони дуюм (C_2) ба тарафи карбони якум (C_1) тела медиҳад. Дар натиҷаи чунин майл кардани абрҳои электронӣ атоми карбони якум (C_1) нисба-

тан манфӣ (δ^-) ва дар навбати худ атоми карбони дуюм (C_2) нисбат ба карбони якум мусбӣ (δ^+) заряднок мешаванд.

Иони гидрогени (H^+) ҳосилшуда ҷуфти электронҳои π -банди пропиленро ба тарафи худ кашида бо карбони якум (C_1), ки манфӣ заряднок мебошад, пайваست мешавад. Карбони дуюм (C_2) бошад, пурра мусбӣ заряднок шуда, дар зинаи дуюм иони бром (Br^-)-ро ба худ пайваст мекунад:



Реаксияҳои оксидшавӣ. 1) Этилен ва ҳомологҳои он қобилияти дар ҳаво сӯхтанро доранд:

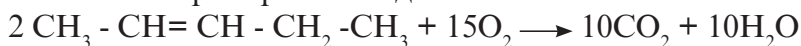


Ҳомологҳои газмонанди этилен (C_2 - C_4) дар якҷоягӣ бо ҳаво омехтаи тарканда ҳосил мекунаманд.

Барои баробар кардани муодилаи реаксияи сӯхтани этилен ва ҳомологҳои он аз формулаи дар поён овардашуда истифода мебаранд:

$$KO_2 = \frac{n * 4 + m}{2} = \frac{5 * 4 + 10}{2} = \frac{30}{2} = 15$$

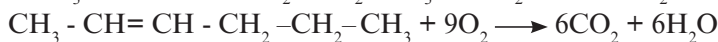
Бо ёрии ин формула коэффитсиенти оксигенро муайян мекунаманд. Масалан, агар карбоҳидрогенеро, ки дар молекулааш 5 атоми карбон дорад ($n = 5$) сӯзонем коэффитсиенти оксиген ба 15 баробар мешавад:



Агар $n = 6$ бошад (C_6H_{12}), он гоҳ коэффитсиенти оксиген ба 18 баробар мешавад:

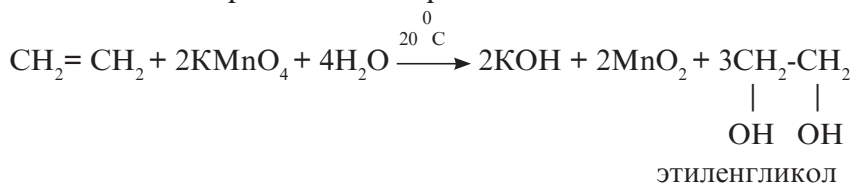
$$KO_2 = \frac{n * 4 + m}{2} = \frac{6 * 4 + 12}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

Коэффитсиентҳои ҷуфтро яклухт гузorem ё барои сода-тар шуданашон ба ду тақсим мекунем ($18 : 2 = 9$).

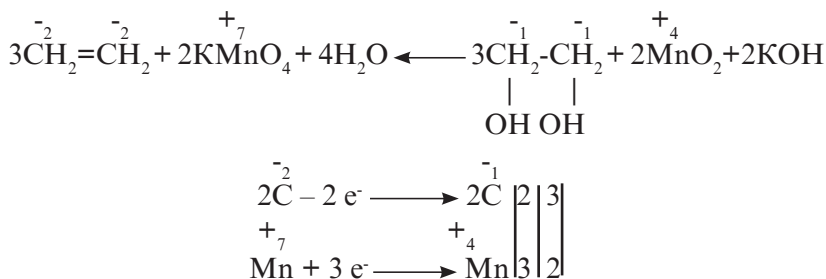


Реаксияи оксидшавии алкенҳо ниҳоят бо осонӣ мегузарад. Масалан, онҳо ранги бунафши маҳлули обии перман-

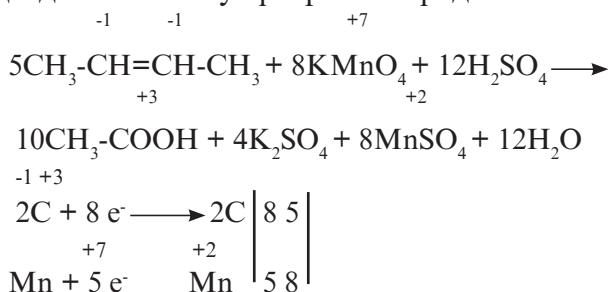
ганати калийро тағйир медиҳанд, яъне перманганати калий алкенҳоро оксид мекунад. Ин дуоимин реаксияи сифатӣ мешавад, ки барои муайян кардани банди дучанда дар молекулаи моддаҳои органикӣ истифода мешавад.



Агар дар ин реаксияи оксиду барқароршавӣ таносуби (стехиометрия) байни моддаҳои ба реаксия дохилшаванда ва моддаҳои ҳосилшавандаро ҳисоб кунем, он гоҳ чунин мешавад:



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

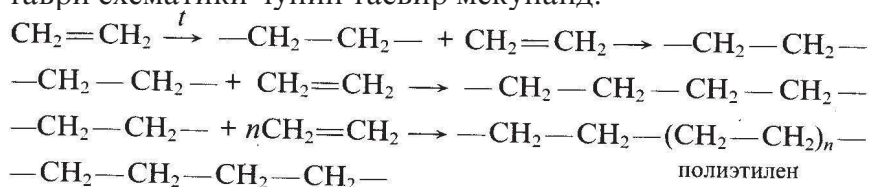


Моддае, ки дар натиҷаи бо оксигени ҳаво қисман оксид кардани этилен ҳосил мешавад, аҳамияти калони саноатӣ дорад:

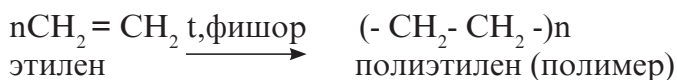


Оксиди этилен барои истехсоли алдеҳиди сирко, моддаҳои шӯяндаи синтезӣ, ранг, массаҳои пластикӣ, каучуи синтезӣ, нахҳо, моддаҳои косметикӣ ва ғайра истифода бурда мешавад.

2. Реаксияи полимершавӣ. Масалан, аз этилен дар тахти ҳарорат ва фишори баланд полиэтилен ҳосил мешавад. Дар ин ҷо садҳо ва ҳазорҳо молекулаи этилен ба ҳамдигар пайваст шуда, силсилаи дарозро ба вуҷуд меоранд, ки онро ба таври схематикӣ чунин тасвир мекунанд:



Ба таври кӯтоҳ ин реаксияро чунин тасвир кардан мумкин аст:

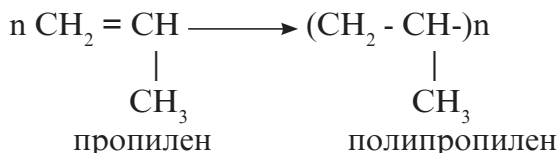


Тахти фишор, ҳарорати баланд ва ё иштироки катализаторҳо, аз ҳисоби кандашавии банди дучанда ба ҳамдигар пайваст шуда, силсилаҳои дароз ҳосил кардани алкенҳоро реаксияи полимершавӣ меноманд.

Агар “**n**” дар мавриди якум (пеш аз молекулаи этилен) миқдори молекулаҳои ба реаксия дохилшавандаи этиленро ифода кунад, дар мавриди дуум (баъд аз қавс)-**дараҷаи полимершавиро** нишон медиҳад.

Дараҷаи полимершавӣ “**n**” қимати доимӣ шуда наметавонад. Масалан, дар вақти полимершавии этилен моддаҳои калонмолекулае ҳосил мешаванд, ки адади “**n**” дар онҳо аз 300 то 100000 тағйир меёбад.

Реаксияи полимершавӣ барои бисёр моддаҳои органикӣ, ки дар молекулашон бандҳои дучанда ё сечанда мавҷуд аст, хос мебошад. Масалан, пропилен ҳам мисли этилен ба осонӣ ба реаксияи полимершавӣ рафта полипропилен ҳосил мекунад:



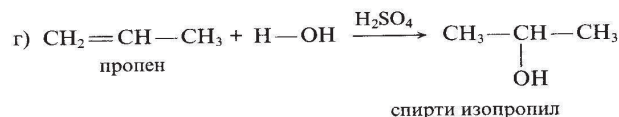
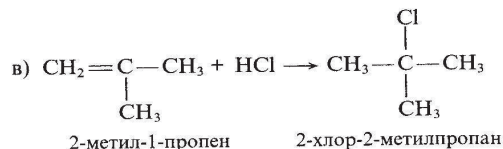
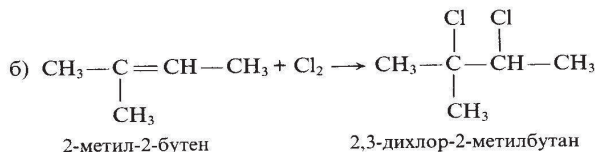
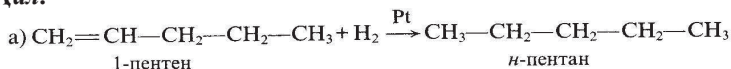
Полиэтилен ва полипропилен ба гурӯҳи полимерҳои хаттӣ дохил мешаванд, ки сохти аслии онҳо мисли силсилаи карбохидрогенҳои сершакли хати қачу қилебро дорад.

Дар солҳои охир полимершавии этилен ва пропиленро дар фишори атмосферӣ ва ҳарорати хона, бо истироки катализатор-триэтилалюминий ва хлориди титан (IV) мегузаронанд. Полимерҳои бо ин усул ҳосил кардашуда, массаи молекулиашон калонтар ва хосиятҳои механикиашон беҳтар мебошанд.

Машқ: Муодилаи реаксияҳои зеринро тартиб диҳед:

- ҳидрогенонидани 1-пентен
- хлоронидани 2-метил-2-бутен
- пайваستшавии ҳидрогенхлорид бо 2-метил-1-пропен
- пайвастшавии об бо пропен дар муҳити кислотагӣ

Ҳал:



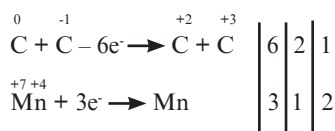
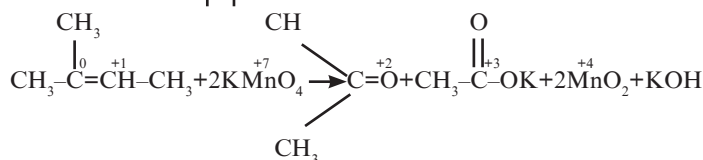
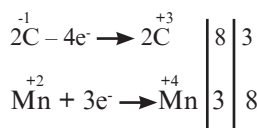
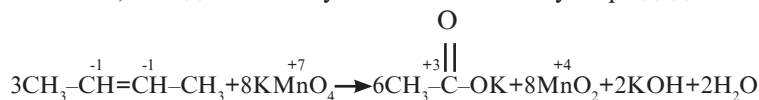
Машқ: Муодилаи реаксияи оксиду барқароршавии 2-пентен ва 2-метил-2-бутенро бо перманганати калий дар муҳити кислотагӣ нависед.

Ҳал: мустақилона.

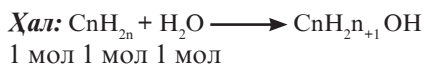
Машк: Муодилаи реаксияи оксиду барқароршавии карбохидрогенҳои катори этиленро бо маҳлули концентронидаи перманганати калий (KMnO_4) нависед:

Ҳал: Агар ба ҷойи маҳлули сероби KMnO_4 маҳлули концентронидаи он истифода 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



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



Усули якум. Аз муодилаи реаксия дида мешавад, ки 1 мол алкен бо як мол об пайваست 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:

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

Аз формулаи умумии алкенҳо ва массаи молекулии алкен истифода бурда, адади атомҳои карбонро меёбем: $\text{M}(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 12 \cdot n + 1 \cdot 2n = 14n$ аст.

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

Усули дуюм. Массайи C_nH_{2n} + массайи H_2O = массайи $C_nH_{2n+1}OH$
 Массайи $C_nH_{2n} = 12 \text{ г} - 3,6 \text{ г} = 8,4 \text{ г}.$

Агар 1 мол C_nH_{2n} 1 мол обро-ро пайваст карда 1 мол $C_nH_{2n+1}OH$ -ро ҳосил кунад, он гоҳ: 3,6 г об 8,4 г C_nH_{2n} , вале 18 г (1 мол) H_2O 14n г C_nH_{2n} -ро айваст мекунад, яъне $3,6 \text{ г} \cdot 14n \text{ г} = 18 \text{ г} \cdot 8,4 \text{ г}$

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

Усули сеюм. $C_nH_{2n} + H_2O \longrightarrow C_nH_{2n+1}OH \cdot V(H_2O) = V(C_nH_{2n+1}OH)$

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

$$3,6 \text{ г} \cdot (14n+18) = 18 \cdot 12$$

$$50,4n + 64,8 = 216$$

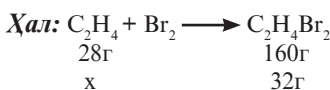
$$50,4n = 216 - 64,8$$

$$50,4n = 151,2$$

$$n = \frac{151,2}{50,4} = 3 \quad n = 3.$$

аз ин чо $n = 3$ аст ва ин ба формулаи молекулии C_3H_6 рост меояд.

Масъала: 10 г омехтаи этан ва этилен 32г бромро ба худ пайваст кардааст. Этилен дар омехта аз рӯйи масса чанд фоизро ташкил медиҳад?



$$x = \frac{32 \cdot 28}{160} = 5,6 \text{ г } C_2H_4$$

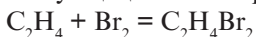
$$\text{аз ин хо } W(C_2H_4) = \frac{m(C_2H_4) \cdot 100\%}{m(\text{омехта})} = \frac{5,6 \text{ г} \cdot 100\%}{10 \text{ г}} = 56\%$$

Масъала: Барои беранг кардани 600 г маҳлули бромоби 1,2%-ӣ чанд литр (ш.м.) этиленро аз дохили ин маҳлул гузаронидан лозим аст?

Ҳал: Массайи бромро дар маҳлул меёбем:

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

Акнун ҳаҷми этиленро меёбем:



$$\begin{array}{ccc} 22,4\text{л} & 160\text{г} & \\ x & 7,2\text{г} & \end{array}$$

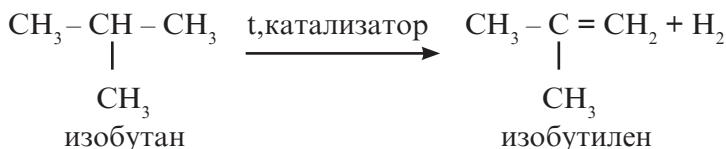
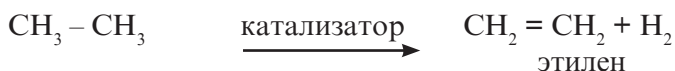
$$x = \frac{7,2 \cdot 22,4}{160} = 1,0 \text{ л } C_2H_4$$

§ 4. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҚАТОРИ ЭТИЛЕН

Истеҳсол. Этилен ва ҳомологҳои оддитарини он, бо сабаби аз ҷиҳати химиявӣ фаъол буданашон, дар табиат дар шакли озод вучуд надоранд. Бинобар ин онҳоро дар саноат бо усулҳои зерин ҳосил мекунанд:

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

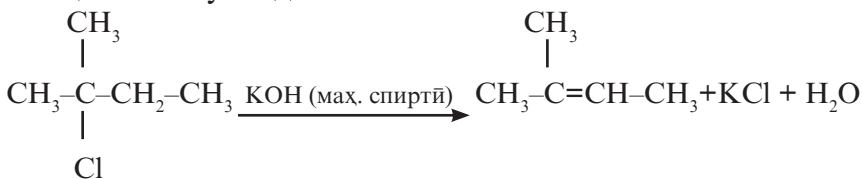
2. Дехидрогенонидани карбоҳидрогенҳои сер, яъне ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои қатори этилен бо роҳи канда гирифтани молекулаи ҳидроген аз карбоҳидрогенҳои сер:



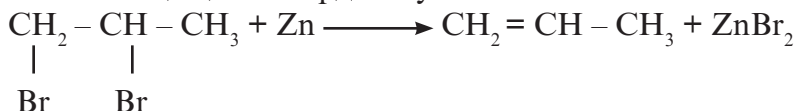
3. Дар озмоишгоҳ этиленро бо роҳи гарм кардани омехтаи спирти этил ва кислотаи сулфат ҳосил мекунанд:



4. Карбоҳидрогенҳои қатори этиленро дар натиҷаи ба ҳалогеналкилҳо таъсир кардани маҳлули спиртии ишқор низ ҳосил мекунанд:



5. Карбоҳидрогенҳои қатори этиленро дар натиҷаи таъсири мутақобили диҳалогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер бо металлҳо ҳосил кардан мумкин аст:



Агар атомҳои ҳалоген дар назди карбонҳои ҳамсоя ҷойгир набошанд, дар натиҷа мумкин аст карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ ҳосил шаванд.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

П. Э. Бертло соли 1854 спирти этилро бо роҳи гидрататсияи этилен, дар иштироки кислотаи сулфат ҳосил карда буд, ки то он вақт фақат бо роҳи туршонидани карбогидратҳо ҳосил мекарданд.

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

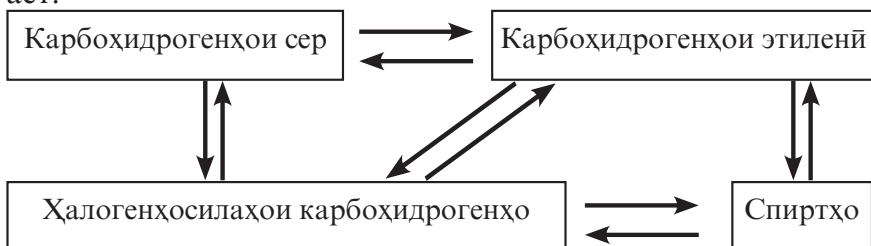
Ҷадвали 5.

Муҳимтарин полимерҳо, ки аз алкенҳо ҳосил карда мешаванд.

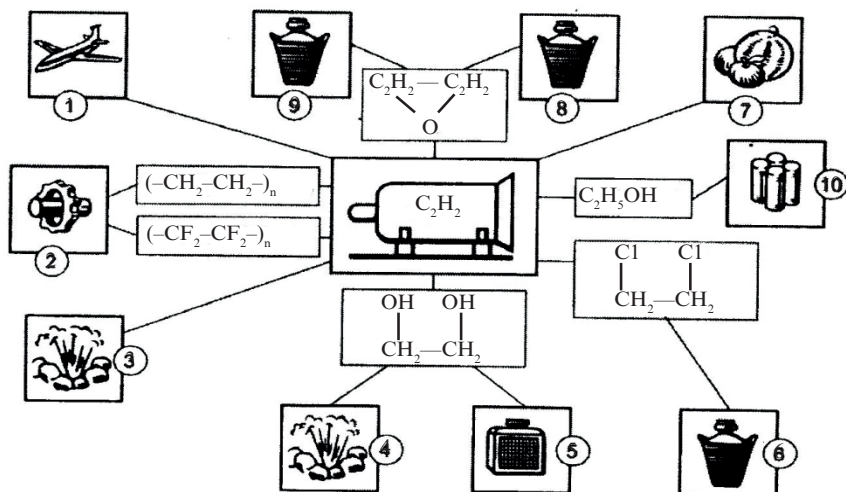
№	Мономер	Полимер	Истифода
1.	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ полиэтилен	Аз он клёнка ва ҳалтаҳои борпечонӣ тайёр мекунанд.
2.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ пропилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$ CH_3 полипропилен	Масолеҳи пластмассӣ (бозичаҳои кӯдакона, зарфҳои рӯзгор) тайёр мекунанд.
3.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{Cl}$ винил хлорид	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$ Cl поливинил хлорид	Барои тайёр кардани линолиум ва ҷарми сунъӣ, барои рӯйпӯш кардани симҳои электрикӣ.
4.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CN}$ акрилонитрил	$(\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$ CN полиакрилонитрил	Барои ҳосил кардани нахҳои химиявӣ ва пластмассаҳо.

5.	$\text{CF}_2 = \text{CF}_2$ тетрафторэ- тилен	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ политетрафторэти- лен (тефлон)	Аз сабаби нихоят усту- вор (ба ҳарорат ва таъ- сиrotи механикӣю хи- миявӣ) буданаш онро барои сохтани қисмҳои мошинҳо ва асбобҳои рӯзгор васеъ истифода мебаранд.
----	---	--	--

Алоқамандии карбоҳидрогенҳои қатори этилен бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ дар нақшаи 2 тасвир ёфтааст.

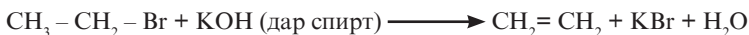
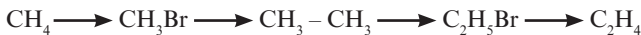


Истифодаи этилен дар расми 10 оварда шудааст.



Расми 10. Истифодаи этилен ва маҳсулоти он: 1-сӯзишворию аълосифат; 2-пластмасса; 3,4-моддаҳои тарканд; 5-антифризҳо; 6,8-ҳалқунандаҳо; 7-барои тез пухтани меваҳо; 9-ҳосил кардани алдеҳиди атсетат; 10-каучуи синтезӣ.

Машк: Табдилоти зеринро ҳал кунед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



Машк: Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.

а). Дехидрататсияи спирти пропили;

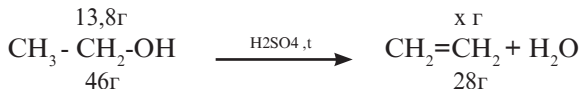
б). Дехидрогалогенонидани бромиди пропили

Ҳал:



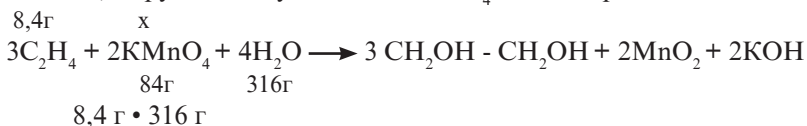
Масъала: Барои оксид кардани этилене, ки аз 13,8г спирти этил ҳосил шудааст, чанд грамм маҳлули 40%-и KMnO_4 сарф мешавад?

Ҳал: Аввал миқдори этилени ҳосилшударо меёбем:



$$x = \frac{13,8 \cdot 28}{46} = 8,4\text{г}/\text{C}_2\text{H}_4$$

Акнун муодилаи реаксияи оксидшавии этиленро бо ёрии KMnO_4 тартиб дода, аз рӯи таносуб массаи KMnO_4 -и ҳолисро меёбем:



$$x = \frac{84\text{г}}{316\text{г}} = 31,6\text{ г} (\text{KMnO}_4)$$

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

100 г маҳлул _____ 40 г KMnO_4

x г маҳлул _____ 31,6 г KMnO_4

$$x = \frac{31,6 \cdot 100}{40} = 78,8\text{ г маҳлули } 40\% \text{-и } \text{KMnO}_4$$

1. Формулаи умумии карбоҳидрогенҳои қатори этиленро нависед.
2. Табиати банди дучандаро, аз нуқтаи назари тасаввуроти ҳози-разамон оид ба абрҳои электронӣ маънидод намоед. Фарқи байни σ -ва π -банд дар молекулаи этилен дар чист?
3. Чаро миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ нисбат ба карбоҳидрогенҳои сер зиёдтар мебошанд?
4. Изомерияи геометрӣ чист ва дар кадом маврид ҳосил мешавад?
5. Формулаи структурии карбоҳидрогенҳои изомериеро тартиб диҳед, ки массаи молекулашон 56 бошад.
6. Дар кадом пайвастаҳои дар поён оварда шуда *сис-транс-изомерия* имконпазир аст? а) бутен-1, б) пентен-2, в) метилбутен-2, г) 2-метилпропен. Формулаи изомерҳоро нависед.
7. Усулҳои ҳосил кардани этилен ва гомологҳои онро нависед.
8. Барои этилен ва карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ кадом ҳоси-ятҳои химиявӣ хос мебошанд? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳои дахл-дор шарҳ диҳед.
9. Муодилаи реаксияи байни 1-бутен ва бромиди ҳидрогенро тар-тиб диҳед. Бо ҳамин мисол моҳияти қоидаи В.В.Марковниковро шарҳ диҳед.
10. Бромиди ҳидроген бо трифторпропен $\text{CF}_3\text{-CH=CH}_2$ бар хило-фи қоидаи Марковников пайваст мешавад. Сабаби ин ҳодисаро шарҳ диҳед.
11. Дар вақти ба 2-метил-1-пентен таъсир кардани бромиди ҳидроген кадом пайваста ҳосил мешавад?
12. Дар вақти ба 3-метил-1-бутен таъсир кардани хлориди ҳидро-ген омехтаи ду изомер ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро нависед, пайвастаҳои ҳосилшударо номбар кунед ва механизми реаксияро шарҳ диҳед.
13. Муодилаи реаксияи дар ҳаво сӯхтани 2-бутен ва пропилен ва таъсири мутақобили онҳоро бо бромоб ва маҳлули перманганати ка-лий нависед.
14. Кадом реаксияро реаксияи полимершавӣ меноманд? Муоди-лаи реаксияи полимершавии хлориди винилро нависед.
15. Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо табдилоти зеринро ба амал овардан мумкин аст, тартиб диҳед.
 - а) $\text{CH}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \longrightarrow \text{CO}_2$
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} \longrightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \longrightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
16. Мувофиқи нақшаи 2 муодилаи реаксияҳои химиявиро тартиб диҳед.

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Дар вақти сӯхтани 3 мол этилен (ш.м.) чанд литр оксиди карбон(IV) ҳосил мешавад ?

Ҷавоб: 134,4 л. O_2 .

2. 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 50м^3 этилен (ш.м.) чанд литр ва чанд грамм спирти этил ($\rho=0,8\text{г/см}^3$) ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: а) 31,17 л C_2H_4 ё 61,22 г C_2H_4 . б) 102678,57 г C_2H_5OH ё 128348,21 C_2H_5OH .

3. Вақте, ки этиленро аз қабати бромоб гузарониданд, вазни зарфи бромобдор 21г зиёд шуд. Дар ин ҳол чанд ҳаҷм этилен (ш.м.) фурӯ кашида шуд? Чанд грамм 1,2-дибромэтан ҳосил шуд?

Ҷавоб: 16,8 л C_2H_4 ва 141 г $C_2H_4Br_2$

4. Барои ҳосил кардани миқдори зарурии пропилене, ки бо 316 грамм маҳлули 40% $KMnO_4$ ба реаксия дохил мешавад, чанд грамм спирти пропили сарф мешавад?

Ҷавоб: 72 г.

5. Барои ҳосил кардани 63г оксиди этилен чанд ҳаҷм (ш.м.) этилен сарф мешавад, агар масрафи истеҳсоли этилен 10%-ро ташкил диҳад?

Ҷавоб: 35,28 л C_2H_4

6. Барои сӯзонидани 100л этилен чанд литр ҳаво (ш.м.) сарф мешавад?

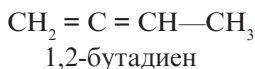
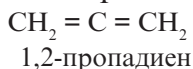
Ҷавоб: 1500 л. ҳаво.

§ 5. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ДИЕНӢ

Карбоҳидрогенҳое, ки дорои формулаи умумии C_nH_{2n-2} буда, дар молекулашон ду банди дучанда доранд, диенҳо номида мешаванд.

Вобаста ба мавқеи бандҳои дучанда дар молекула, карбоҳидрогенҳои диенӣ ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд.

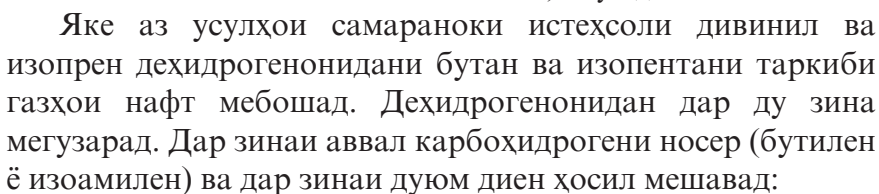
1. Диенҳое, ки дар онҳо бандҳои дучанда пай ҳамдигар (дучанда-дучанда) ҷойгир шудаанд, *диенҳои гуншуда (кумуляӣ)* ном доранд. Масалан:



$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$	$\text{CH}_2 = \text{C} - \underset{\text{CH}_3}{\text{CH}} = \text{CH}_2$
1,3-бутадиен (дивинил)	2-метил-1,3 бутадиен (изопрен)

$$\begin{array}{cc} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2 & \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \text{1,4-пентадиен} & \text{1,5-хептадиен} \end{array}$$

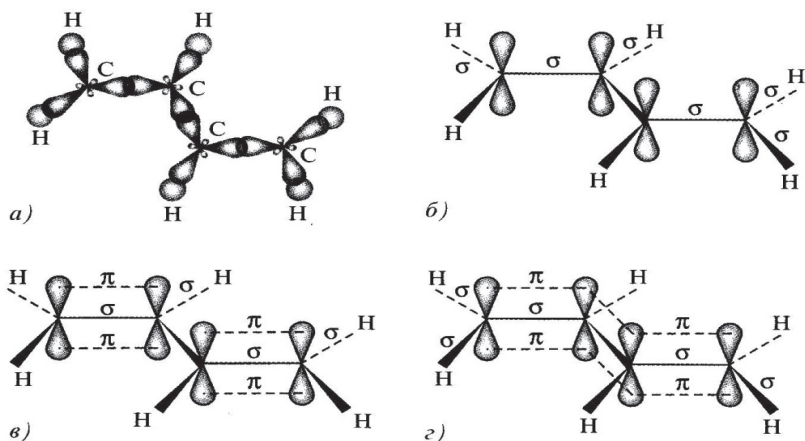
Истеҳсол. Олими рус С.В.Лебедев соли 1928 усули саноатии истеҳсоли 1,3-бутадиен (дивинил)-ро коркарда баромад. Мувофиқи ин усул спирти этил дар як вақт ҳам **деҳидрогенонида** (чудошавии ҳидроген) ва ҳам **деҳидрататсия** (чудошавии об) мешавад.



Дар саноати имрӯзаи химиявӣ 1,3-бутадиенро аз маҳсулоти пиролизи нафт низ чудо мекунамд.

Аз ҷиҳати сохти молекула хлоропрен ё 2-хлор-1,3-бутадиен ба изопрен хеле монанд мебошад, ки аҳамияти калони саноатӣ дорад.

Сохти диенҳои пайванд (алоқаманд). Атомҳои карбони 1,3-бутадиен, мисли этилен, дар ҳолати sp^2 - Ҳибридшуда буда, ҳар яке он дорои се тои абри электронии Ҳибридшуда мебошад. Дар натиҷаи пӯшидашавӣ абрҳои электронии Ҳибрид σ -бандҳо ба вуҷуд меоянд (расми 11,а). Ба ғайр аз ин, ҳар як атоми карбон дорои як тои p -электронии Ҳибриднашуда мебошад (расми 11,б), ки дар натиҷаи пӯшидашавии онҳо π -бандҳо ҳосил мешаванд (расми 11,в). Лекин пӯшидашавии p -электронҳо на танҳо дар байни атомҳои карбон якҷоя ва дуҷоя ва чорҷоя (расми 11,в), балки дар байни атомҳои карбон дуҷоя ва сеҷоя низ (расми 11,г) ба вуҷуд меоянд. Дар натиҷа ба ҷойи π -бандҳои алоҳида абри умумии π -электронҳо ҳосил мешавад (расми 11г), ки ҳамаи атомҳои карбон (C_1, C_2, C_3, C_4)-ро дар бар мегирад. Аз ҳамин сабаб ҷунин пайвастаҳои диенҳои алоқаманд меноманд.



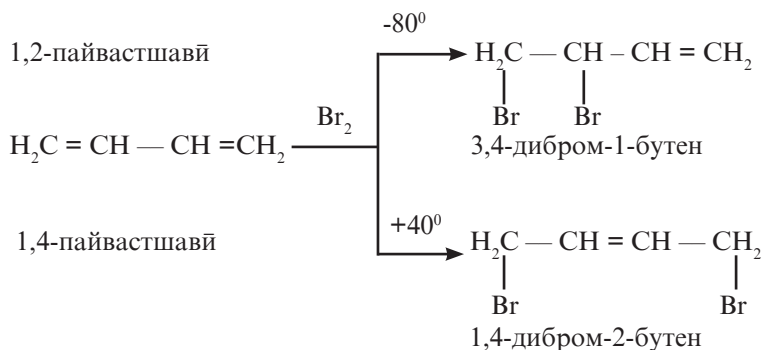
Расми 11. Нақшаи ба вуҷуд омадани σ -ва π -бандҳо дар молекулаи 1,3-бутадиен

Дар онҳо бандҳои дучанда нисбат ба банди этиленӣ (0,132 нм), андаке дарозтар (0,133 нм) буда, банди байни C_3 -

C_2 нисбати бандҳои одӣ (0,154 нм) каме кӯтоҳтар (0,148 нм) мебошад.

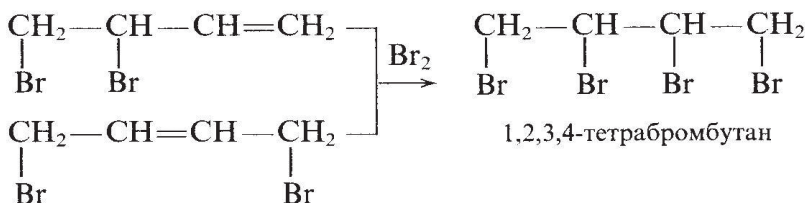
Ҳосиятҳои физикӣ. 1,3-Бутадиен гази бо осонӣ фишурдашаванда ($-4,5^{\circ}C$) мебошад. 2-Метил-1,3-бутадиен моеи зудбухоршаванда буда, ҳарорати ҷӯшишаш ба $34,1^{\circ}C$ баробар аст.

Ҳосиятҳои химиявӣ. Барои карбоҳидрогенҳои диенӣ ҳамчун карбоҳидрогенҳои носер, реаксияҳои *пайвастишавӣ*, *полимершавӣ* ва оксидшавӣ хос мебошанд. Реаксияҳои пайвастишавӣ ба таври зинагӣ гузашта, аввал як молекулаи реагент (моддаи пайвастишаванда: HCl , Br_2 ва ғайра), баъд молекулаи дуюм пайваст мешавад. Хусусияти асосии диенҳои алоқаманд дар он аст, ки онҳо дар баробари маҳсулоти муқаррарии 1,2-пайвастишавӣ, инчунин маҳсулоти 1,4-пайвастишавӣ низ ҳосил мекунанд. Дар бисёр мавридҳо маҳсулоти 1,4-пайвастишавӣ зиёдтар ҳосил мешавад. Масалан, ҳангоми пайвастишавии бром ба 1,3-бутадиен ду пайвасти-3,4-дибром-1-бутен ва 1,4-дибром-2-бутен ҳосил мешаванд:

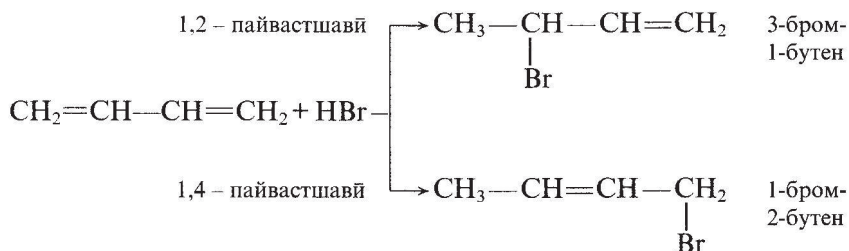


Реаксияи 1,2-пайвастишавӣ аз ҳисоби кандашавии як банди дучанда, 1,4-пайвастишавӣ бошад аз ҳисоби кандашавии ҳар ду банди дучанда ба амал омада, дар байни карбонҳои 2 ва 3 банди дучандаи нав ҳосил мешавад.

Ҳангоми изофа будани бром боз як молекулаи он аз ҳисоби кандашавии банди дучандаи боқимонда пайваст шуда метавонад, ки ин дар ҳар ду ҳолат ба ҳосилшавии 1,2,3,4-тетрабромбутан оварда мерасонад:



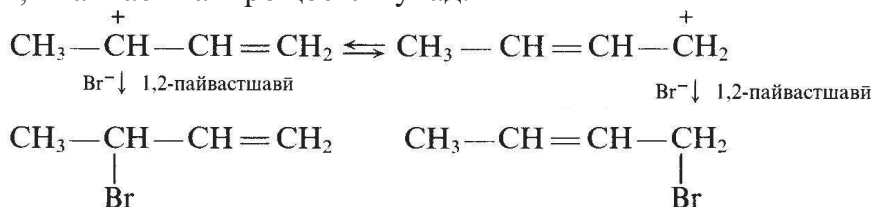
Пайвастишавии ҳалогенидҳои ҳидроген бо диенҳои алоқаманд мувофиқи қоидаи **Марковников** сурат мегирад ва ду пайвастиш-3-бром-1-бутен ва 1-бром-2-бутен ҳосил мешаванд:



Ин реаксия мисли дигар реаксияҳои пайвастишавӣ, аз таъсири протон (H^+) сар мешавад ва он ба атоми карбони канорӣ (C^1) пайваст мешавад:

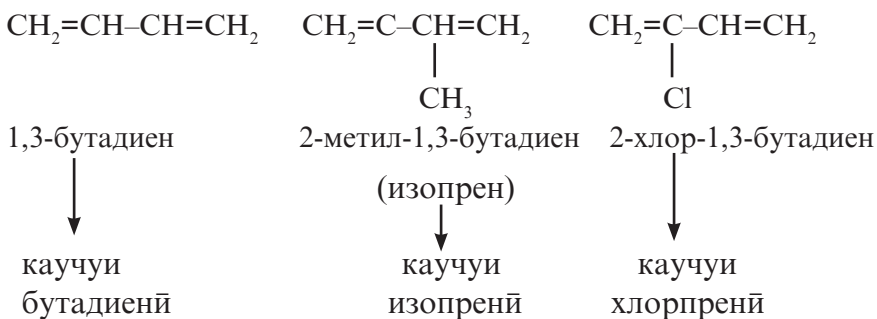


Заряди мусбати ҳосилшуда дар атоми карбони дуюм, метавонад чуфти π -электронҳои банди дучандаи ҳамсоҷро ба тарафи худ кашад. Дар натиҷа заряди мусбат ба карбони чорум гузашта, банди дучанда бошад дар байни атомҳои карбони дуюм ва сеюм ба вуҷуд меояд, бинобар ин, дар зинаи дуюм аниони бром метавонад ба карбонҳои мусбӣ заряднок (C_2 ва C_4) пайваст шуда, маҳсулоти 1,2-пайвастишавӣ ва 1,4-пайвастишавиро ҳосил кунад:



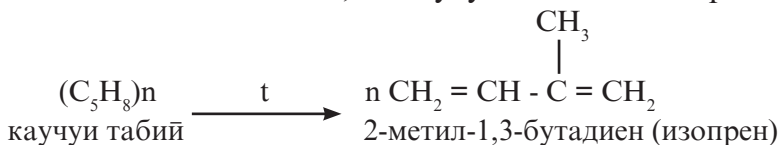
Барои диенҳои алоқаманд реаксияҳои **полимершавӣ** ҳам хос мебошанд, ки ин яке аз усулҳои асосии истеҳсоли каучуи синтезӣ мебошад.

Истифодаи диенҳо. Карбоҳидрогенҳои диенӣ асосан барои синтези каучу истифода мешаванд:

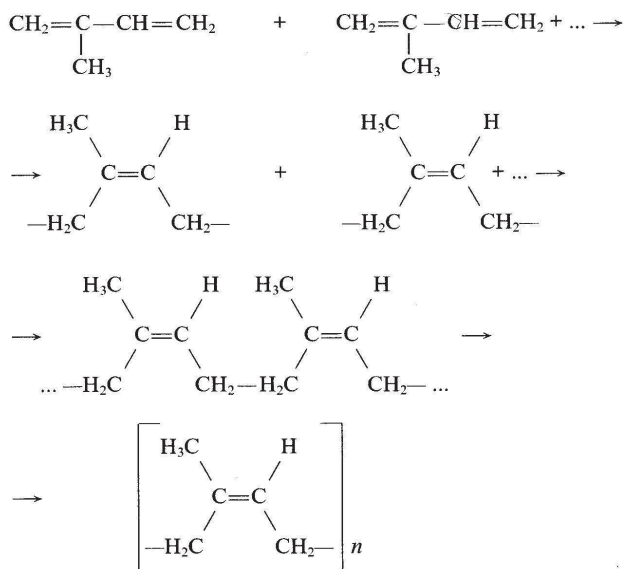


§ 6. КАУЧУ

Каучуи табиӣ. Таркиб ва сохти каучуи табиӣ. Каучуи табииро аз шираи ширмонанди растаниҳои каучудор, асосан аз гевея, ки дар Бразилия мерӯяд, ҳосил мекунанд. Яке аз муҳимтарин хусусиятҳои каучуи табиӣ ин қобилияти ёзандагӣ (эластикӣ) ва фишурдашавӣ доштани он мебошад. Аз ин истифода карда, каучуро барои тайёр кардани чархҳои автомобилӣ васеъ истифода мебаранд. Аз ҷиҳати таркиби химиявӣ каучуи табиӣ карбоҳидрогени носер буда, формулаи молекулиаш $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ мебошад. Вале массаи молекули он ниҳоят калон буда, аз 150 ҳазор то ба 500 ҳазор мерасад. Ҳангоми саҳт гарм кардан каучу вайрон мешавад. Агар ба маҳсулоти ҳосилшуда бромоб илова кунем он беранг мегардад. Бо роҳи таҷрибавӣ муайян шудааст, ки маҳсулоти таҷзияи каучу асосан, аз 2-метил-1,3-бутадиен (изопрен) иборат мебошад. Ин далели он аст, ки каучуи табиӣ полимери

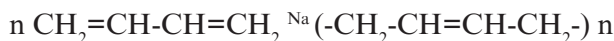


2-метил-1,3-бутадиен (изопрен) мебошад. Дар макромолекулаи каучу молекулаҳои изопрен ба ҳамдигар пай ҳам пайваст шуда, занҷири дарозро ҳосил кардаанд. Раванди полимершавии изопренро чунин ифода кардан мумкин аст:



Бояд қайд кард, ки дар макромолекулаи каучуи табиӣ гурӯҳҳои $-\text{CH}_2-$ дар як тарафи банди дучанда (сис-ҳолат) ҷойгир шудаанд. Ҷузъҳои изопренӣ дар молекулаи каучу, пай ҳам такрор мешаванд. Чунин сохти молекулаи полимерро сохти **мунназам (стереорегулярӣ)** меноманд. Маълум шуд, ки маҳз чунин сохт ба каучуи табиӣ хосияти эластикӣ мебахшад. Яъне, каучуи табиӣ қобилияти хуби ёзандагӣ ва фишурдашавандагӣ дорад. Чунин хосиятҳо барои истеҳсоли чархҳои автомобилӣ хеле зарур мебошанд.

Каучуи синтезӣ. Захираҳои табиӣ талаботи рӯзафзуни ҷамъиятро бо каучу қонёе карда натавонист. Бинобар ин дар аввалҳои асри XX зарурияти истеҳсоли каучуи синтезӣ ба миён омад. Соли 1928 олими рус С.В. Лебедев усули аз спирти этил ҳосил кардани 1,3-бутадиен (дивинил) ва дар натиҷаи полимершавии он дар иштироки металли (филизи) натрий ҳосил кардани каучуи синтезиро кашф намуд:



Аввалҳои соли 1926 Иттиҳоди Шӯравӣ барои дарёфти усули бехтарини ҳосил кардани каучуи синтезӣ озмун эълон кард. Муҳлати охирини пешниҳодҳо (ва ҳамзамон 2кг намунаи каучуи синтезӣ) 1 январи соли 1928 муқаррар шуда буд. Барои иштирок кардан дар ин озмун С.В.Лебедев гурӯҳи таҳқиқотчиёро, иборат аз 7 нафар, таъсис дод. Дар натиҷа онҳо усули аз спирти этил ҳосил кардани бутadiен ва аз он бо таъсири натрий ҳосил кардани каучуи синтезиро кашф намуданд. Онҳо 2 кг каучуки (каучуи бутadiенӣ) ҳосил карда ва усули ҳосил кардани онро 30 декабри соли 1927 ба комиссияи давлатӣ пешниҳод карданд.

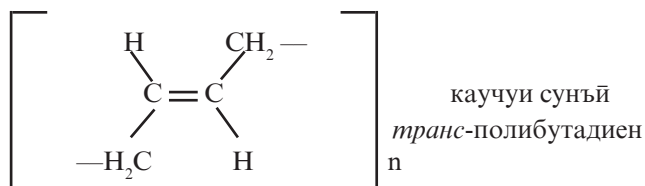
Вале каучуи сунъии ҳосилкардаи Лебедев бо бисёр хосиятҳои физикавӣ-механикӣ худ (эластикӣ ва сердошӣ) ба каучуи табиӣ баробар шуда наметавонист. Сабаби асосӣ дар он буд, ки каучуи бо ин усул ҳосил кардашуда бо сохти структурӣ ва фазоии худ аз каучуи табиӣ фарқ мекард.



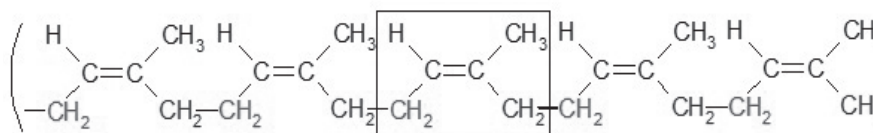
ЛЕБЕДЕВ Сергей Васильевич
(1874-1934)

Химики рус, академик. Таҳқиқотҳои илмӣ ӯ асосан ба омӯхтани полимершавӣ, изомершавӣ ва ҳидрогенонидани карбохидрогенҳои носер бахшида шудаанд. Аввалин шуда (1928) дар натиҷаи полимершавии 1,3-бутadiен бо таъсири металли натрий каучуи синтезиро ҳосил кардааст.

Боқимондаи молекулаҳои бутadiен на танҳо бо мавқеъҳои 1,4-, балки инчунин бо мавқеъҳои 1,2- низ бо ҳамдигар полимер шуда буданд. Аз ҳама муҳиммаш он буд, ки дар каучуи сунъии С.В. Лебедев гурӯҳҳои метилени (CH_2)-и силсила дар тарафҳои гуногуни банди дучанда, яъне нисбати якдигар дар **транс-ҳолатҳо** ҷойгир шудаанд:



Чунин каучуро каучуи сохташ номуназзам (ғайрирегулярӣ) меноманд. Бо вучуди ин, проблемаи синтези каучуи бутадиенӣ ҳоло ҳал шудааст. Катализаторҳое ёфт шудаанд, ки ба силсилаи афзояндаи полимерӣ ба таври стереорегулярӣ ҷой додани ҷузъҳои мономерро таъмин менамоянд ва акнун дар саноат каучуе истеҳсол мекунанд, ки сохту хосиятҳояш ба каучуи табиӣ монанд аст:

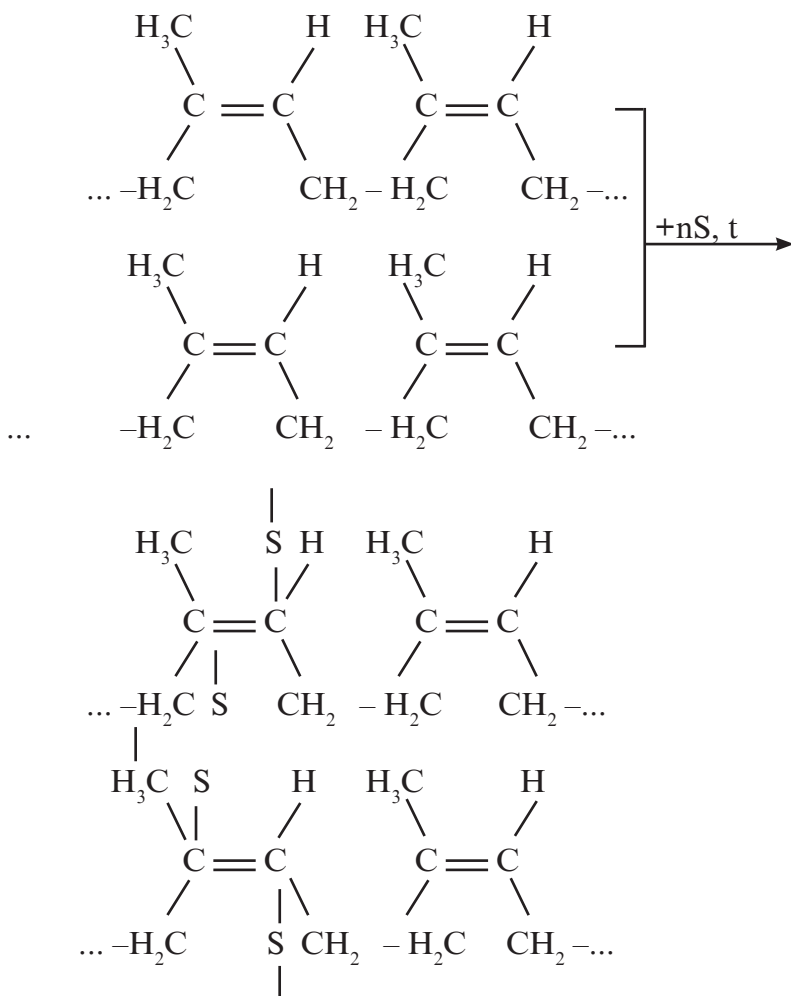


Заминаи ашёи хом барои истеҳсоли каучуи синтезӣ низ яке аз проблемаҳои муҳим ба шумор меравад. Мувофиқи усули С.В.Лебедев дивинилро аз спирти этил ҳосил мекарданд, ки барои истеҳсоли он ғаллаю картошка сарф мешуд. Ҳоло барои синтези дивинил ва изопрен карбохидрогенҳоро истифода мекунанд, ки дар таркиби газҳои нафт ва маҳсулоти коркарди он мавҷуданд.

Хосиятҳои физикии каучу. Каучу хосияти нагузаронида ни газ ва обро дошта, электроизоляторӣ хуб мебошад. Каучуҳо дар об амалан ҳалнашаванда буда, дар спирти этил кам ҳал мешаванд. ҳалшавандагии каучуҳо дар дигар ҳалкунандаҳо ба навъи онҳо вобаста мебошад. Масалан, каучуи изопренӣ дар хлороформ ва бензин аввал варам мекунад ва баъд ҳал мешавад.

Аз гармии зиёд каучуҳо мулоиму часпак ва аз хунукӣ - сахт ва мӯрт мешаванд.

Вулқониши каучу. Каучуҳои табиӣ ва синтезӣ бештар ба шакли резин истеъмол мешаванд, зеро резина мустаҳкамтар ва ёзандатар мебошад.



Барои аз каучу ҳосил кардани резин ўро вулкониш менамоянд. Каучуро бо сулфур гарм карда, дар натиҷаи он атомҳои сулфур бо бандҳои дучандаи молекулаи каучу ба реаксия даромада, силсилаҳои алоҳидаро бо якдигар медӯзанд:

Дар натиҷаи чунин реаксия резин ҳосил мешавад, ки бо бисёр хосиятҳои аз каучуи вулкониш нашуда бартарӣ дорад. Дар вақти вулкониши каучу моддаҳои рангкунандаро ба сифати пуркунанда илова менамоянд.

Ҷадвали 6. Навъҳои гуногуни каучу ва истифодаи онҳо

Ном	Моддаи полимершаванда (мономер)	Формулаи химиявии полимер	Хосиятҳои муҳимтарин ва истифода
Каучуи бутадиенӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{CH}_2 \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ -\text{H}_2\text{C} & \text{H} \end{array} \right]$ Сохти номуназам	Нисбат ба каучуи табиӣ хосияти сусти эластикӣ дорад. Барои истеҳсоли кабел, пойафзолҳо ва асбобҳои рӯзгор истифода мешаванд.
Каучуи дивинилӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{cc} \text{H} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ -\text{H}_2\text{C} & \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ Сохти номуназам	Аз ҷиҳати мустақамӣ ва эластикӣ аз каучуи табиӣ беҳтар аст. Барои истеҳсоли шинаҳои истифода мешавад.
Каучуи изопренӣ	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ 1-метил-1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{cc} \text{H}_3\text{C} & \text{H} \\ & \\ \text{C} & = & \text{C} \\ & \\ -\text{H}_2\text{C} & \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ Сохти номуназам	Аз рӯи хосиятҳо ба каучуи табиӣ монанд буда, барои истеҳсоли чархҳои истифода мешавад.
Каучуи хлорпренӣ	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ 2-хлор 1,3-бутадиен	$\begin{array}{c} \text{Cl} \\ \\ (-\text{CH}_2-\text{C}=\text{CH}-\text{CH}-)_n \end{array}$	Ба таъсири ҳарорати баланд, бензин ва равшанӣ тобовар буда, барои истеҳсоли кабелҳо, лӯлаҳои бензин ва нафтгузарон истифода мешавад.
Каучуи бутадиениюстиролӣ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$ 1,3-бутадиен стирол	$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}- \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-)_n \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Хусусияти хуби газнагузаронандагӣ дошта, дар истеҳсоли тасма-чархҳои транспортёрҳои истифода мешавад

Каучуи д и в и - нилни- трилӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен $\text{CH}=\text{CH}_2$ CN акрилонитрил	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-$ $-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-)_n$ CN	Ба таъсири бензин ва равғанҳо ниҳо- ят устувор аст.
Каучуи бутилӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен $\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_3$ CH_3 изобутилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$ CH_3 $-\text{CH}-\text{CH}_2)_n$ CH_3	Аз ҷиҳати химиявӣ устувор аст.

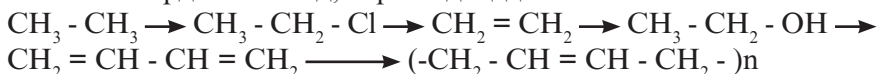
МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Адмиралӣ Испаниягӣ Христофор Колумб дар вақти сайёҳати худ (1493) дар қазираҳои Гаити, одамони таҳҷойиро дид, ки бо тӯби саҳт бозӣ мекарданд. Тӯби онҳо ба замин зада ба ҳаво меҳаст. Колумб аз он тӯбҳо (каучу) якҷандто ба ватанаш овард. Вале дар он вақт ба онҳо касе таваҷҷуҳ зоҳир накард.
- Солҳои 1820 дар Франция аз риштаҳои каучуӣ шалвор бандҳои китфӣ тайёр карданро ёд гирифтанд. Дар Англия бошад, аз риштаҳои каучуӣ палтоҳои обногузар тайёр карданд, ки онҳо дар зимистон саҳт ва дар тобистон бошад аз гармӣ часпак мешуданд.
- Қашфиётчиӣ америкоӣ Чарлз Гудир соли 1839 ба болои матои бо каучу пӯшондашуда як қабат сулфур кашид ва онро дар болои печи тафсон гузошт ва дар натиҷа масолеҳи чарммонанд (резин)-ро ҳосил кард.

САВОЛ, МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО БАРОИ МУСТАҲКАМ КАРДАНИ ДОНИШ

1. Ба пайвастаҳои диенӣ кадом карбоҳидрогенҳо мансубанд?
2. Оё шумо усулҳои асосии ҳосил кардани диенҳоро медонед? Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.
3. Барои диенҳои алоқаманд кадом шаклҳои реаксияҳои пайвастшавӣ хос мебошанд?
4. Сохти макромолекулаи каучуи табииро чӣ тавр муқаррар кардаанд?
5. Хосиятҳои физикию химиявии каучуи табиӣ чӣ гуна мебошанд?
6. Каучу аз резина бо чӣ фарқ мекунад?
7. Муодилаи реаксияҳоро, ки бо ёрии онҳо табдилоти зерин

ба амал оварда мешавад, тартиб диҳед:



8. Қобилияти ёзандагии каучу ба кадом хусусияти сохти он вобаста аст?

9. Чӣ тавр бо таҷриба исбот карда метавонед, ки каучуи бутадиенӣ ва изопренӣ карбоҳидрогени носер мебошанд?

10. Сохти қисмати силсилаи полибутадиенро дар шакли система транс тасвир кунед.

11. Муодилаи полимершавиҳои хлорпренро нависед.

12. Чаро резин аз каучу мустаҳкамтар асту дар ҳалқунандаҳои органикӣ ҳал мешавад?

13. Муодилаи реаксияи 1,4 пентадиенро бо миқдори барзиёд-бром нависед.

14. Аз пентан чӣ тавр изопрен ҳосил мекунад?

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Аз 60 т 2-метилбутан чанд тонна 2-метил-1,3-бутадиен ҳосил кардан мумкин аст? Маҳсулнокии реаксияро баробари 80% қабул намоед.

Ҷавоб: 45,33 т.

2. Аз 200 л спирти этили 96% чанд литр 1,3-бутадиен (ш.м.) ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 37,4 л.

3. Дар вақти сӯхтани 1,3-бутадиен 44,8 л (ш.м.) гази карбонат ҳосил шуд. Ҳисоб кунед, ки чӣ қадар 1,3-бутадиен сӯхтааст?

Ҷавоб: 27 г. 1,3-бутадиен.

4. Ҳангоми дар ҳаво сӯхтани 2 мол 1,3-бутадиен чанд грамм об ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 108 г.

§ 7. АТСЕТИЛЕН ВА ҲОМОЛОГҲОИ ОН (АЛКИНҲО)

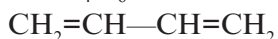
Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ карбоҳидрогенҳои қатори атсетиленро алкинҳо низ меноманд. Алкинҳо пайвастаҳое мебошанд, ки дар онҳо ду атоми карбон байни ҳамдигар бо банди сечанда (се хатча) пайваст шудаанд. Одитарин намоёндаи онҳо атсетилен (C_2H_2) мебошад:



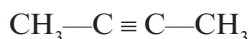
Ба ғайр аз атсетилен микдори зиёди карбоҳидрогенҳое маълуманд, ки дар молекулаи онҳо банди сечанда дида мешавад.

Карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n-2} дошта, дар молекулашон як банди сечанда доранд, карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен номида мешаванд.

Формулаи умумии чунин карбоҳидрогенҳо (C_nH_{2n-2}), ба формулаи умумии карбоҳидрогенҳои диенӣ яхела аст. Ин маънои онро дорад, ки изомерия на танҳо дар байни пайвастаҳои як синф, балки дар байни пайвастаҳои синфҳои гуногуни моддаҳои органикӣ низ мушоҳида мешавад. Масалан, 1,3-бутадиен ва 2-бутин намояндагони синфҳои гуногуни пайвастаҳои органикӣ мебошанд, вале онҳо изомер ҳастанд, чунки формулаи молекулии (таркиби молекулии) яхела C_4H_6 доранд.

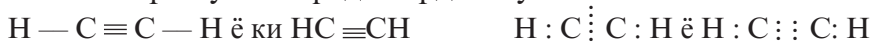


1,3-бутадиен



2-бутин

Сохти атсетилен. Формулаи структурӣ ва электронии атсетиленро чунин ифода кардан мумкин аст:



Банди сечанда дар молекулаи атсетилен аз як σ (сигма)-ва ду π (пи)-банд иборат мебошад.

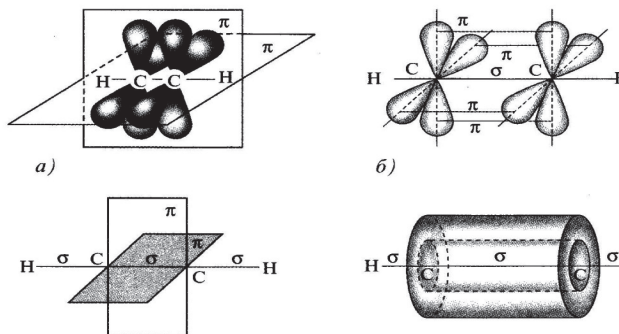
Азбаски дар чунин молекула ҳар як атоми карбон танҳо бо ду атоми дигар (бо карбон ва ҳидроген $H-C-C-H$) тавассути σ -банд пайваست шудааст, дар ҳибридшавӣ бошад фақат ду абри электронӣ, яъне як s -ва як p -абри электронӣ иштирок менамоянду ҳалос. Чунин навъи ҳибридшавиро ***sp*-ҳибридшавӣ** меноманд. Дар ин маврид ҳар як атоми карбон дутогӣ абри электронии ***sp*-ҳибрид** ба вучуд меоранд. Аз ҳар як атоми карбон яктогӣ абри электронии ***sp*-ҳибридшуда** бо ҳамдигар пӯшида шуда, **σ -*sp*, *sp*** (сигма C-C)-банд ҳосил менамоянд. Дуюмин абри электронии ҳибриди атомҳои карбон бошад, бо s -абрҳои электронии атоми ҳидроген пӯшида шуда, ду **σ -*sp*, *s*** (сигма C-H)-банд ҳосил мекунанд (расми 12):



Расми 12. Нақшаи ҳосилишавии σ -бандҳо дар молекулаи атсетилен

Атомҳои карбон ва ҳидрогени молекулаи атсетилен дар як хатти рост меҳобанд (расми 12). Бинобар ин геометрияи молекулаи атсетилен диагоналии буда, кунҷҳои байни σ -бандҳо дар он 180° -ро ташкил медиҳанд.

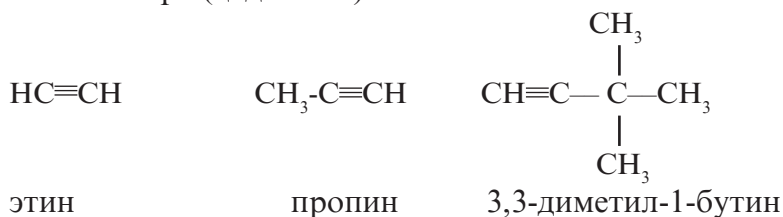
Чӣ тавре маълум аст π -банд дар байни атомҳои карбон аз ҳисоби **p**-абрҳои электронии ҷирибиднашуда ҳосил мешавад. Бинобар ин чор **p**-абри электронӣ, ки дар ҷирибидшавӣ иштирок накардаанд (аз ҳар як атоми карбон дутоӣ), нисбат ба ҳамдигар ва нисбат ба самти σ -бандҳо ба тарзи **перпендикуляр** ҷойгир мешаванд. Дар сатҳҳо **p**-абрҳои электронӣ бо ҳамдигар пӯшида шуда, ду π -банд ҳосил мекунад. Оқибат абрҳои электронии π -бандҳо бо ҳамдигар омехта шуда, шакли силиндрро мегиранд ва атомҳои карбони молекулаи атсетилен бошанд, гӯё дар дохили ин силиндр ҷойгир шудаанд (расми 13):



Расми 13. Нақшаи ба вуҷуд омадани π -банд дар молекулаи атсетилен: а,б-ҷуфт-ҷуфт нешида шудани абрҳои **p**-электронҳо; в-ду сатҳи ба ҳам перпендикуляр, ки дар он π -бандҳо ба вуҷуд меоянд; г-абри силиндрии π -электронҳо дар атсетилен

Дар молекулаи атсетилен масофаи байни атомҳои карбон нисбат ба этилен кӯтоҳтар буда, ба 0,120 нм баробар мебошад.

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



Барои гомологҳои атсетилен ба гайр аз изомерияи сохт, инчунин изомерияи вобаста ба мавқеи банди сечанда дар молекула низ хос мебошад. Принсипҳои номгузории карбохидрогенҳои атсетилени ба принсипҳои номгузории карбохидрогенҳои қатори этилени монанд мебошанд. Масалан, 1-бутин ва 2-бутин ё ин ки 1-пентин ва 2-пентин (ҷадвали 7).

Ҷадвали 7. Ҳомологҳои оддитарини атсетилен

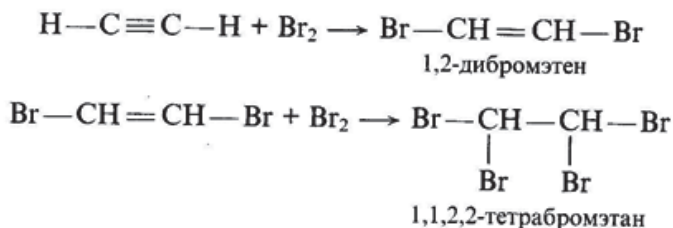
Формулаи молекула	Формулаи структурӣ ва изомерҳо	Ном	Ҳарорати ҷӯшиш, °C
C_2H_2	$\text{H-C}\equiv\text{C-H}$	Атсетилен (этин)	-83,8
C_3H_4	$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH}$	Пропин	-23,3
C_4H_6	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$	1-бутин 2-бутин	+8,5 +27,0
C_5H_8	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{CH}$ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$ $\text{CH}_3\text{-CH-C}\equiv\text{CH}$ CH_3	1-пентин 2-пентин 3-метил-1-бутин	+40,0 +56,0 +29,3

Хосиятҳои физикӣ. Атсетилен гази беранг буда, дар об камҳалшаванда аст ва бӯи пасти эфирро дорад. Хосиятҳои физикии атсетилен ба қонуниятҳои умумие, ки барои дигар карбоҳидрогенҳо (сер ва этиленӣ) хос аст, итлоат мекунад: бо баробари афзудани массаи молекулаи ҳарорати ҷӯшиш ва зичии онҳо мунтазам зиёд мешаванд (ҷадвали 7).

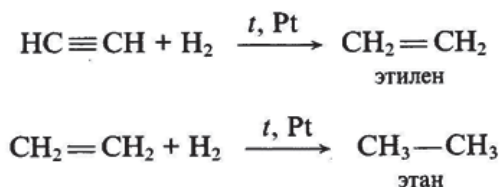
Хосиятҳои химиявӣ. Барои атсетилен ва ҳомологҳои он реаксияҳои пайваستшавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ хос аст.

Реаксияи пайвастишавӣ. Атсетилен бо бисёр хосиятҳои химиявии худ ба этилен монандӣ дорад. Лекин қисми зиёди реаксияҳои пайвастшавӣ бо атсетилен нисбат ба этилен сусттар мегузаранд. Сабаб он аст, ки аз ҳисоби *sp*-гибридшавӣ, атомҳои карбон дар молекулаи атсетилен ба якдигар наздик мешаванд, ду π -банд бошанд, системаи умумии абрҳои электрони силендршаклро ҳосил мекунад, ки дар натиҷа банди сечанда нисбат ба банди дучанда қобилияти реаксионии сусттар мешавад.

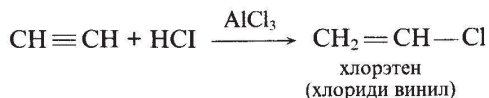
Реаксияи байни атсетилен ва бром дар ду марҳила анҷом меёбад: аввал бром аз ҳисоби канда шудани π -банд пайваст шуда, баъд молекулаи дуҷоми бром аз ҳисоби канда шудани π -банди дуюм пайваст мешавад:



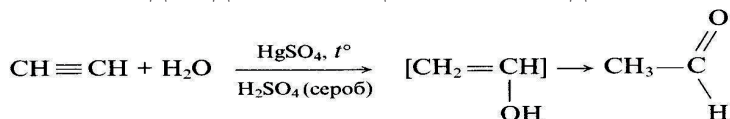
Атсетилен дар иштироки катализатор (платина, никел) метавонад ҳидрогенро низ дар ду марҳила ба худ пайваст кунад:



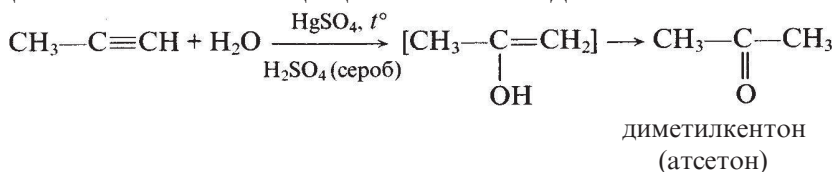
3. Хлориди ҳидроген бо алкинҳо фақат дар иштироки катализатор (хлориди алюминий) ба реаксия дохил мешавад. Реаксия дар зинаи пайваستшавии як молекулаи хлориди ҳидроген ба охир мерасад, чунки моддаи ҳосилшуда бо хлориди алюминий комплекси устувор ҳосил мекунад:



4. Карбоҳидрогенҳои атсетилени дар иштироки катализаторҳои махсус (намакҳои симоб ва мис) бо об, спирт ва кислотаҳо пайваст мешаванд. Ҳанӯз дар соли 1881 М.Г. Кучеров нишон дода буд, ки ҳангоми аз маҳлули сероби кислотаи сулфат ва дар иштироки сульфати симоб гузаронидани атсетилен алдегиди атсетат ҳосил мешавад:



Ҳидрататсия ва пайвастшавии хлориди ҳидроген бо ҳомологҳои атсетилен мувофиқи қоидаи В.В.Марковников мегузарад. Бинобар ин дар натиҷаи ҳидрататсияи ҳомологҳои атсетилен кетонҳо ҳосил мешаванд:

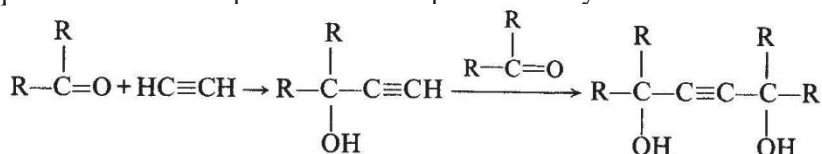


НИКИТИН Василий Иванович
(1902-1973)

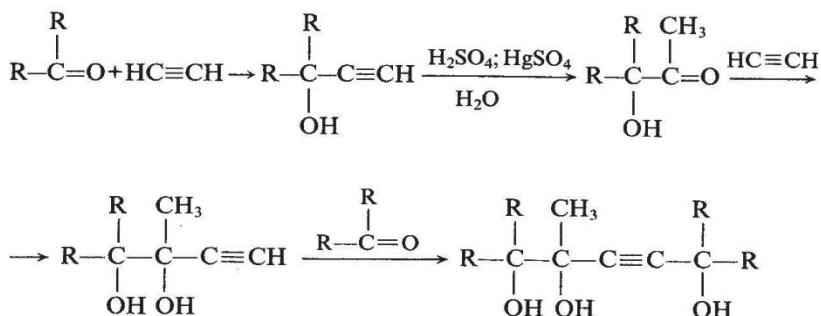


Академик, арбоби шоистаи илм ва техникаи ҚТ, яке аз ташкилкунандагони Институти химияи АИ ҚТ ва тадқиқотҳои илмӣ аз химия дар Тоҷикистон. Усули синтези синфи нави пайвастаҳои органикӣ-спиртҳои сеюмине сеатомаи қатори атсетиленро кашф кардааст ва дар асоси он як қатор доруҳои синтезӣ ва полимерҳои аҳамияти тиббӣ биологӣ доштара ҳосил кардааст.

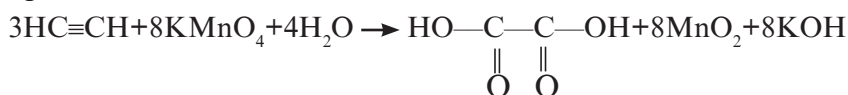
Атсетилен, дар иштироки намакҳои яквалентаи мис бо алдегид ва кетонҳо ба реаксия рафта спиртҳои якатомаи банди сечандадор (алкинолҳо) ва спиртҳои дуатомаи банди сечандадор (алкиндиолҳо)-ро ҳосил мекунад. Ин реаксия дар химияи органикӣ бо номи реаксияи Фаворский маълум аст:



Дар Тоҷикистон шогирди А.Е.Фаворский академик В. И. Никитин ин реаксияро такмил дода дар якҷоягӣ бо шогирдонаш (Собиров С.С., Иsobоев М.Х., Глазунова Е.М.) синфи нави пайвастаҳои органикӣ – *спиртҳои сеюмаи сеатомаи қатори атсетиленро* кашф кардаанд:



Реаксияи оксидшавӣ. Оксидшавии алкинҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои этиленӣ душвортар мегузарад. Аз тарафи дигар чараёни оксидшавии алкинҳо чуқуртар гузашта, аз ҷойи банди сечанда ҳатто ба кандашавии занҷир оварда мерасонад. Худи атсетилен бошад, дар маҳлули обии перманганати калий то кислотаи оксалат оксид мешавад:

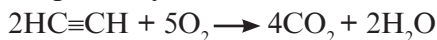


кислотаи оксалат

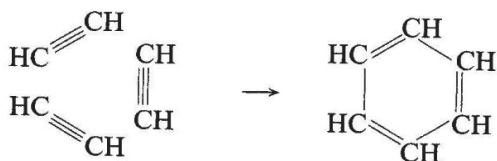
Дар ҳаво атсетилен бо шуълаи сердуд месӯзад.



Агар дар вақти сӯختан миқдори иловагии ҳаво (оксиген) равона карда шавад (ба тарафи шуълаи сердуд), он гоҳ сӯзиш пурра мегузарад. Ин ҳодисаро дар мавриди кафшеркунӣ мушоҳида кардан мумкин аст:

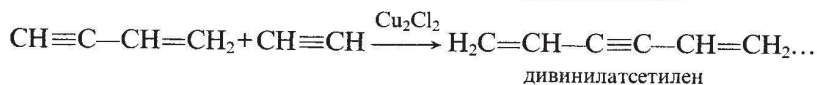
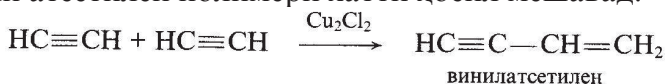


Полимершавӣ. Агар атсетиленро аз қабати ангишти тафсон гузаронем, карбохидрогени ароматӣ-бензол ҳосил мешавад:

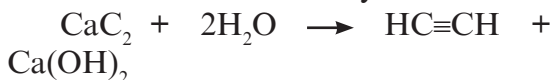


бензол.

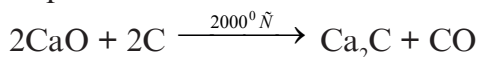
Ҳангоми аз дохили маҳлули кислотаи хлориди дар таркибаш хлориди аммоний ва хлориди мис (1) дошта гузаронидани атсетилен полимери хаттӣ ҳосил мешавад:



Усулҳои ҳосил кардан. Дар озмоишгоҳ ва барои корҳои кафшергарӣ атсетиленро аз таъсири карбиди калтсий бо об ҳосил мекунад:



Карбиди калтсий дар печҳои электрикӣ аз оҳаки ношукуфта ва кокс ҳосил карда мешавад:



Вале чунин усули истеҳсоли карбиди калтсий қувваи зиёди барқро талаб мекунад. Бинобар ин дар солҳои

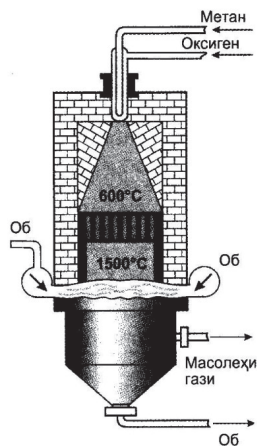
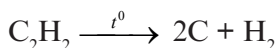
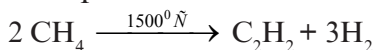


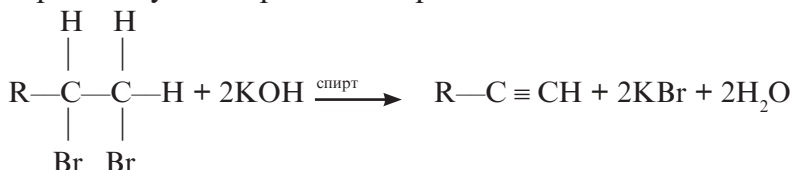
Рис. 14. Ҳосил кардани атсетилен аз метан

охир усули аз гази табиӣ истехсол кардани атсетиленро кор карда баромаданд:

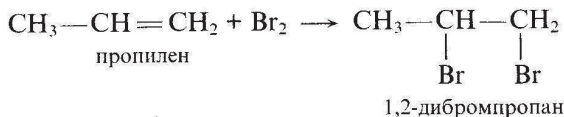


Дар чунин шароит (ҳарорати баланд) атсетилени ҳосилшуда зуд ба карбон ва ҳидроген таҷзия мешавад. Бинобар ин атсетилени ҳосилшударо аз доираи ҳарорати баланд зуд бароварда хунук мекунад (расми 14).

Яке аз усулҳои дигари ҳосил кардани атсетилен ва ҳомологҳои он деҳидроҳалогенонидани диҳалогеноалкилҳо бо таъсири маҳлули спиртии ишқор мебошад:



Ҳомологҳои атсетиленро аз карбоҳидрогенҳои этиленӣ дар ду зина ҳосил мекунад:



МАЪЛУМОТИ ҚОЛИБ

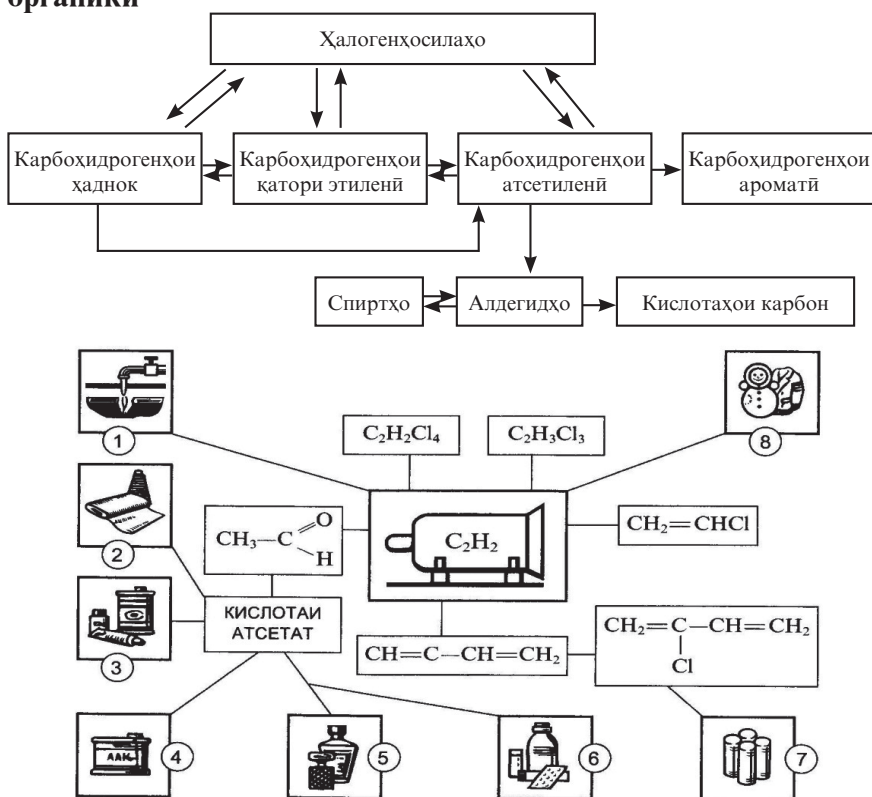
• **Олимони** Тоҷикистон (В.И.Никитин, Е.М.Глазунова ва К.Ҳ.Ҳайдаров) дар асоси пайвастаҳои атсетилен **карбатин** ном дору ро барои пешгирии кардани касалии хуруҷи саръ (эпилепсия) кашф кардаанд.

Истифодаи карбоҳидрогенҳои атсетилени. Атсетилен дар ҳаво бо шӯълаи равшан сӯхта, дудаи зиёде ҳосил мекунад. Дар вақти сӯختани атсетилен дар иштироки оксиген ҳарорати шӯълаи он то 3150 °C мерасад, бинобар

ин онро барои буридани металлҳо (филизот) ва кафшеркунӣ истифода мебаранд.

Атсетилен ва ҳомологҳои он барои синтези пайвастаҳои ароматӣ (бензол, толуол, ксилолҳо), винилатсетилен, хлорпрен ва ҳосил кардани каучуҳои синтезӣ истифода мешаванд. Атсетиленро ҳамчун ашёи хом барои синтези ҳалқунандаҳои камёфт (ба монанди сехлорэтан) истифода мебаранд (расми 15).

Нақшаи 3. Алоқамандии карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен бо дигар карбоҳидрогенҳо ва синфҳои пайвастаҳои органикӣ



Расми 15. Истифодаи атсетилен ва пайвастаҳои он: 1-барои кафшер ва буридани металҳо; 2-ҳосил кардани нахи сунӣ; 3-ран-губор; 4-лакҳо; 5-атр ва моддаҳои атторӣ; 6-дорувор; 7-каучуи хлор-пренӣ; 8-поливинил-хлорид.

Омехтаи атсетилени аз ҷиҳати химиявӣ тоза бо этилен дар тиб, ҳамчун моддаи беҳушкунанда истифода мешавад.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

• Сохти электронӣ ва фазогии карбоҳидрогенҳои этиленӣ, sp^2 Ҳибридшавии атоми карбон, хосиятҳои физикӣ ва химиявии алкенҳоро шарҳ диҳед.

• Дар бораи сохт ва хосиятҳои хоси диенҳои алоқаманд маълумот диҳед. Реаксияҳои 1,2 ва 1,4-пайваستшавиро фаҳмонед.

• Реаксия полимершавии этилен ва 1,3-бутадиенро тартиб диҳед. Формулаи полимерҳои муҳимтаринро: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлоридро нависед.

• Дар бораи кучуи табиӣ ва синтезӣ маълумот диҳед.

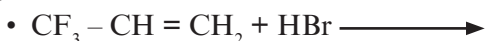
• Сохти электронӣ ва фазогии карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ, sp Ҳибридшавии атоми карбон, хосиятҳои физикӣ ва химиявии алкинҳоро шарҳ диҳед.

• Дар бораи сохт ва хосиятҳои хоси карбоҳидрогенҳои қатори атсетиленӣ маълумот диҳед

• Барои ҷӣ алкенҳоро ба таври дигар олефинҳо меноманд?

• Чаро яке аз бандҳои дучанда дар байни атомҳои карбони этилен чандон устувор нест?

• Бо кадом роҳ аз изобутин изобутилен ҳосил кардан мумкин аст?



Барои ҷӣ ин реаксия бархилофи қоидаи Марковников мегузарад?

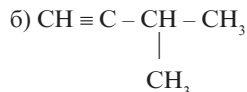
• Аз каучу ҷӣ гуна эбонит ҳосил кардан мумкин аст?

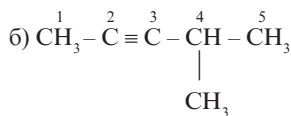
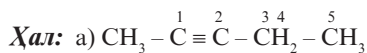
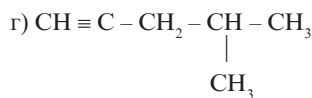
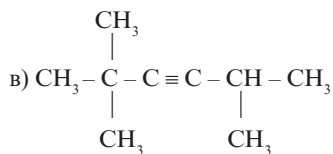
• Чаро этилен нисбат ба метан бо шӯълаи сердуд месӯзад?

• Барои ҷӣ карбоҳидрогенҳои этиленӣ назар ба карбоҳидрогенҳои сер изомерия зиёдтар ҳосил мекунанд?

• Этилен ва пропилен барои кадом мақсадҳо истифода мешаванд?

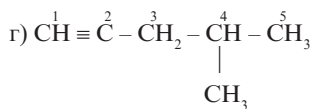
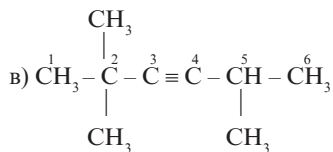
Машқ: Алкинҳои зеринро бо номенклатураи ИЮПАК номбар кунед:





2-пентин

4-метил-2-пентин



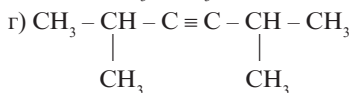
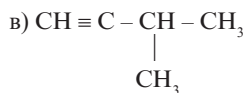
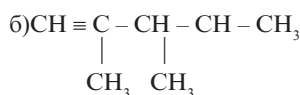
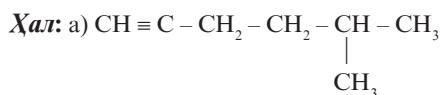
2,2,5-триметил-3-гексин

4-метил-1-пентин

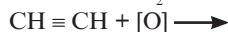
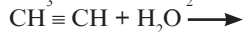
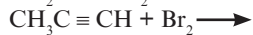
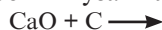
Машқ: Формулаи структурии пайвастаҳои зеринро тартиб диҳед:

а) 5-метил-1-гексин б) 3,4-диметил-1-пентин

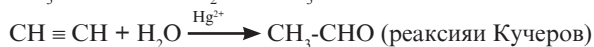
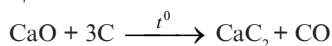
в) 3-метил-1-бутин г) 2,5-диметил-3-гексин



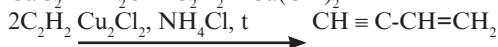
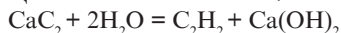
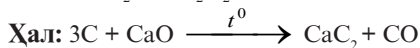
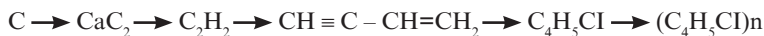
Машқ: Муодилаи реаксияҳои додашударо ба анҷом расонед, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



Ҳал:



Машқ: Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



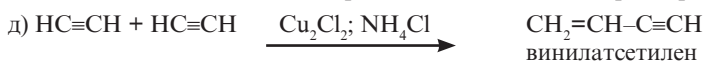
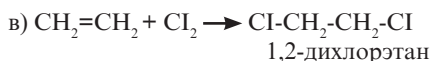
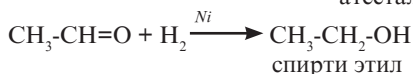
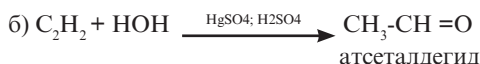
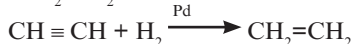
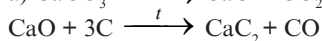
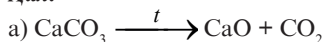
Машқ: Аз карбонати калтсий истифода бурда, моддаҳои зеринро ҳосил намоед:

а) атсетилен, этилен, этан г) 1,1,2,2-тетрахлорэтан

б) асеталдегид, спирти этил д) винилатсетилен

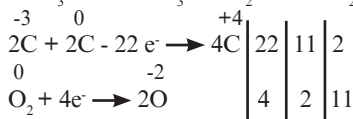
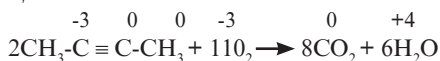
в) 1,2-дихлорэтан

Ҳал:



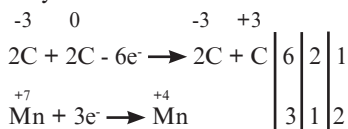
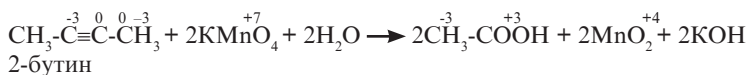
Машқ: Муодилаи реаксияи сӯзиши 2-бутинро дар оксиген тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед:

Ҳал:



Машқ: Муодилаи реаксияи оксидшавии 2-бутинро дар маҳлули обии перманганати калий тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

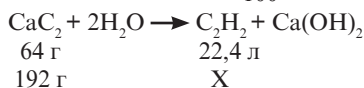
Ҳал:



Масъала: 240г намунаи карбиди калтсий (CaC_2), ки дар он ҳиссаи массаи карбид 80% аст, дода шудааст:

- Аз он чанд литр атсетилен ҳосил кардан мумкин аст (ш.м)?
- Аз он чанд грамм атсетилен ҳосил кардан мумкин аст?
- Бо атсетилени ҳосилшуда чанд литр H_2 (ш.м.) пайваст мешавад?
- Агар ба атсетилени ҳосилшуда об таъсир кунем, чанд грамм алдеҳид ҳосил мешавад?
- Агар ба атсетилени ҳосилшуда маҳлули аммиакии нитрати нуқра таъсир кунем, чанд грамм атсетилениди нуқра ҳосил мешавад?

Ҳал:
$$\text{a) } m(\text{CaC}_2 \text{ тоза}) = \frac{240 \cdot 80}{100} = 192 \text{ г}$$

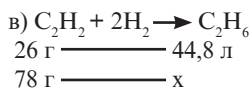


$$\text{X} = \frac{192 \cdot 22,4}{64} = 67,2 \text{ л } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$\text{б) } 22,4 \text{ л} \xrightarrow{64} 26 \text{ г}$$

$$67,2 \text{ л} \xrightarrow{64} \text{X}$$

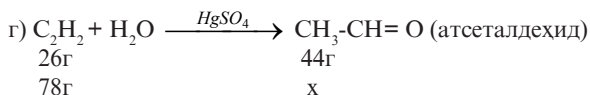
$$\text{X} = \frac{67,2 \cdot 26}{22,4} = 78 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_2$$



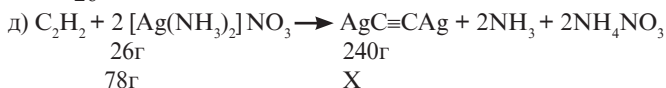
$$\text{x} = \frac{78 \cdot 44,8}{26} = 134,4 \text{ л } \text{H}_2$$

$$\begin{array}{cc} 1 \text{ мол} & 2 \text{ мол} \\ \text{ё} \left| \begin{array}{c} 3 \text{ мол} \\ 3 \cdot 2 \end{array} \right. & \text{x} \end{array}$$

$$\text{X} = \frac{1}{1} = 6 \text{ мол } \text{H}_2, \text{ ки } 6 \cdot 22,4 = 134,4 \text{ л } \text{H}_2 - \text{ро ташкил медиҳад.}$$



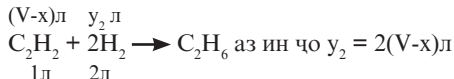
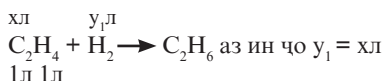
$$\text{X} = \frac{78 \cdot 44}{26} = 132 \text{ г } \text{CH}_3\text{CHO} \text{ (атсеталдегид)}$$



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

Масъала: Дар вақти ҳидрогенонидани омехтаи этилен ва атсетилен аз ҳаҷми умумии карбохидрогенҳои беҳад (этилен ва атсетилен) 40% зиёдтар ҳидроген сарф шудааст. Фоизи ҳаҷмӣ ва массавии атсетиленро дар омехта муайян кунед. Маҳсулнокии реаксияро баробари 100% қабул кунед (ш.м.).

Ҳал: Агар V- ҳаҷми этилен ва атсетилен бошад, x-ҳаҷми этилен, (V-x)- ҳаҷми атсетилен, он гоҳ ҳаҷми ҳидроген баробари 1,4V мешавад.



$$\text{у}_1 + \text{у}_2 = 1,4\text{V}; \text{х} + 2(\text{V-x}) = 1,4\text{V}; \text{х} + 2\text{V} - 2\text{x} = 1,4\text{V};$$

$$\text{x} = \text{V}(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,6 \text{ V}$$

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

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

Барои муайян кардани ҳиссаи массаи газҳо дар омехта бигуздор, ки $\text{V}_{\text{омехта}} = 22,4 \text{ л (ш.м.)}$.

$$\text{Он гоҳ } \text{V}(\text{C}_2\text{H}_4) = 0,6 \cdot 22,4 \text{ л}, \text{V}(\text{C}_2\text{H}_2) = 0,4 \cdot 22,4 \text{ л}$$

Аз сабабе ки массаи ҳаҷми додашудаи газ (ш.м.) баробари $m = M \cdot V / V_m$ аст, пас меёбем:

$$m(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \cdot 0,6 \cdot 22,4 / 22,4 = 16,8 \text{ г.}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_2) = 26 \cdot 0,4 \cdot 22,4 / 22,4 = 10,4 \text{ г.}$$

$$m_{\text{омехта}} = 27,2 \text{ г.}$$

$$\text{Аз инчо меёбем: } W(\text{C}_2\text{H}_2) = m(\text{C}_2\text{H}_2) / m_{\text{омехта}} = 10,4 / 27,2 = 0,38 \text{ г.}$$

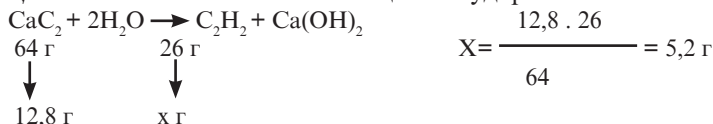
Дар шароити дилхоҳ ҳиссаи массавии газҳоро аз руйи формулаи зерин низ ҳисоб мекунаманд:

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

$$= \frac{28 \cdot 60}{28 \cdot 60 + 26 \cdot 40} \cdot 100 = 62\%$$

Масъала: Барои пурра сӯхтани атсетилене, ки аз 12,8г карбиди калтсий ҳосил карда шудааст, чанд литр оксиген (ш.м) сарф мешавад?

Ҳал: Аввал массаи атсетилени ҳосилшударо меёбем.



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



$$52 \text{ г} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 22,4 \cdot 5,2$$

$$5,2 \text{ г} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x \text{ л}$$

$$5 \cdot 22,4 \cdot 5,2$$

$$x = \frac{\quad\quad\quad}{52} = 11,2 \text{ л}$$

$$52$$

$$\text{ё ин ки: } 64 \text{ г} \xrightarrow{\quad\quad\quad} 1 \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$12,8 \text{ г} \xrightarrow{\quad\quad\quad} x \text{ мол}$$

$$12,8 \cdot 1$$

$$x = \frac{\quad\quad\quad}{64} = 0,2 \text{ мо}$$

$$64$$

$$2 \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2 \xrightarrow{\quad\quad\quad} 5 \text{ мол } \text{O}_2$$

$$0,2 \text{ мол} \xrightarrow{\quad\quad\quad} y$$

$$0,2 \cdot 5$$

$$y = \frac{\quad\quad\quad}{2} = 0,5 \text{ мол } \text{O}_2$$

$$2$$

$$V(\text{O}_2) = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ л } \text{O}_2 \text{ Ҷавоб: } 11,2 \text{ л оксиген сарф мешавад.}$$

САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Кадом карбоҳидрогенҳоро, карбоҳидрогенҳои атсетилени меноманд?.

2. Ҳамаи изомерҳои C_6H_{10} -ро нависед ва онҳоро дар асоси номенклатураи байналхалқӣ номбар кунед.

3. Дар асоси тасаввуроти муосир оид ба абрҳои электронӣ, ҳосилшавии бандҳои химиявиро дар молекулаи атсетилен шарҳ

дихед ва онро бо ҳосилшавии бандҳои химиявӣ дар молекулаи этилен муқоиса кунед.

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

5. Карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ бо ҳосиятҳои химиявии худ аз карбоҳидрогенҳои ҳаднок ва қатори этилен бо чӣ фарқ меку-
нанд? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳо шарҳ диҳед.

6. Дар вақти хидрататсияи 1-бутин кадом пайваста ҳосил ме-
шавад?

7. Кадоме аз ин пайвастаҳо: а) 1-бутин; б) 2-бутин; в) 1-пен-
тин; г) 2-пентин бо оксиди нуқра ба реаксия дохил мешавад?

8. Дар натиҷаи деҳидроҳалогенонидани 1,1-дибромпропан
кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?

9. Формулаи структурии моддаеро нависед, ки ба бутин изо-
мер буда, вале мансуби қатори дигари карбоҳидрогенҳо бошад.

10. Оё барои карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен ҳодисаи
сис-транс-изомерия хос ҳаст?

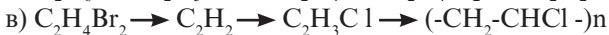
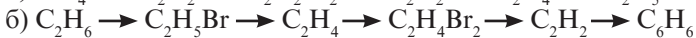
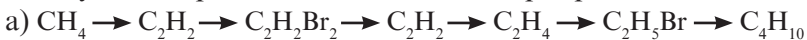
11. Изомерҳои қатори этилен аз қатори атсетилен бо чӣ фарқ
мекунанд?

12. Дар вақти деҳидроҳалогенонидани 4-бром-1-гексен кадом
карбоҳидроген ҳосил мешавад?

13. Карбоҳидрогенҳои атсетилениеро, ки дар натиҷаи де-
ҳидрогенонидани карбоҳидрогенҳои зерин: пропен, 1- бутен,
2-бутен, 1-пентен, 2-пентен ҳосил мешаванд, номбар кунед.

14. Дар вақти хидрататсияи 2-ҳексин, 3-метил-1-ҳексин, 4-ме-
тил-1-ҳексин кадом пайвастаҳо ҳосил мешаванд?

15. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед:



16. Атсетилен дар кучо истифода мешавад? Муодилаи реакси-
яҳои дахлдорро нависед.

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои пурра сӯхтани 1 кг атсетилен аз рӯйи масса чӣ қадар оксиген зарур аст?

Ҷавоб: 3 кг O_2

2. Карбиди калтсийро ба истеъмолкунандагон дар зарфҳои махсуси ғунҷойишашон то 130 кг мефиристонанд. Аз чунин массаи карбиди техникӣ, ки 80% моддаи асосӣ дорад, ҳаҷман чӣ қадар атсетилен ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 36,4 м³

3. Дар натиҷаи сӯхтани 1 мол атсетилен 1380 кҶ гармӣ хориҷ мешавад. Дар вақти сӯхтани 1 м³ атсетилен чӣ қадар гармӣ хориҷ мешавад?

Ҷавоб: 60267,8 кҶ

4. Дар 100 мл этаноли зичиаш 0,81 г/см³ дар 0°C 600 мл атсетилен ҳал мешавад. Ҳиссаи массаи атсетилен дар маҳлул чӣ гуна аст?

Ҷавоб: 0,85

5. Ҳангоми ҳал кардани 27,2 г омехтаи карбиди калтсий ва карбиди алюминий дар кислотаи хлорид 11,2 литр омехтаи атсетилен ва метан ҳосил шуд (ш.м.). Таркиби омехтаи авваларо аз рӯйи масса муайян кунед.

Ҷавоб: 14,4 г Al_4C_3 ва 12,8 г CaC_2

6. Таркиби пайваста бо формулаи C_4H_6 ифода мешавад. Маълум аст, ки ин модда бо осонӣ ба бромоб пайваст шуда, аммо бо маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил намешавад. Дар иштироки намаки симоб(II) бо об пайваст мешавад.

Ҷавоб: Бутин - 2

7. 2,8 л омехтаи алкан, алкен ва алкин, ки миқдори яхелаи атомҳои карбон доранд, метавонанд бо 17,4 г маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил шаванд ё худ 28 г бромро пайваст намоянд. Формулаҳои химиявии карбоҳидрогенҳоро муайян намоед ва ҳиссаи массаи онҳоро дар омехта бо ғоиз ҳисоб кунед.

Ҷавоб: C_2H_6 – 20%; C_2H_4 – 20%; C_2H_2 – 60%.

8. Ҳиссаи массаи карбиди калтсийро дар карбиди техникӣ, ки аз 1,6 г намунаи он дар ҳарорати 17°C ва фишори 750 мм сут. сим. 0,38 л атсетилен ҳосил шудааст, ҳисоб намоед.

Ҷавоб: 62,5 % CaC_2

БОБИ IV. КАРБОХИДРОГЕНҲОИ АРОМАТӢ

Молекулаи карбоҳидрогенҳои ароматӣ сохти ҳалқагӣ доранд. Бо оддитарин намояндаи онҳо-бензол ва ҳомологҳои он мо дар фаслҳои пештара шинос шуда будем. Ин карбоҳидрогенҳо аз он сабаб ароматӣ (хушбӯӣ) номида шудаанд, ки аввалин намояндаҳои маълуми онҳо, бӯи хуш доштанд ва ё аз моддаҳои хушбӯӣ чудо карда шуда буданд. Дар замони ҳозира моддаҳои зиёде маълуманд, ки аз ҷиҳати сохт ва ҳосиятҳои химиявиашон мансуби пайвастаҳои ароматӣ мебошанд, вале бӯи хуш надоранд. Аммо номи умумие, ки таърихан ба ин пайвастаҳо дода шуда буд, то имрӯз боқӣ мондааст.

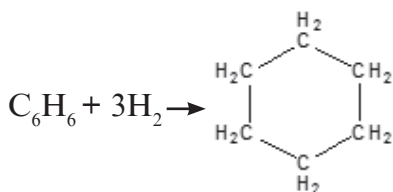
Пайвастаҳои карбону ҳидроген, ки дар молекулашон ҳалқаи бензолӣ доранд, ба карбоҳидрогенҳои ароматӣ мансубанд. Формулаи умумии онҳо C_nH_{2n-6} мебошад.

§ 1. БЕНЗОЛ ВА ҲОМОЛОГҲОИ ОН

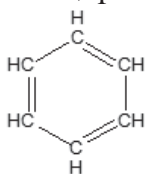
Сохти молекулаи бензол. Натиҷаи таҳқиқотҳо нишон доданд, ки молекулаи бензол, мисли атсетилен, 92,3% карбон дорад. Бинобар ин оддитарин формулаи бензол мебоист аз- $CH(12+1=13г)$ иборат бошад. Вале маълум шудааст, ки зичии бӯғҳои бензол нисбати ҳидроген ба 39 баробар аст. Аз ин ҷо бармеояд, ки массаи молиии он ба 78г/мол баробар ($M=2D(H_2)=2\cdot 39=78$ г/мол) аст. Ин далели он аст, ки молекулаи бензол аз шаш атоми карбон ва шаш атоми ҳидроген ($78:13=6$) иборат буда, формулаи молекулавиаш C_6H_6 мебошад.

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

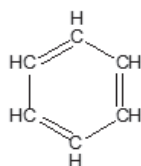
Бо роҳи таҷрибавӣ исбот карда шудааст, ки дар вақти аз даруни найчаи гарми катализатордор гузаронидани бӯхори бензол ва ҳидроген ба ҳар молекулаи бензол се молекулаи ҳидроген пайваст мешавад. Дар натиҷаи ин реаксия сиклоҳексан ҳосил мешавад, ки сохти онро мо нағз медонем.



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 формула истифода мебаранд, гарчанде талаботи онҳоро комилан қонеъ наметардонад:

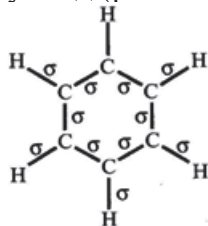
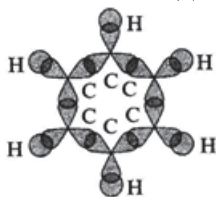


ё



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

Сохти электронии бензол. Мувофиқи тасаввуроти ҳозиразамон, ҳар як атоми карбони молекулаи бензол дар ҳолати sp^2 -гибридшавӣ (нигаред ба сохти электронии этилен) қарор доранд. Яъне, аз ҳар кадоми онҳо як s -ва ду p -абрҳои электронӣ гибрида шуда, се то абри электронии sp^2 -гибридашуда ҳосил мешаванд. Дутои онҳо бо абрҳои электронии гибридашудаи атомҳои карбони ҳамсоя (аз ду тараф) пӯшида шуда, дутои $C-C$ σ -банд ҳосил мекунанд (расми 16).

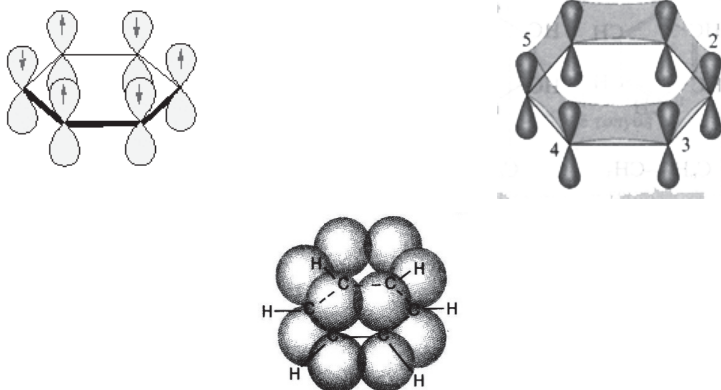


Расми 16. Нақшаи ҳосилишавии σ -бандҳо дар молекулаи бензол.

Сеюмин абри электрони хибридшудаи ҳар як атоми карбон бо s -абри электрони атоми ҳидроген пӯшида шуда, C–H σ -банд ҳосил мекунамд. Дар натиҷа геометрияи чунин молекула шакли тригоналиро мегирад, ки кунҷи байни σ -бандҳо дар он ба 120° баробар аст.

Ба ғайр аз ин, ҳар як атоми карбони ҳалқаи бензол яктоӣ p -абри электрони хибриднашуда доранд, ки онҳо нисбат ба сатҳи σ -бандҳои ҳалқаи бензол ба таври перпендикулӣ (амудӣ) ҷойгир шудаанд.

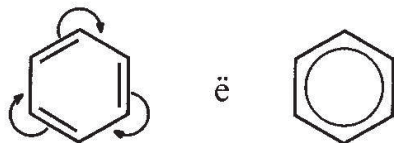
Ин абрҳои электронӣ аз қисмати болоӣ ва поёнии сатҳи σ -бандҳо байни ҳамдигар пӯшида мешаванд. Абрҳои p -электрони ҳар як атоми карбон бо ду абри p -электрони ҳамсоҷаҳо пӯшида шудааст. Масалан, абри p -электрони атоми карбони якум бо абрҳои p -электрони атомҳои карбони дуюм (аз пеш) ва шашум (аз қафо) пӯшида мешаванд. Абри p -электрони атоми карбони дуюм бошад, бо абрҳои p -электрони атомҳои карбони якуму сеюм пӯшида мешаванд ва ғайра (расми 17).



Расми 17. Нақшаи ҳосилшавии π -бандҳо дар молекулаи бензол.

Дар натиҷа ба ҷойи се банди дучандаи ҷудогона системаи ягонаи π -электрони иборат аз шаш электрон пайдо мешавад, ки барои ҳамаи атомҳои карбон умумист (расми 17). Чунин системаро системаи алоқаманд меноманд, ки мо пештар дар мисоли 1,3-бутадиен шинос шуда будем.

Азбаски зичии электронҳо дар молекула баробар тақсим шудааст, масофаи байни ҳамаи атомҳои карбон дар ҳалқа баробар мебошад ва дарозии ҳар як банди карбон-карбон дар бензол ба 0,140 нм баробар аст. Ҳол он ки дарозии банди дучандаи карбон-карбон 0,134 нм буда, банди якчанда ба 0,154 нм баробар аст. Пас, дар молекулаи бензол бандҳои якчанда ва дучанда мавҷуд нестанд. Ҳамаи бандҳои байни атомҳои карбон баробарқиматанд.

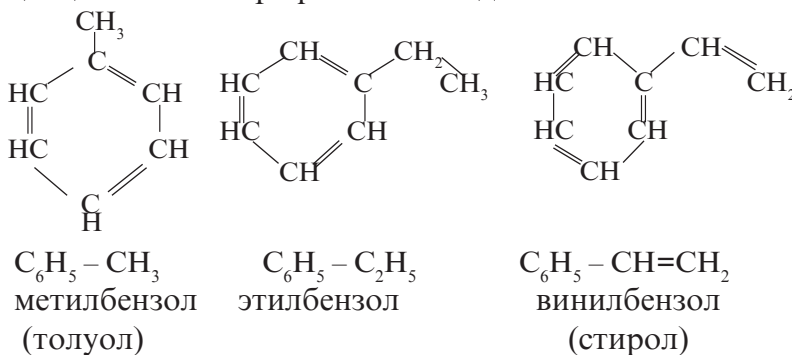


Расми 18. Тасвири сохти молекулаи бензол

Бинобар ин барои нишон додани баробарии тақсимоти зичии электронҳо дар молекулаи бензол, формулаи структурии онро аксаран ба шакли шашкунҷае, ки дар дохилаш доира дорад, тасвир мекунанд (расми 18).

§ 2. ИЗОМЕРИЯ ВА НОМЕНКЛАТУРАИ ҲОМОЛОГҲОИ БЕНЗОЛ

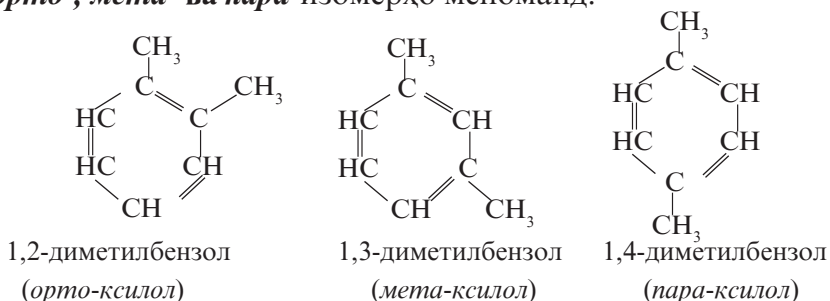
Агар дар молекулаи бензол ҷойи атомҳои ҳидрогенро радикалҳои гуногун иваз кунанд, он гоҳ ҳомологҳои бензол ҳосил мешаванд. Номи чунин пайваستاҳо аз номи радикалҳо ва ҳалқаи бензол гирифта мешаванд:



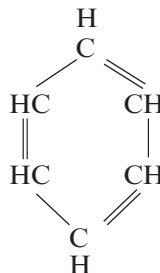
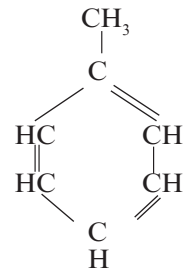
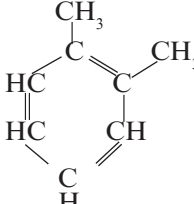
Баъзе ҳомологҳои бензол бештар бо номҳои таърихӣ худ (толуол, стирол, ксилол ва ғайра) маълум мебошанд.

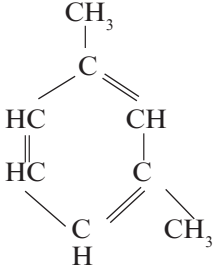
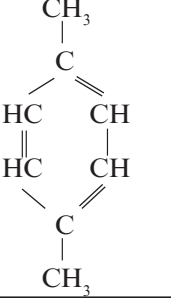
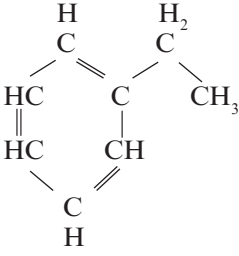
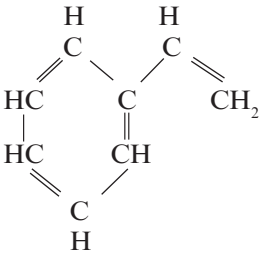
Аз сабаби он ки атомҳои карбон дар ҳалқаи бензол куллан якхела мебошанд, бинобар ин моноҳосилаҳои он (метилбензол ва ғайра) изомер надоранд.

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



Ҷадвали 8. Муҳимтарин намоёндаҳои карбоҳидрогенҳои ароматӣ

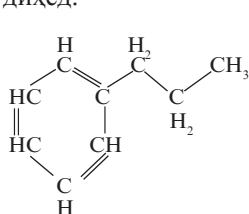
Формула	Формулаи структурӣ	Номи карбоҳидрогенҳо
C_6H_6		Бензол
$C_6H_5-CH_3$		Метилбензол ё толуол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,2-Диметилбензол ё орто-ксилол

$C_6H_4(CH_3)_2$		1,3-Диметилбензол ё мета-ксилол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,4-Диметилбензол ё пара-ксилол
$C_6H_5-C_2H_5$		Этилбензол
$C_6H_5-CH=CH_2$		Винилбензол ё сти- рол

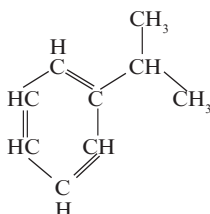
Пайвастаҳои ароматие низ маълуманд, ки радикалҳои носер доранд. Намояндаи оддитарини онҳо винилбензол ё ин ки стирол мебошад.

Намояндаҳои муҳимтарини карбохидрогенҳои ароматӣ дар ҷадвали 8 оварда шудаанд.

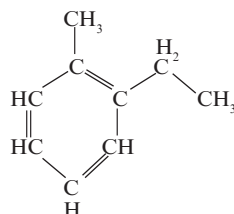
Машқ. Формулаҳои структурии карбоҳидрогенҳои ароматиро тартиб диҳед, ки изомерҳои пропилбензол бошанд ва пас ба онҳо ном диҳед:



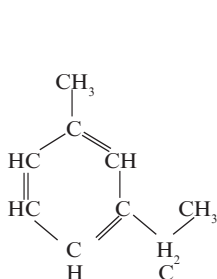
пропилбензол



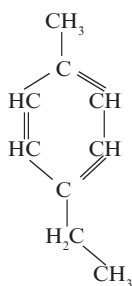
изопропилбензол



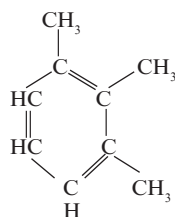
1-метил-2-этилбензол



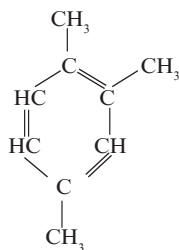
1-метил-3-этилбензол



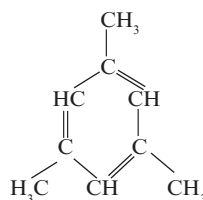
1-метил-4-этилбензол



1,2,3-триметилбензол



1,2,4-триметилбензол



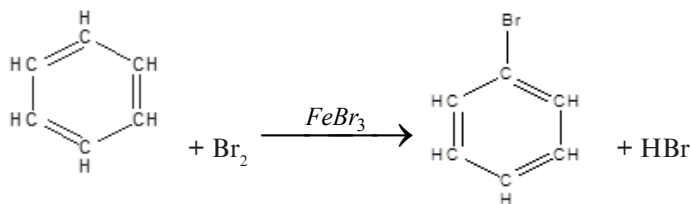
1,3,5-триметилбензол

§ 3. ХОСИЯТҲОИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ ҚАТОРИ БЕНЗОЛ

Хосиятҳои физикӣ. Карбоҳидрогенҳои ароматӣ асосан моеъ буда, қисме аз онҳо дар ҳолати кристаллӣ низ вучуд доранд. Онҳо қариб дар об ҳалнашаванда буда, бӯи ба худ хос доранд. Бо зиёдшавии массаи молекули ҳарорати чӯшиши онҳо меафзояд.

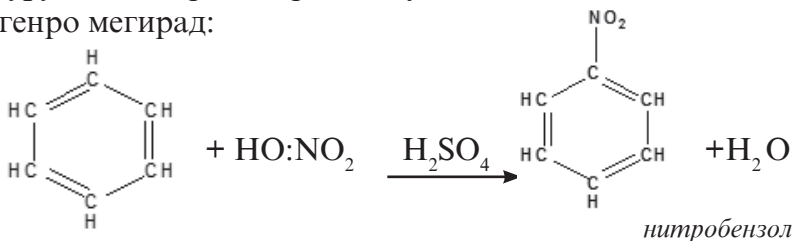
Ҳосиятҳои химиявӣ. Аз ҷиҳати таркиб карбоҳидрогенҳои ароматӣ ба карбоҳидрогенҳои носер шабоҳат доранд. Вале аз ҷиҳати химиявӣ ҳосиятҳои онҳо аз карбоҳидрогенҳои носер фарқ мекунанд. Масалан, реаксияҳои пайваستшавӣ ва оксидшавӣ, ки дар карбоҳидрогенҳои носер ба осонӣ мегузаранд, дар карбоҳидрогенҳои ароматӣ бо душворӣ мегузаранд. Дар онҳо реаксияҳои ҷойивазкунӣ осонтар мегузаранд.

1. Реаксияҳои ҷойгирӣ. Ҷӣ тавре ки аз сохти электронии бензол маълум аст, дар он системаи ягонаи π -электронӣ мавҷуд мебошад. Бинобар ин ҳуди ҳалқаи бензол табиатан электроманфӣ буда, дар он реаксияҳои ҷойгирии электрофилий (яъне атом ё гурӯҳи атомҳои ҷойивазкунанда бояд заряди мусбат дошта бошанд) осонтар мегузаранд. Масалан, бромонидани бензол ва ҳосилаҳои он дар иштироки катализатор - намакҳои оҳан (III) мегузаранд:



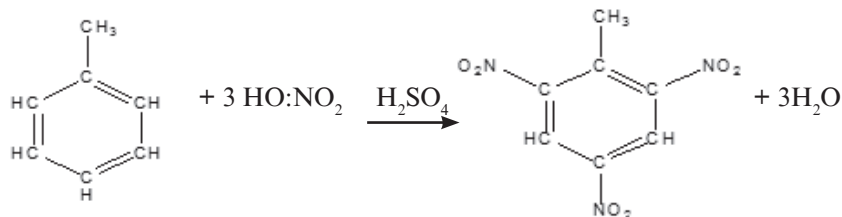
Бензол бо хлор ҳам айнан ҳамин тавр ба реаксия дохил мешавад.

Реаксияи нитронидани карбоҳидрогенҳои ароматӣ бо ёрии кислотаи нитрат дар иштироки кислотаи сулфат мегузаранд. Агар ба омехтаи кислотаҳои концентронидаи нитрат ва сулфат бензол илова карда, омехтаро гарм кунем, моеи вазнини зардтоби нитробензол ҳосил мешавад, ки бӯи бодомӣ талхро дорад. Дар ин ҷо гурӯҳи атомҳои NO_2 , ки **нитрогурӯҳ** ном дорад, дар молекулаи бензол ҷойи атоми ҳидрогенро мегирад:



Кислотаи сулфат дар ин реаксия вазифаи катализаторро иҷро менамояд.

Реаксияҳои ҷойгирӣ бо ҳомологҳои бензол нисбат ба бензол осонтар мегузаранд. Масалан, метилбензол (толуол) аз бензол дида хеле осонтар нитронида мешавад. Дар натиҷа **2,4,6-тринитротолуол**, яъне моддаи тарканда ҳосил мешавад, ки бо номи **тол ё тротил** маълум аст:

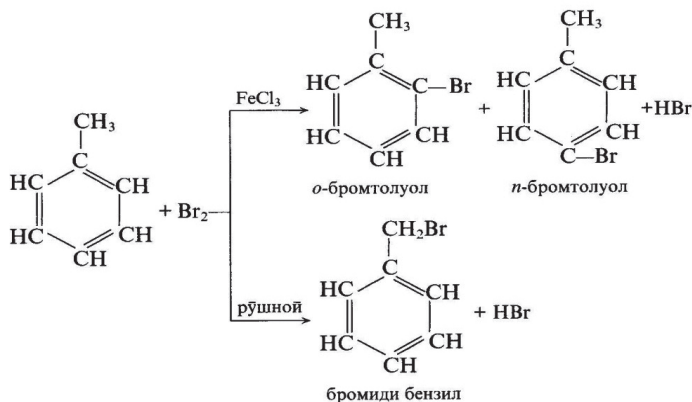


толуол

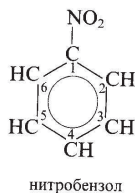
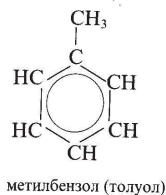
2,4,6-тринитробензол

Чӣ тавре мебинем, дар толуол на ин ки як атоми ҳидроген, балки якбора се атоми он ҷой иваз мекунад. Аз тарафи дигар ҷойгирӣ маҳз дар ҳолати 2,4,6 мегузарад. Қобилияти бештар ба реаксия дохил шудани ҳалқаи бензол дар мавқеъҳои 2,4,6 ба таъсири радикали- CH_3 вобаста мебошад. Гурӯҳи метил зичии абрҳои электрониро ба тарафи ҳалқаи бензол тела медихад. Дар натиҷа дар дохили ҳалқаи бензол баробартақсимшавии абрҳои электронӣ вайрон шуда, дар мавқеъҳои 2,4,6 нисбат ба дигар ҷойҳо зичии абрҳои электронӣ зиёдтар мешавад ва ин боиси ба осонӣ ҷойивазкунии атомҳои ҳидроген дар ин ҷойҳо мегардад.

Маҳсулоти реаксияи байниҳамдигарии толуол бо бром ва ё хлор ба шароити реаксия вобаста мебошад. Агар реаксияро таҳти ҳарорати баланд ва ё рӯшноӣ гузаронем, он гоҳ ҳалогенҳо ҷойи ҳидрогени радикали метилро иваз мекунанд. Дар иштироки катализатор (FeBr_3 ва ё FeCl_3) бошад, реаксияи ҷойгирӣ дар ҳалқаи бензол мегузарад.



Қоидаи тамоилҳо. Чӣ тавре ки маълум аст, дар ҳалқаи бензол ҳамаи атомҳои карбон баробар (якхела) мебошанд. Бинобар ин моноҳосилаҳои бензол (масалан толуол) изомер надоранд. Вале вақте мо яке аз атомҳои ҳидрогени ҳалқаи бензолро бо атом ё ягон гурӯҳи дигар иваз менамоем, он гоҳ аз таъсири онҳо карбонҳои ҳалқаи бензол ба се гурӯҳ чудо мешаванд.



Ҳолатҳои 2-ум ва 6-умро, ки нисбат ба ҷойнишини дар ҳалқаи бензолбуда дар масофаи якхела ҷойгир мебошанд, **орто-**, ҳолатҳои 3-ум ва 5-умро **мета-** ва ҳолати 4-умро **пара-**меноманд. Бинобар ин, ҳангоми ба реаксияи ҷойгирӣ дохил намудани моноҳосилаҳои бензол орто-, мета- ва пара-изомерҳо ҳосил шуданашон мумкин аст.

Вале ҳосилшавии *орто-*, *мета-* ва *пара-*изомерҳо ба табиати ҷойнишинҳои дар ҳалқаи бензолбуда (дар толуол ба CH_3 ва дар нитробензол ба NO_2) вобаста мебошад.

Атом ва гурӯҳҳое, ки дар ҳалқаи бензол ба ҷойи атоми ҳидроген омадаанд, аз рӯи табиати худ ба ду навъ чудо

мешаванд: қойнишинҳои *навъи якум* ва қойнишинҳои *навъи дуюм*.

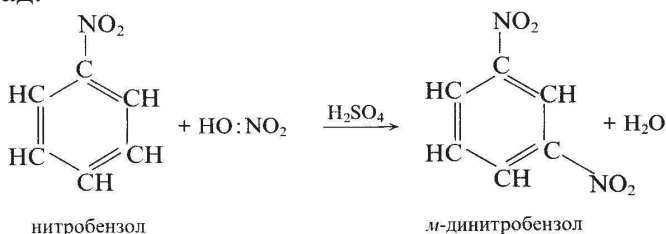
Қойнишинҳои навъи якум электрондиҳанда (электронодонор) буда, онҳоро орто- ва пара- тамоилдиҳандаҳо меноманд.

Дар реаксияҳои қойгирӣ онҳо майли ҳосил кардани *орто*-ва *пара*-изомерҳоро доранд. Ба инҳо алкилҳо, гурӯҳҳои метилӣ, ҳидроксилӣ ва аминӣ (CH_3 , $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$) мисол шуда метавонанд. Масалан, дар вақти нитронидани толуол реаксияи қойгирӣ, танҳо дар ҳолатҳои орто- ва пара-(2,4,6) мегузарад. Аз тарафи дигар реаксияи қойгирӣ бо толуол нисбат ба бензол осонтар мегузарад ва якбора се атоми ҳидроген қойи худро бо қойнишинҳо иваз мекунад.

Азбаски гурӯҳи $-\text{CH}_3$ *электронодонор* аст, бинобар ин вай абрҳои электрониро ба тарафи ҳалқаи бензолӣ тела медиҳад. Дар натиҷа зичии электронҳо дар орто-(2,6) ва пара-(4) ҳолатҳо нисбатан зиёд мешавад ва атомҳои ҳидрогени онҳо қояшонро осонтар иваз мекунад.

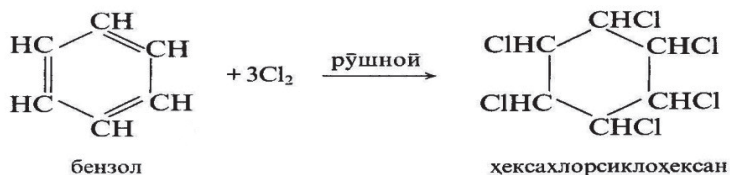
Қойнишинҳои навъи дуюм электронқабулкунанда (электроноаксептор) буда, онҳоро мета- тамоилдиҳандаҳо меноманд.

Дар реаксияҳои қойгирӣ онҳо майли мета- изомер ҳосил карданро доранд. Ба инҳо гурӯҳҳои $-\text{NO}_2$ (нитрогурӯҳ дар нитробензол), $-\text{COOH}$ (гурӯҳи карбоксилӣ дар кислотаи бензоат) ва $-\text{C}=\text{O}$ (карбонилӣ дар алдегиду кетонҳо) мисол шуда метавонанд. Ин пайвастиҳо дар реаксияҳои қойгирӣ танҳо *мета*-изомер ҳосил мекунад. Дар баробари ин қобилияти реаксионии онҳо нисбат ба бензол ниҳоят сусттар мебошад:

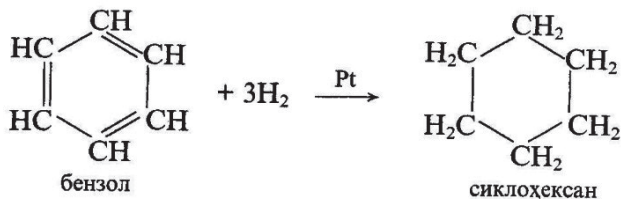


Сабаб дар он аст, ки ҷойнишинҳои электроноаксепторӣ аз тарафи ҳалқаи бензоӣ абрҳои электрониро ба тарафи худ мекашанд. Дар натиҷа зичии абрҳои электронӣ дар ҳалқаи бензол кам шуда, ин боиси сушт шудани қобилияти реаксионии онҳо мегардад. Кашиши абрҳои электронӣ аз ҳалқаи бензол тарзе сурат мегирад, ки дар натиҷа дар *мета*-ҳолатҳо зичии абрҳои электронӣ зиёдтар боқӣ мемонад. Бинобар ин реаксияи ҷойгирӣ дар *мета*-ҳолатҳо нисбатан осонтар мегузарад.

2. Реаксияҳои пайвастшавӣ. Бархилофи карбоҳидрогенҳои носер бензол маҳлулҳои обии бром ва перманганати калийро беранг намегардонад, ҳидрогенҳалогенидҳо ва обро ба худ пайваст намекунад. Реаксияҳои пайвастшавӣ бо таъсири рӯшноӣ ё нурҳои ултрабунафш мегузаранд. Дар натиҷаи ин реаксия ба ҳар молекулаи бензол се молекулаи хлор пайваст шуда, гексахлорсиклогексан ҳосил мешавад, ки бо номи гексахлоран ё моддаи 666 (яъне иборат аз 6 карбон, 6 ҳидроген ва 6 хлор) маълум аст:

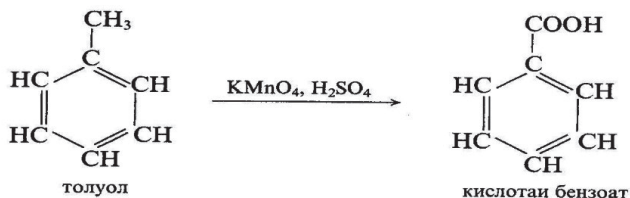


Дар иштироки катализатор (никел ё платина) бензол *ҳидрогенида* мешавад, яъне бо ҳидроген пайваст шуда, сиклогексан ҳосил менамояд:



3. Реаксияи оксидшавӣ. Бензол ба таъсири оксидкунандаҳо устувор мебошад. Вале пайвастаҳои ароматие, ки дар ҳалқаи бензоӣ радикали карбоҳидроген (метил, этил...)

доранд, осонтар оксид мешаванд. Масалан, толуол ҳангоми гарм кардан бо махлули перманганати калий, дар муҳити кислотагӣ, аз ҳисоби гурӯҳи метилӣ оксид шуда, кислотаи бензоат ҳосил менамояд:



Чӣ тавре мо медонем, метан ва дигар карбоҳидрогенҳои сер бо осонӣ оксид намешаванд. Вале гурӯҳи метил дар молекулаи толуол оксид мешавад. Аз ин ҷо ба чунин хулоса омадан мумкин аст, ки дар молекулаи толуол на фақат гурӯҳи метил ба ҳалқаи бензол таъсир карда қобилияти реаксионии онро зиёд мекунад, балки ҳалқаи бензол низ ба қобилияти реаксионии гурӯҳи метил таъсири худро мерасонад.

Бензол ва ҳомологҳои он дар ҳаво мисли атсетилен бо шуълаи сердуд месӯзанд:



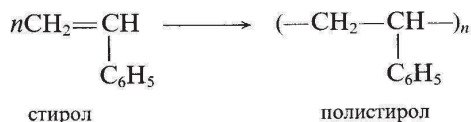
Муодилаи реаксияи сӯзиши пурраи бензолро чунин таъсир кардан мумкин аст:



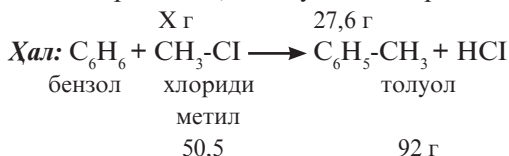
МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Кислотаи бензоат дар истеҳсолоти рангубор истифода мешавад. Вай моддаи хуби консерватсиякунада мебошад. Аз сабаби он ки брусника ва клюква дар таркибашон кислотаи бензоат доранд, меваҳои онҳоро бе қанд ҳам консерватсия мекунанд.

Оддитарин карбоҳидрогени ароматӣ, ки радикали носер дорад, стирол мебошад. Стирол, ки дар таркибаш радикали носери винил дорад, дар реаксияи полимершавӣ иштирок намуда, полистирол ҳосил мекунад:



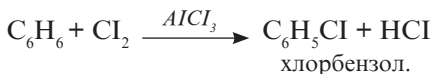
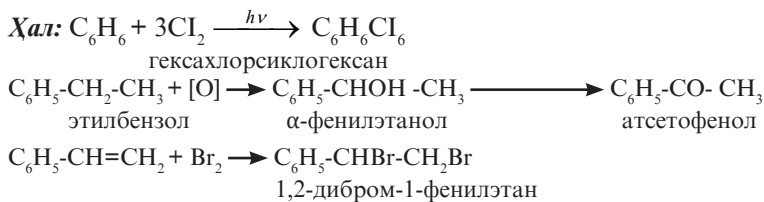
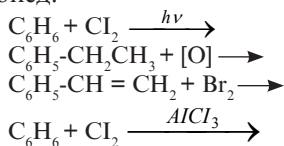
Масъала: Барои бо реаксияи Фридел ва Крафтс (алкилонидани бензол) ҳосил кардани 27,6г толуол чанд грамм хлориди метил зарур аст?



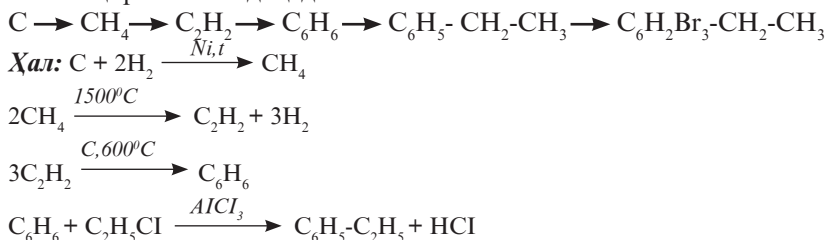
Агар 92 г толуол аз 50,2 г CH_3Cl ҳосил шавад, он гоҳ барои ҳосил кардани 27,6 г толуол чанд грамм CH_3Cl лозим аст?

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

Машқ: Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



Машқ: Муодилаҳои табдилоти зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онҳоро нишон диҳед:



Ҳал: Дар шароити номбурда бромоб танҳо бо сиклоҳексен ба реаксия дохил мешавад. Массай бром ба реаксия дохилшуда баробар мебошад:

$$m(\text{Br}) = m_{\text{мал}} \omega = 160 \cdot 0,02 = 3,2 \text{ г Br}_2$$

Аз муодилаи реаксия массай сиклоҳексен (C_6H_{10})-ро меёбем:

$$\begin{array}{rcl} x \text{ г} & & 3,2 \text{ г} \\ \text{C}_6\text{H}_{10} + \text{Br}_2 & = & \text{C}_6\text{H}_9\text{Br}_2 \end{array}$$

$$\begin{array}{rcl} 82 \text{ г} & & 160 \text{ г} \end{array}$$

$$82 \text{ г} \quad \text{C}_6\text{H}_{10} - 160 \text{ г Br}_2 \quad x = 1,64 \text{ г C}_6\text{H}_{10}$$

$$x \text{ г} \quad \text{C}_6\text{H}_{10} - 3,2 \text{ г Br}_2;$$

Акнун аз рӯйи он ки дар 3,98 г омехта 1,64 г C_6H_{10} мавҷуд аст, массай бензолро дар ин омехта меёбем:

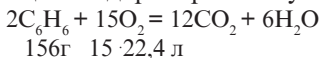
$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = m_{\text{омех}} - m(\text{C}_6\text{H}_{10}) = 3,98 - 1,64 = 2,34 \text{ г.}$$

Дар 20 г чунин омехта бошад:

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = 20 \cdot 2,34/3,98 = 11,76 \text{ г}$$

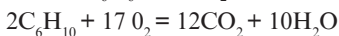
$$m(\text{C}_6\text{H}_{10}) = 20 \cdot 1,64/3,98 = 8,24 \text{ г}$$

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



$$156 \text{ г C}_6\text{H}_6 - 15 \cdot 22,4 \text{ л O}_2$$

$$11,76 \text{ г C}_6\text{H}_6 - x \text{ л O}_2 \quad x = 25,33 \text{ л O}_2$$



$$164 \text{ г} \quad 17 \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$164 \text{ г C}_6\text{H}_{10} - 17 \cdot 22,4 \text{ л O}_2$$

$$8,24 \text{ г C}_6\text{H}_{10} - x \text{ л O}_2 \quad x = 19,13 \text{ л O}_2$$

Ҳаҷми умумии оксиген баробар мешавад:

$$V(\text{O}_2) = 25,33 \text{ л} + 19,13 \text{ л} = 44,46 \text{ л}$$

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

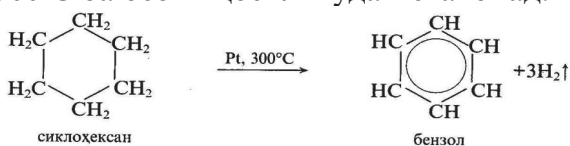
$$V_{\text{заво}} = V(\text{O}_2)/\varphi = 44,46/0,21 = 212 \text{ л}$$

§ 4. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ АРОМАТӢ

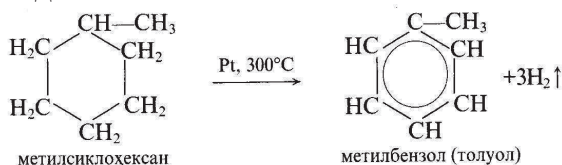
Усулҳои истеҳсол. Манбаи асосии истеҳсоли бензол ва ҳомологҳои он ангиштсанг ҳисоб меёбад. Дар вақти коксонидани (пиролизи) ангиштсанг зифти ангиштсанг ва газҳо ҳосил мешаванд, ки аз таркиби зифт карбоҳидрогенҳои ароматии зиёдеро ҷудо карда гирифтани мумкин аст.

Бензол ва ҳомологҳои онро аз таркиби нафт низ ҳосил мекунанд. Масалан, олимҳои рус Н.Д.Зелинский исбот кард,

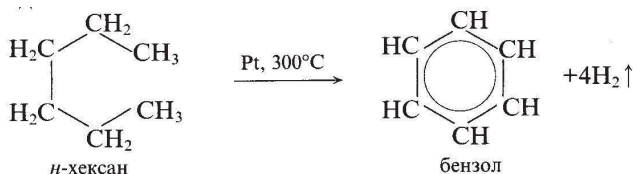
ки бензол аз сиклогексане, ки аз нафт чудо карда мешавад, бо таъсири катализатор (платина ё палладий) таҳти ҳарорати тақрибан 300°C ба осонӣ ҳосил шуда метавонад:



Аз сабаби он ки дар таркиби нафт карбохидрогени метилсиклогексан низ дучор мешавад, бинобар ин вобаста ба шароитҳои дар боло зикршуда аз он метилбензол (толуол) ҳосил мекунад:



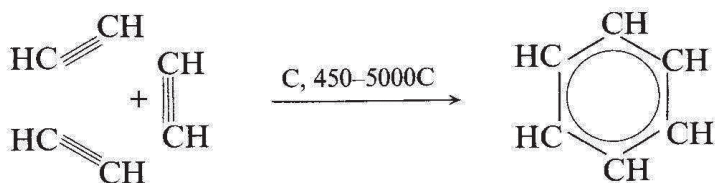
Инчунин муқаррар гардид, ки бо катализаторҳои дахлдор ва дар натиҷаи гарм кардан н-ҳексан ба бензол мубаддал шуда метавонад:



ЗЕЛИНСКИЙ Николай Дмитриевич
(1861-1951)

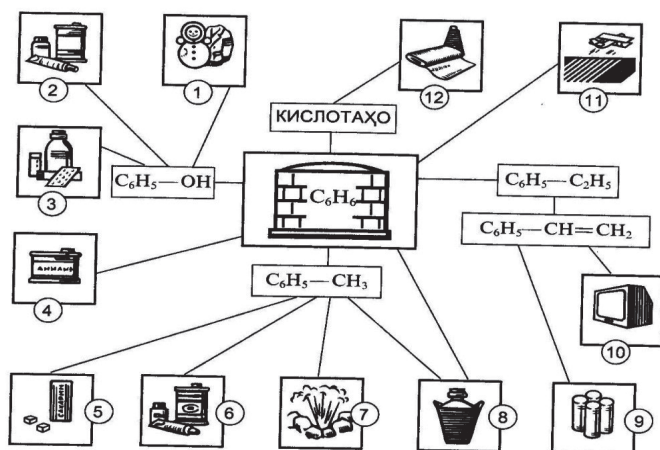
Химики рус, органик. Асосгузори таълимот дар бораи катализи органикӣ мебошад. Дар соҳаи химияи нафт як қатор корҳоро ба сомон расонидааст. Як қатор аминокислотаҳо ва оксиаминокислотаҳоро синтез кардааст. Ҳидролизи сафедаҳоро омӯхтааст.

Агар гази атсетиленро аз дохили найчаи то $450-500^{\circ}\text{C}$ тасфондашуда, ки бо ангишти фаъол пур карда шудааст, гузаронем, он гоҳ бензол ҳосил мешавад:



Ин усулро бори аввал соли 1927 Н.Д. Зелинский истифода бурдааст.

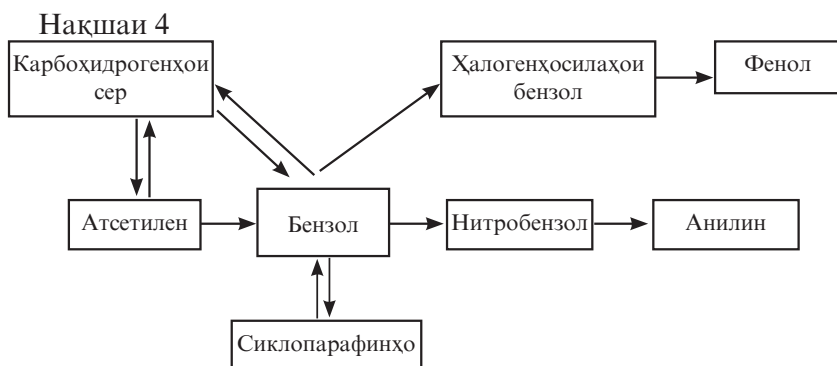
Истифода. Бензол маҳсулоти сермасраф буда, дар истеҳсоли рангубор, доруворӣ, моддаҳои тарканда, васоити муҳофизати растаниҳо, массаҳои пластикӣ, нахи синтезӣ истифода мешавад. Вай ҳалқунандаи бехтарини қисми зиёди моддаҳои органикӣ мебошад (расми 19). Толуолро барои ҳосил кардани рангубор ва тринитротолуол истифода мебаранд. Баъзе ҳосилаҳои хлордори бензол барои муҳофизати растаниҳо истифода мешавад. Масалан, гексахлорбензол C_6Cl_6 ба қатори муҳимтарин пестидсидҳо (моддаҳои захроноки химиявӣ, захрхимикатҳо) дохил мешавад. Дар зери мафҳуми умумии «пестидсидҳо» *воситаҳои химиявии мубориза бар зидди микроорганизмҳо* дар назар дошта шудааст. Пестидсидҳо дар навбати худ ба: *инсектидсидҳо*- воситаҳои зидди ҳашаротҳо, *ҳербитсидҳо*- барои нест кардани алафҳои бегона, *фунгитсидҳо*- барои бартараф кардани касалиҳои занбӯруғӣ ва ғайра чудо мешаванд.



Расми 19. Истифодаи бензол, ҳомологҳои он ва пайваستҳои онҳо: 1,10-ҳосил кардани массаҳои пластикӣ; 2,6-оангуборҳо; 3-доруворӣ; 4-анилин; 5-сахарин; 7-моддаҳои тарканда; 8-ҳалқунандаҳо; 9-каучуи бутадиестиролӣ; 11-пестидсидҳо; 12-нахи лавсан.

Бояд дар назар дошт, ки нодуруст нигоҳ доштан ва нодуруст муомила кардан бо пестидсидҳо ба саломатӣ ва муҳити атроф зарари калон дорад. Бинобар ин ҳамаи намуди корҳо бо пестидсидҳо бояд бо истифодаи либоси махсус, дастпӯшак, айнакҳои муҳофизатӣ ва противогаз (ниқоби зидди газ) гузаронида шаванд.

Алоқамандии генетикии карбоҳидрогенҳои ароматӣ бо дигар карбоҳидрогенҳо ва синфҳои пайвастаҳои органикӣ дар нақшаи 4 оварда шудааст.



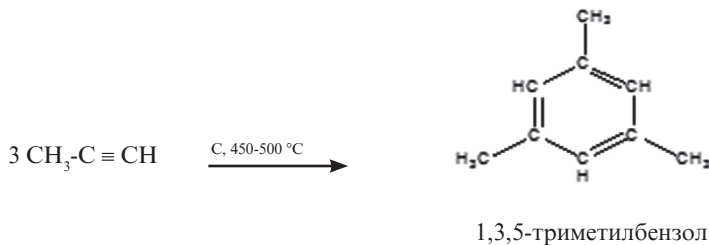
САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Сохти электронӣ ва фазогии карбоҳидрогенҳои ароматӣ, sp^2 хибридшавии атоми карбон, хосиятҳои физикӣ ва химиявии алкенҳоро шарҳ диҳед.
- Дар бораи сохт ва хосиятҳои хоси диенҳои алоқаманд маълумот диҳед.
 - Реаксияҳои ҳалқаи бензол ва радикалҳои паҳлугиро шарҳ диҳед.
 - Реаксияҳои ҷойивазкунии электрофилӣ ҳамчун хосияти асосии карбоҳидрогенҳои аромати-ро фаҳмонед.
 - Таъсири байни атомҳо дар молекулаҳо дар мисоли толуол фаҳмонед.

- Барои чӣ стирол гомологи бензол шуда наметаваонад?
- Гексахлорбензол аз ду навъи атомҳо таркиб ёфтааст. Формулаи молекулавӣ ва массаи молекулавии онро ҳисоб кунед?
- Барои чӣ дар формулаи графیکی бензол тасвири банди дучанда шарт нест?
- Чаро пайвастаҳои ароматӣ (хушбӯй) аз рӯи хосиятҳои химиявӣ ҳам аз алканҳо ва ҳам аз алкенҳо фарқ мекунанд?
- Чаро бензол бромоб ва маҳдули перманганати калийро бе-ранг намекунад?

Машқ: Аз полимеризатсияи (тримеризатсияи) пропин яке аз изомерҳои пропилбензол ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро тартиб диҳед ва ба моддаи ҳосил шуда ном гузоред.

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



Масъала. Дар вақти таъсири мутақобили 7,2 г бензоати натрий ва 600мл маҳдули 0,5М ишқори натрий чанд грамм бензол ҳосил мешавад?

Ҳал: Усули якум:

$$\begin{aligned} \nu \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} &= \frac{7,2}{144\text{г/мол}} = 0,05\text{мол} \\ \nu \text{NaOH} &= 0,5\text{М} \cdot 0,6\text{л} = 0,3\text{ мол} \\ \text{C}_6\text{H}_5\text{COONa} + \text{NaOH} &\rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \\ \begin{array}{ccc} 1\text{ мол} & 1\text{ мол} & 1\text{ мол} \\ 0,05\text{ мол} & 0,3\text{ мол} & 0,05\text{ мол} \end{array} \end{aligned}$$

Азбаски ишқори натрий барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин миқдори бензолро аз бензоати натрий меёбем:

$$0,05\text{ мол C}_6\text{H}_6 = 0,05 ?$$

Усули дуюм:

$$\begin{aligned} \text{Ин масъаларо бо истифода аз формулаи } C &= \frac{m \cdot 1000}{M \cdot V} \\ \text{низ ҳал кардан мумкин аст. Аз ин формула } m\text{-ро меёбем} \\ m &= \frac{0,5 \cdot 40 \cdot 600}{1000} = \frac{12000}{1000} = 12\text{ г NaOH} \end{aligned}$$

1 мол ————— 40 г NaOH

X мол ————— 12 г NaOH X = 0,3 мол NaOH

1 мол C_6H_5COONa ————— 144 г

X мол C_6H_5COONa ————— 7,2 г X = 0,05 мол C_6H_5COONa

$C_6H_5COONa + Na \longrightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$

1 мол 1 мол 1 мол

1 мол C_6H_5COONa ————— 1 мол C_6H_6

0,05 мол C_6H_5COONa ————— X мол C_6H_6

$m(C_6H_6) = v(C_6H_6) \cdot M(C_6H_6) = 0,05 \cdot 78 = 3,9$ г C_6H_6 ҳосил мешавад.

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Байни формулаи структурии Кекуле ва ҳосиятҳои химиявии бензол чӣ муносибат ҳаст?

2. Аз нуқтаи назари таълимоти ҳозиразамон дар бораи абрҳои электронӣ ва имкониятҳои бо ҳам пӯшидашавии онҳо, ҳосилшавии бандҳои химиявиро дар молекулаи бензол шарҳ диҳед.

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

4. Кадоме аз ҳомологҳои бензол изомер надоранд? Узви қатори ҳомологиҳои бензол, ки формулааш C_8H_{10} мебошад, чанд изомер дорад?

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

6. Триметилбензол, тетраметилбензол ва пентаметилбензол чандтӣ изомер доранд? Формулаи структурии онҳоро нависед.

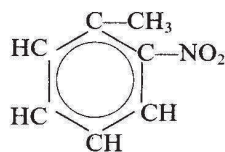
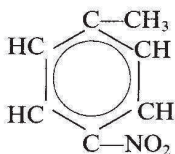
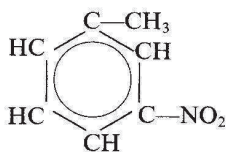
7. Кадом усулҳои ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои ароматиро медонед? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

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

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

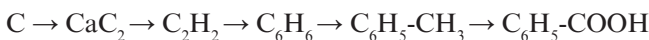
10. Ҳосиятҳои химиявии бензол ва толуолро муқоиса кунед ва дар мисоли онҳо моҳияти таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекула шарҳ диҳед.

11. Аз формулаҳои дар поён овардашуда кадоми онҳо пара-нитротолуол мебошад?

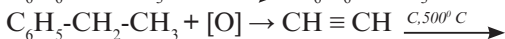


12. Бензол ва дигар карбохидрогенҳои ароматӣ дар кучо истифода бурда мешаванд?

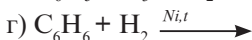
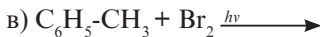
13. Табдилоти зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онро нишон диҳед:



14. Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



15. Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАКИЛОНА

1. Барои пурра сӯختани 2 л бензол, ки зичиаш ба $0,88 \text{ г/см}^3$ баробар аст, чанд ҳаҷм ҳаво (ш.м.) лозим аст?

Ҷавоб: $18,95 \text{ м}^3$

2. Аз 22,4 л атсетилен (ш.м.) 22 г бензол ҳосил карда шуд. Ҳисоб кунед, ки ин миқдор нисбат ба ҳисоби назариявӣ чанд фоизро ташкил медиҳад?

Ҷавоб: $84,6 \%$

3. Ба 78 г бензол дар иштироки хлориди оҳан (III) 2 мол бром илова карда шуд. Маҳсулоти ҳосилшуда чанд граммро ташкил медиҳад?

Ҷавоб: 236 г .

4. Дар натиҷаи сӯзонидани 1,3 г модда 4,4 г гази карбонат ва 0,9 г об ҳосил шуд. Зичии бухори ин пайваست нисбати ҳидроген ба 39 баробар аст. Формулаи молекулии ин моддаро нависед.

Ҷавоб: C_6H_6

5. Ҳангоми дар иштироки оксиген сӯзонидани бензол, ки массааш 0,92 г аст ва ба карбонат ҳосил карданд. Газӣ ҳосил шударо аз маҳлули барзиёди гидрооксиди калтсий гузарониданд. Дар ин ҳол 7 г такшон ҳосил шуд. Формулаи ин карбоҳидрогенро нависед ва ба он ном диҳед.

Ҷавоб: C_7H_8 – метилбензол (толуол)

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

Ҷавоб: бензол 60%; стирол 40%.

7. Агар 200 г ҳептанро ба толуол табдил диҳем, ҳаҷман чӣ қадар ҳидроген (ш.м.) ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 179,2 л

8. Ҳангоми то циклохексан ҳидрогенонии 7,8 г бензол дар иштироки катализатор 3,36 л ҳидроген ҷазб шуд. Баромади циклохексанро бо % муайян кунед (ш.м.).

Ҷавоб: 50%

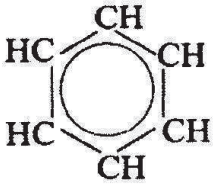
Ҷадвали 9. Таъсифи умумии карбоҳидрогенҳои ҳаднок, беҳад, ҳалқагӣ ва ароматӣ

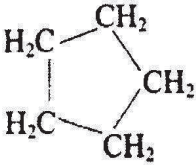
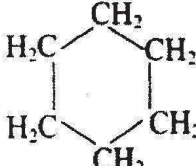
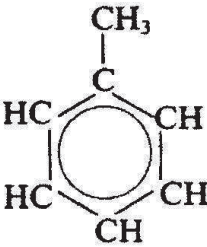
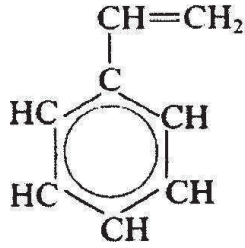
Карбоҳидрогенҳои ҳаднок	Карбоҳидрогенҳои беҳад	
	Карбоҳидрогенҳои қатори этилен (алкенҳо)	Карбоҳидрогенҳои дигенӣ (алкадиенҳо)
CH_4 метан	$CH_2=CH_2$ этилен (этен)	$CH_2=CH-CH=CH_2$ 1,3-бутадиен (дивинил)
C_2H_6 этан	$CH_2=CH-CH_3$ пропилен (пропен)	$CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$ 2-метил-1,3-бутадиен (изопрен)
C_3H_8 пропан	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ 1-бутен (этилэтилен)	

C_4H_{10} бутан	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 2-бутен (диметилэтилен)	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{Cl})-\text{CH}=\text{CH}_2$ 2-хлор-1,3-бутадиен (хлорпрен)
C_5H_{12} пентан	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ 2-метилпропен	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,4-пентадиен
Реаксияи характернокашон ҷойгирӣ мебошад. Маҳлули перманганати калий ва бромбро беранг намекунад.		
Реаксияҳои характернокашон пайвастишавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ мебошанд. Маҳлули перманганати калий ва бромро беранг мекунад.		

Ҷадвали 9.

Тавсифи умумии карбоҳидрогенҳои ҳаднок, беҳад, ҳалқагӣ ва ароматӣ

Карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен (алкинҳо)	Сиклопарафинҳо (сиклоалканҳо)	Карбоҳидрогенҳои ароматӣ (аренҳо)
$\text{CH}\equiv\text{CH}$ атсетилен (этин)	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{CH}_2 \end{array}$ сиклопропан	 бензол
$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ пропин (метилатсетилен)	$\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C} - \text{CH}_2 \end{array}$ сиклобутан	

$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-бутин (этилатсетилен) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 2-бутин (диметилатсетилен) $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-пентин (метилэтилатсетилен)	 сиклопентан  сиклогексан	 метилбензол (толуол)  винилбензол
	Реаксияҳои характернокашон ҳидрогенонӣ аст, ки дар натиҷаи он карбоҳидрогенҳои ҳаднок ҳосил мешаванд.	Реаксияҳои характернокашон ҷойгирӣ буда, реаксияҳои пайвастшавӣ хеле душвор мегузаранд

БОБИ V. МАНБАЪҲОИ ТАБИИИ КАРБОҲИДРОГЕНҲО

Гази табиӣ, нафт, газҳои ҳамроҳи нафт ва ангиштсанг муҳимтарин манбаъҳои табиии карбоҳидрогенҳо мебошанд.

§1. ГАЗҲОИ ТАБИӢ ВА ГАЗҲОИ ҲАМРОҲИ НАФТ

Газҳои табиӣ ва таркиби онҳо. Захираи гази табиӣ дар сайёраи мо тақрибан 10^{15} м³-ро ташкил мекунад, ки ин нишондиҳандаи ниҳоят калон мебошад. Конҳои калонтарини ин сӯзишвории қиматбаҳо дар Русия (Уренгой, Оренбург), Украина (Шебелинск), Ёзбекистон (Ғазлӣ), Туркменистон (Шатлик) ва дигар манотикҳои хориҷӣ воқеъ буда, дар Тоҷикистон конҳои асосии истеҳсоли газ ин қони Қизилтумшук, Ҳочасартез, Қарақчикум ва Қонибодом мебошанд.

Қисмати асосии гази табиӣ метан буда, он инчунин этан, пропан ва бутан дорад. Гази табиӣ аз омехтаҳои нитроген, гази ангишт, ҳидроген, сулфур ва аргону гелий ҳолӣ нест.

Қадвали 10 . Ҳисоби миёнаи таркиби газ (бо ҳисоби ғоиз аз рӯи ҳаҷм)

CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N_2 ва газҳои дигар
80-97	0,5-4,0	0,2-1,5	0,1-1,0	0-1,0	12-13

Истифода. Дар вақти сӯختани гази табиӣ гармии зиёд хориҷ мешавад, ки онро ҳамчун сӯзишвории энергетикӣ арзон дар оташдони деғҳои бугӣ, хумдонҳои гуногуни саноатӣ, домнагӣ, мартенӣ, шишагудозӣ ва ғайра васеъ истифода мебаранд. Дар корхонаҳои калонтарини саноатии Тоҷикистон гази табиӣ ҳамчун маводи муҳимтарин ба ҳисоб меравад.

Гази табиӣ манбаи муҳими ашёи хоми саноати химия мебошад. Аз он атсетилен, этилен, ҳидроген, дуда, массаҳои пластикии гуногун, кислотаи атсетат (сирко), рангубор, доруворӣ ва дигар маҳсулоти зарурӣ ҳосил менамоянд.

• Шабакҳои гармидиҳӣ, ки бо гази табиӣ кор мекунанд, яке аз ифлоскунондаҳои атмосфера ба ҳисоб мераванд. Маълум шудааст, ки дар печҳое, ки гази табиӣ сӯзонда мешавад, нитрогени ҳаво бо оксиген ба реаксия рафта оксиди нитроген ҳосил мекунад, ки бо воситаи лӯлаи печҳо ба ҳаво бароварда мешавад.

Газҳои ҳамроҳи нафт. Газҳои ҳалшудаи таркиби нафт (ҳамроҳи нафт) ё бо он якҷоя, ё дар қабати болоӣ ҷой мегиранд. То вақтҳои охир аз ин газҳо истифода намебурданд ва онҳоро дар ҳаво месӯзониданд. Ҳоло бошад ин гуна газҳоро ҳамчун сӯзишворӣ ва ашёи қиматбаҳои химиявӣ истифода мебаранд.

Дар таркиби газҳои ҳалшудаи таркиби нафт миқдори метан нисбат ба гази табиӣ, камтар буда, аз ҳомологҳои метан ҳолӣ нест ва онҳо ба ҷузъиётҳои зерин тақсим мешаванд (Ҷадвали 11):

Ҷадвали 11. Тавсифи газҳои ҳалшудаи таркиби нафт

Ном	Таркиб	Истифодабарӣ
Бензини газӣ	Омехтаи пентан, ҳексан ва дигар карбоҳидрогенҳо	Барои хубтар ба ҳаракат даровардани муҳарриқи мошинҳо ба бензин илова карда мешавад
Ҷузъи пропанию бутанӣ	Омехтаи пропан ва бутан	Ҳамчун сӯзишворӣ истифода бурда мешавад (балонҳои газӣ)
Гази хушк	Таркибаш тақрибан ба гази табиӣ баробар аст	Барои ҳосил кардани C_2H_2 , H_2 ва маводди сӯзишворӣ истифода мебаранд

Баъзан аз онҳо карбоҳидрогенҳои сер (этан, пропан ва гайра)-ро ҷудо карда, ба карбоҳидрогенҳои носер табдил медиҳанд.

§ 2. НАФТ. МАҲСУЛОТИ НАФТ

Нафт. Нафт дар қишри замин, дар чуқуриҳои гуногун воқеъ буда, ковокиҳои қабати чинсҳои кӯҳии зеризаминиро пур мекунад. Дар вақти парма кардани конҳо нафт таҳти фишори газҳои дар таркибаш буда ба болои замин ғаввора зада мебарояд. Конҳои калонтарини нафт дар Русия, Озарбойҷон, Чеченистон, Қазоқистон ва дигар мамлакатҳои хориҷӣ (Қувайт, Арабистони Саудӣ, Ироқ ва ғайра) мавҷуданд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон истеҳсоли васеи нафт ва истифодаи маҳсулоти нафти дар солҳои Ҳокимияти Шӯравӣ ба роҳ монда шуда буд. Конҳои калонтарини нафт дар вилояти Суғд (Конибодом, «КИМ», Ниёзбек, Хочабойқирғон), Вахш (Кичикбел, Оқбошадир) ва Кӯлоб (Бештентак) мавҷуданд.

Ҳосиятҳои физикӣ. Нафт моеи рағванмонанди сиеҳу чигарӣ ва сабзчатоб буда, бӯи махсус дорад. Вай аз об қадре сабуктар буда, дар он ҳал намешавад. Азбаски нафт аз омехтаи карбоҳидрогенҳои гуногун таркиб ёфтааст, бинобар ин вай бархилофи моддаҳои холис на дар ягон ҳарорати муайян, балки дар ҳудуди васеи ҳарорат ғуғрон мешавад. Ҳангоми сӯхтан гармии зиёд хориҷ мекунад.

Таркиби нафт. Дар таркиби ҳамаи нафтҳо асосан се навъи карбоҳидрогенҳо дида мешаванд: карбоҳидрогенҳои сер (бештар карбоҳидрогенҳои сохташон муқаррарӣ), сиклопарафинҳо (карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ) ва карбоҳидрогенҳои ароматӣ. Вале таносуби ин карбоҳидрогенҳо дар таркиби нафтҳои конҳои гуногун ҳар хел аст. Масалан, нафти Грозний (Чеченистон) ва нафти Фарғона (Ўзбекистон) аз карбоҳидрогенҳои сер бой мебошанд. Дар нафти шаҳри Боку (Озарбойҷон) сиклопарафинҳо ва дар нафти Перм (Русия) карбоҳидрогенҳои ароматӣ зиёдтар мебошанд. Нафтҳои шимолӣ Тоҷикистон аз ҷумлаи нафтҳои сабук ба ҳисоб рафта, асосан барои гирифтани сӯзишвории моторӣ истифода мешаванд. Дар минтақаҳои ҷанубии Тоҷикистон бошад, нафтҳои вазнини сулфурдор (бисёртар барои ҳосил кардани битум) ва нафтҳои сабук, ки аз онҳо то 50% бензин мегиранд, мавҷуданд.

Ба ғайр аз карбоҳидрогенҳо, дар нафт ба миқдори камтар пайвастаҳои органикии оксигендор, нитрогендор ва сулфурдор (пайвастаҳои гетероатомӣ) низ мавҷуданд. Дар нафт, инчунин, пайвастаҳои калонмолекула дар намуди зифт ва моддаҳои асфалтӣ дучор мешаванд. Умуман дар таркиби нафт қариб садҳо пайвастаҳои гуногун мавҷуданд.

Дар омӯхтани пайвастаҳои гетероатомии таркиби нафтҳои Тоҷикистон хизмати олимони тоҷик (Э.У. Нӯмонов, Н. А. Юсупова, Р. Усмонов ва дигарон) бо роҳбарии академик Э.У.Нӯмонов хеле калон мебошад.

**НҶҶМОНОВ Эшонкул Усмонович
(1919–1992)**



Химики тоҷик, академики АУ ҚТ. Мутахассиси машхури соҳаи химияи нафт. Қисматҳои хетероатомии таркиби нафтҳои Тоҷикистони ҷанубиро омӯхта, усулҳои ҷудо кардани онҳоро пешниҳод кардааст. Дар асоси пайвастаҳои хетероатомии таркиби нафт ва намунаҳои синтезшудаи онҳо як қатор пестицидҳо, флоторангентҳо, препаратҳои фаъоли фармакологӣ ва стабилизаторҳои полимериро ҳосил кардааст.

Маҳсулоти нафт ва истифодаи онҳо. Азбаски нафт омехтаи карбоҳидрогенҳо мебошад, бинобар ин аз вай маҳсулоти гуногун ҷудо меkunанд, ки онҳо аҳамияти калони амалӣ доранд. Аввал аз таркиби он карбоҳидрогенҳои газмонандро ҷудо меkunанд (газҳои ҳалшудаи таркиби нафт). Баъд аз ҷудо шудани карбоҳидрогенҳои газмонанд нафтро гарм меkunанд. Дар ин маврид аввалин шуда карбоҳидрогенҳое, ки массаи молекулии нисбатан хурд ва ҳарорати ҷӯшиши паст доранд, бугрон мешаванд. Бо баробари баланд кардани ҳарорат оҳиста-оҳиста карбоҳидрогенҳои баландмолекула бугрон мешаванд. Бо чунин усули бугронкунӣ, асосан чунин фраксияҳои муҳимтарини нафтро ҷудо меkunанд:

1. **Бархҳои (чузъҳои) бензин**, ки дар таркибаш карбоҳидрогенҳои аз C_5H_{12} то $C_{11}H_{24}$ дошта, дар ҳудуди ҳарорати аз 40 то 200°C ҳам карда мешаванд. Агар бархҳои ҳосилшударо минбаъд буғрон кунем, он гоҳ аз он газолин - моеи сӯзанда (аз 40 то 70 °C), бензин (аз 70 то 120 °C)- барои автомобилҳо ва самолётҳо ҳосил карда мешаванд.

2. **Бархҳои (чузъҳои) лигроин** карбоҳидрогенҳои адади атомҳои карбонашон зиёдтар (C_8H_{18} - $C_{14}H_{30}$)-ро дар бар гирифта, ҳарорати чӯшишашон аз 150 то 250°C мебошад. Лигроин ҳамчун сӯзишворӣ барои тракторҳо истифода мешавад.

3. **Бархҳои (чузъҳои) карасин** карбоҳидрогенҳои аз $C_{12}H_{26}$ то $C_{18}H_{38}$ -ро дар бар гирифта, ҳарорати чӯшишашон аз 180 то 300 °C мебошад. Карасинро баъди тоза кардан ҳамчун сӯзишворӣ барои тракторҳо, самолётҳои реактивӣ ва ракетаҳо истифода мебаранд.

4. **Газойл** бархҳо меноманд, ки аз 275°C боло буғрон мешавад, онро ҳамчун сӯзишвории дизелӣ истифода менамоянд.

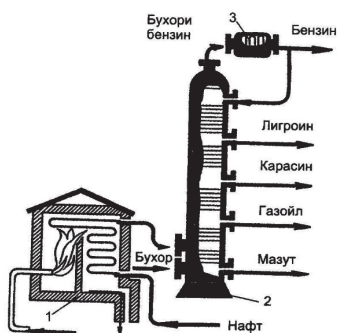
5. Баъд аз буғронкунии **мазут** боқӣ мемонад, ки аз он бо роҳи буғронкунии иловагӣ равшанҳои молидани автотракторӣ, авиатсионӣ, дизелӣ, вазелин ва ғайра ба даст меоранд. Ба ғайр аз ин, мазутро таҳти коркарди химиявӣ қарор дода, аз он бензини иловагӣ ҳосил мекунанд. Мазут дар оташдонҳои деғҳои бухор ҳамчун сӯзишвории моеъ низ ба кор меравад.

6. Аз баъзе навъҳои нафт омехтаи карбоҳидрогенҳои саҳт-**парафин** чудо мекунанд.

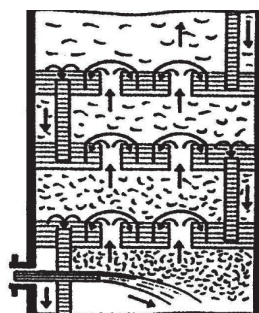
7. Баъди буғронкунии дар охир **гудрон** боқӣ мемонад, ки онро дар сохтмони роҳҳо барои мумфарш кардан васеъ истифода мебаранд.

Буғронкунии нафтро дар дастгоҳе, ки дар расми 20 оварда шудааст, мегузаронанд. Дастгоҳ аз оташдони лӯладори **1**, манораи ректификатсионии **2** ва хунуккунандаи **3** иборат мебошад. Дар дохили оташдон лӯлаи морпечи дароз қарор дорад. Аз лӯла беист нафт ҷорӣ мешавад ва дар он то 320-350 °C гарм шуда, дар намуди омехтаи моеъ ва буғҳо дохили манораи ректификатсионӣ мегардад. Манораи ректифи-

катсионӣ дастгоҳи силиндрии пӯлодин аст, ки баландиаш тақрибан 40м мебошад.



Расми 20. Оташдони луладор ва манораи ректификатсионӣ



Расми 21. Сохти дохилии манораи ректификатсионӣ

Вай аз дарун чанд девори уфукии сӯрох-сӯрох дорад, ки онхоро табакҳо меноманд (расми 21). Бухори нафт ба манора дохил шуда, боло мебароянд ва аз сӯроҳиҳои табакҳо мегузаранд. Бухор ҳангоми боло ҳаракат кардан тадриҷан хунук шуда, дар ин ҷо он табак мувофиқи ҳарорати ҷӯшиш ба моеъ мубаддал мешаванд. Карбоҳидрогенҳое, ки суфт бухоршавандаанд, ҳатто дар табакчаҳои аввал моеъ шуда, фраксияи *газойл* ба вучуд меоранд. Карбоҳидрогенҳои зуд бухоршаванда болотар ҷамъ шуда, фраксияи *карасин* ба вучуд меоранд; карбоҳидрогенҳои ниҳоят зуд бухоршаванда дар ҳолати бухор аз манора хориҷ шуда *бензин* ба вучуд меоранд. Як қисмати бензини ҳосилшуда дубора ба манора фиристода мешавад, ки барои хунук кардан ва конденсатсияи карбоҳидрогенҳо мусоидат менамояд. Бо ин усул ҳамагӣ 20% бензин ҳосил мешавад, ки ин яке аз норасоӣҳои асосии он мебошад.

§ 3. КРЕКИНГИ МАҲСУЛОТИ НАФТ

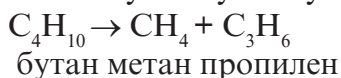
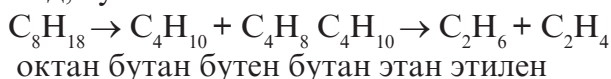
Агар карбоҳидрогенҳои калонмолекулаи таркиби мазут ба молекулаҳои хурдтар таҷзия шаванд, истеҳсоли бензинро (то 65-70%) зиёд кардан мумкин аст.

|| Раванди ба карбоҳидрогенҳои массаи молекулиашон хурдтар таҷзия шудани карбоҳидрогенҳои таркиби нафтро, крекинг меноманд.

Дар рафти крекинг (аз англ. **Crack**-таҷзия кардан) занҷири карбонӣ канда шуда, карбоҳидрогенҳои соддатари сер ва носер ҳосил мешаванд, масалан:



Моддаҳои ҳосилшуда метавонанд қисман боз таҷзия шаванд, чунончӣ:

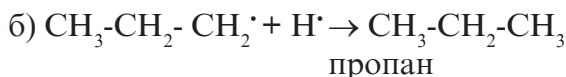
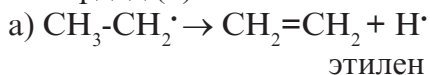


Этилени дар рафти крекинг ҳосилшударо барои ҳосил кардани полиэтилен ва спирти этил васеъ истифода мебаранд.

Таҷзияи молекулаи карбоҳидрогенҳо аз рӯйи механизми радикалӣ сурат мегирад. Инро дар мисоли пентан дида мебароем. Бандҳои химиявӣ дар молекула аз таъсири ҳарорати баланд сустрар мешаванд ва яке аз онҳо канда шуда радикали озодро ба вуҷуд меорад:



Чунонки медонем, радикалҳои озод (зарраҳои дорои электрони тоқ) ноустуворанд ва аз ҷиҳати химиявӣ хеле фаъол мебошанд. Дар рафти крекинг яке аз радикалҳо аз худ атоми ҳидрогенро ҷудо карда, ба карбоҳидрогени беҳад мубаддал мешавад (а), дигараш бошад атоми ҳидрогени ҷудошударо пайваست карда, ба карбоҳидрогени ҳаднок мубаддал мегардад (б):



Ду навъи асосии крекинг-крекинги ҳароратӣ ва крекинги катализӣ вуҷуд дорад (нигаред ба ҷадвали 12).

Ҷадвали 12. Крекинги ҳароратӣ ва катализӣ

Крекинги ҳароратӣ	Крекинги катализӣ
Кандашавии молекулаи карбоҳидрогенҳо таҳти ҳарорати баланд (470-550°C) мегузарад. Раванд оҳиста мегузарад ва асосан карбоҳидрогенҳои занҷири рост (нормалӣ) дошта ҳосил мешавад. Бензине, ки дар натиҷаи крекинги ҳароратӣ ҳосил мешавад, дар қатори карбоҳидрогенҳои ҳаднок карбоҳидрогенҳои беҳади зиёд низ дорад. Бинобар ин чунин бензин нисбат ба бензине, ки дар натиҷаи бугрон кардани нафт ҳосил мешавад, ба детонатсия устувортар мебошад. Вале чунин бензинро бисёр нигоҳ доштан мумкин нест. Чунки карбоҳидрогенҳои беҳад оксид шуда ба полимер табдил меёбанд. Барои пешгирӣ кардани ин ҳодиса ба он антиоксидантҳо илова менамоянд.	Кандашавии молекулаи карбоҳидрогенҳодар иштироқи катализаторҳо ва ҳарорати пасттар (450-500°C) мегузарад. Ин раванд нисбатан зудтар мегузарад, дар баробари карбоҳидрогенҳои занҷирӣ, инчунин карбоҳидрогенҳои шохадор низ ҳосил мешаванд. Ин ба сифати бензини ҳосилшаванда таъсир мекунад, зеро мавҷудияти карбоҳидрогенҳои шохадор адади октании вайро хеле зиёд мекунад ва инчунин кам шудани карбоҳидрогенҳои беҳад устувории бензинро зиёд мекунад.

Агар ҳароратро то 700 °C баланд бардорем, **пиролиз** ба амал меояд.

Таҷзияшавии молекулаи пайвастаҳои органикиро, ки бе иштироқи ҳаво, таҳти ҳарорати баланд мегузарад пиролиз меноманд.

Дар вақти пиролизи нафт карбоҳидрогенҳои беҳади газмонанд (этилен, атсетилен ва ғайра) ва ароматӣ (бензол, толуол ва ғайра) маҳсулоти асосии реаксия мебошанд. Пиролизи нафт яке аз воситаҳои асосии истеҳсоли карбоҳидрогенҳои ароматӣ мебошад.

Раванди аз карбоҳидрогенҳои калонмолекула ва карбоҳидрогенҳои ҳалқагии таркиби нафт, дар иштироки катализатор (платина ва молибден) ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои ароматиро риформинг меноманд.

Аз ин сабаб ин равандро ароматикунории нафт низ меноманд.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Аввалин корхона барои тоза кардани нафт дар Русия соли 1745, дар қони нафти Ухта сохта шуда буд.

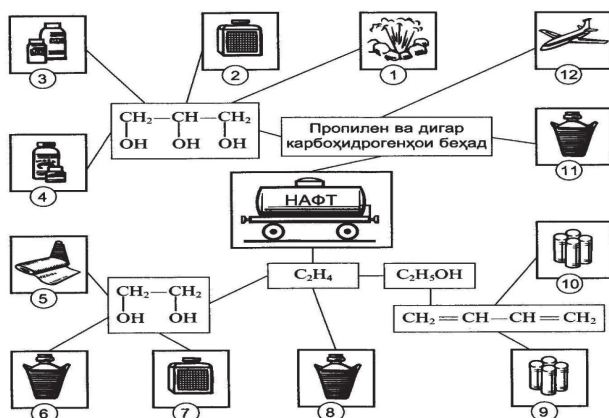
- Соли 1823 бори аввал бародарон Дубининҳо дастгоҳи буғронкунии нафтро сохтанд.

- Дар Амрико таҷрибаҳои аввалини буғрон кардани нафтро соли 1833 Саллимон гузаронида буд.

- Усули саноатии крекинги нафтро соли 1891 муҳандиси рус В.Г. Шухов пешниҳод кардааст.

- Агар ба косача каме (0,5-1мл) бензин гирифта бо гӯгирдҷуби сӯхтаи стода, оҳиста даргиронем ва ба болои бензини сӯхтаи стода чорхлориди карбон резем аланга хомӯш мешавад.

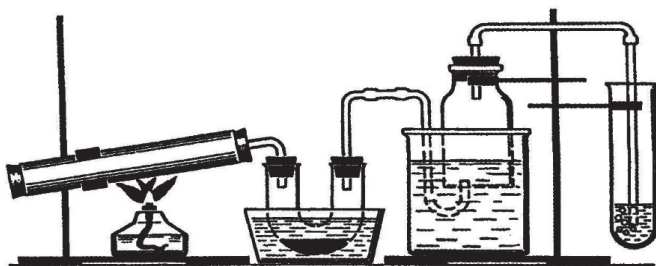
Маҳсулоти крекинги нафт ва истифодаи онҳо дар расми 22 оварда шудааст.



Расми 22. Истифодаи маҳсулоте, ки ҳангоми крекинги нафт ҳосил мешаванд: 1–моддаҳои тарқанда; 2,7–антифризҳо; 3–равғанҳои до-руворӣ; 4–равғанҳои атторӣ; 5–нахи лавсан; 6,8,11–ҳалқунандаҳо; 9–каучуши бутадиеӣ; 12–сӯзишворӣ барои муҳаррикони дарунсӯз.

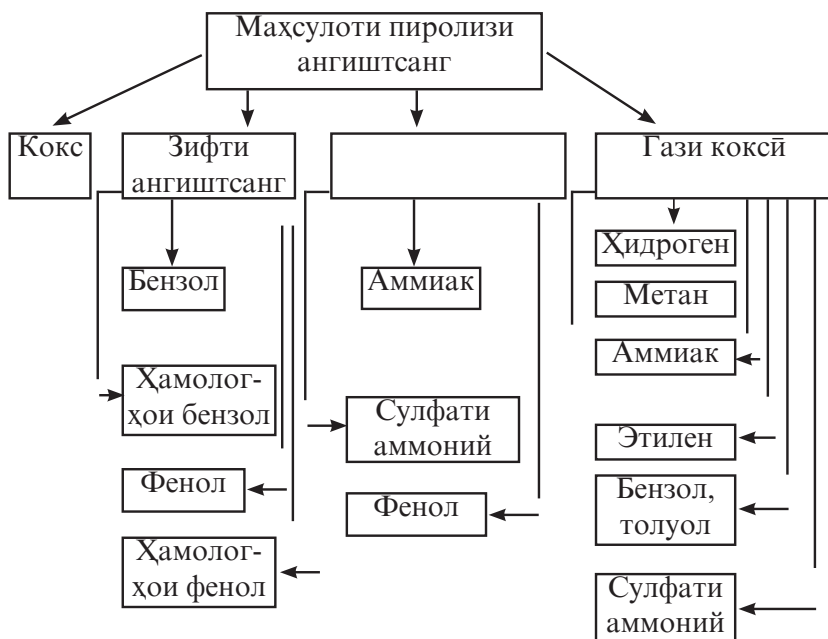
§ 4. ИСТЕҲСОЛОТИ КОКСИ ХИМИЯВӢ

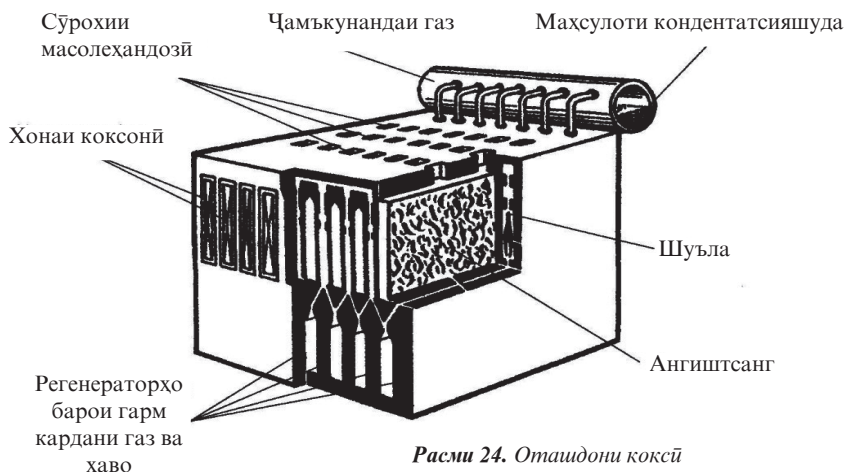
Дар баробари коркарди нафт яке аз усулҳои асосии истеҳсоли саноатии карбоҳидрогенҳо, аз ҷумла карбоҳидрогенҳои ароматӣ, **коксонидани (пиролизи)** ангиштсанг мебошад (расмҳои 24-25). Дар натиҷаи дар муҳити беҳаво тафсонидани ангиштсанг чор маҳсулоти асосӣ: **кокс, зифти ангиштсанг, аммиак** ва **гази коксӣ** (нақшаи 5) ба даст меояд.



Расми 23. Тафсонидани ангиштсанг дар муҳити беҳаво

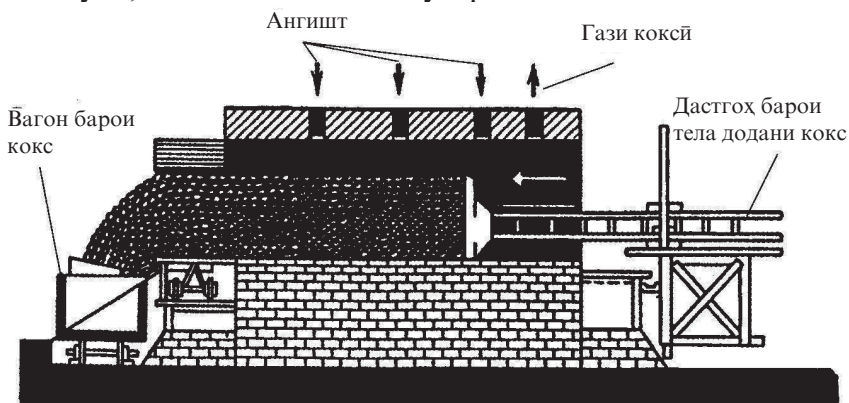
Нақшаи 5 Маҳсулоти пиролизи ангиштсанг





Дар вақти то 1000°C тафсонидани ангиштсанг моддаҳои органикии таркиби он ба табдилоти химиявӣ дучор шуда, дар натиҷа кокс ва маҳсулоти бухоршаванда ба вуҷуд меоянд.

Маҳсулоти бухоршаванда аз сӯрохиҳои болои камера берун мебарояд ва ба зарфи умумии газҷамъкунанда дохил мешавад, ки дар он ҷо аз вай зифт ва аммиакоб конденсатсия шуда, ба ҳолати моеъ мегузаранд.



Аз зифти ангиштсанг бо усули буғронии фраксионӣ ҳомолоғҳои бензол, фенол ва моддаҳои дигар ҳосил мекунанд.

Аз аммиакоб дар аввал аммиак ва сипас дигар маҳсулотро ҷудо карда мегиранд.

Гази коксиро хунук карда, барои аз зифт тоза кардан онро аз электрофилтрҳо мегузаронанд. Сипас аз гази конденсатсия шуда аммиак ва карбоҳидрогенҳои аромати (бензол)-ро ҷудо менамоянд. Барои ҷудо кардани аммиак онро аз қабати кислотаи сулфат мегузаронанд, ки дар натиҷа сульфати аммоний - нурии нитрогенӣ ҳосил мекунанд. Аз гази коксӣ барои ҳаргуна синтез ҳидроген ва этилен низ ҳосил мекунанд. Дар охир гази пурра тозашударо дар саноат ҳамчун сӯзишворӣ истифода мебаранд.

§ 5. ИСТИФОДАИ АШЁИ КАРБОҲИДРОГЕНӢ ВА ТАРАҚҚИЁТИ ЭНЕРГЕТИКА

Карбоҳидрогенҳо ҳамчун пайвастаҳо на танҳо аз ҷиҳати илмӣ, балки ҳамчун муҳимтарин ашёи хом барои истеҳсоли қариб ҳамаи маҳсулоти саноати ҳозираи синтези органикӣ ҷолиби диққатанд ва дар саноати энергетикӣ васеъ ба кор бурда мешаванд.

Дар Тоҷикистон манбаъҳои табиӣ карбоҳидрогенҳо мавҷуданд, ки онҳо захираҳои асосии энергетикӣ Ҷумҳурий мебошанд.

Ангиштсанг. Тоҷикистон дорои захираҳои бои ангиштсанг буда, аз ин ҷиҳат дар байни Ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ ҷойи намоёнро ишғол менамояд. Агар дар аввалҳои асри XX ҳамагӣ 6 кони ангишт ба қайд гирифта шуда бошад, ҳоло дар ҳудуди Тоҷикистон 28 кони ангиштсанг ба қайд гирифта шудааст, ки 13- тои онҳо аҳамияти калони саноатӣ доранд.

Захираҳои муҳимтарини ангиштсанг - ин конҳои Шӯроб, Киштут, Зоврон, Фон-Яғноб, Зиддӣ, Назарайлоқ, Шӯробод, Миёнаду, Шашкат ва ғайра мебошанд.

Кони Назарайлоқ дараҷаи охирини тағйирёбии чинсҳои ангиштиро аз сар гузаронида, дар ҳарорати баланд (500 °C) ва фишор ба антрацити тоза табдил ёфтааст. Ин навъи ангишт то 97% аз карбон иборат буда, барои ҳосил кардани карбиди калтсий, электродҳо барои саноати алюминий ва

гирифтани алмоси сунъӣ хеле муфид мебошад.

Ангиштсанги кони Фон-Ягноб хушсифаттарин ангишт ба ҳисоб меравад. Зиёда аз 70% ин кон ангишти коксидӣ мебошад. Олимони тоҷик бо роҳбарии З.А. Румянсева дар ҳарорати баланд кокшавии ангишти кони Фон-Ягнобро омӯхта, имконияти аз он ҳосил кардани коксро барои корхонаҳои металлургӣ, электродҳо ва дигар маҳсулотҳои химиявӣ кашф кардаанд. Дар таркиби ангиштсанги Фон-Ягноб миқдори зиёди моддаҳои органикӣ, хусусан бензол, фенол, толуол, нафталин, пиридин, карбазол ва ғайра дида мешаванд.

Кокс дар саноати металлургӣ барои истеҳсоли чӯян ва пӯлод истифода мешавад. Гази коксиро дар саноат ва рӯзгор ҳамчун сӯзишворӣ истифода мебаранд.

Чуноне ки мебинем, дар ҳалли барномаи ояндаи энергетикӣ Ҷумҳурӣ истеҳсол ва коркарди ангиштсанг роли муҳим мебозад.

Нафт. Дар Ҷумҳурии мо аввалин тоннаҳои нафтро соли 1908 дар наздикии шаҳри Конибодом истеҳсол карда буданд. Соли 1913 дар Тоҷикистон 9,7 ҳазор тонна нафт истеҳсол шуда буд. Бояд қайд кард, ки дар замони Ҳокимияти Шӯравӣ саноати нафт дар Тоҷикистон рӯ ба тараққӣ овард, маҳаллаҳои махсуси нафтчиён пайдо шуданд: Нефтобод (н.Исфара), Дӯстӣ (н.Чайхун), Хонақоҳ (н.Ҳисор) ва ғайра. Соли 1980 аз конҳои нафти минтақаи Кӯлоб 250 тонна нафт истеҳсол шуда буд. Аз ноҳияҳои шимолӣ ҷумҳурӣ ба воситаи лӯлаҳои нафтгузар қисми зиёди нафти истеҳсолшуда барои коркард ба Ҷумҳурии Ёзбекистон интиқол карда мешуд. Қисми нафти дар ҷануби Ҷумҳурӣ истеҳсол кардашударо дар корхонаи битумии н.Ҷалолитдини Балхӣ истифода мебаранд.

Газ. Дар Тоҷикистон конҳои газ хеле зиёданд. Кони гази Қизилтумшук аз соли 1949 маълум буда, истеҳсоли он аз соли 1964 сар шуд. Дар ҳамин сол 23 млн м³ газ истеҳсол шуда буд. Дар солҳои охир якчанд конҳои газ ёфта шудаанд: кони Шоҳамбарӣ (Ҳисор), Андигон (н.Ваҳдат), Қизилтумшук (н.Ҷалолитдини Балхӣ).

Корхонаҳои калонтарини саноатии Ҷумҳури: корхонаи сементбарорӣ, корхонаи нуриҳои нитрогении Левананд бо гази табиӣ Ҷумҳури кор мекунад. Вале гази дар ҳудуди Ҷумҳури истеҳсолшаванда талаботи корхонаҳои саноатино қонеъ карда наметавонад. Аз ҳамин сабаб соли 1949 газлулаи Калиф-Душанбе сохта шуда буд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Дар бораи қоркарди саноатии нафт, гази табиӣ ва газҳои ҳамроҳи нафт маълумот диҳед.
 - Реаксияҳои, ки боиси вайроншавии занҷири карбоҳидрогени мегарданд: (пиролиз, крекинг, изомершавӣ) – фаҳмонед.
 - Чаро нафт ҳарорати муайяни ҷӯшиш надорад?
 - Гази табиӣ аз дигар намуди сӯзишвориҳо чӣ гуна бартариҳо дорад?
 - Крекинги маҳсулоти нафти бо кадом мақсад иҷро мешавад?
-

Баъзе истилоҳоти химиявӣ

Алканҳо – номи умумии карбоҳидрогенҳои сер (ҳаднок).

Алкенҳо – номи умумии карбоҳидрогенҳои қатори этилен (носер, беҳад)

Алкинҳо – номи умумии карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен

Атоми карбони якума – атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ танҳо бо як атоми карбони дигар пайванд аст.

Атоми карбони дуюма – атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ бо ду атоми карбони дигар пайваст аст.

Атоми карбони сеюма – атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастаҳои органикӣ бо се атомҳои карбони дигар пайваст аст.

Банди σ (сигма) – банди химиявие, ки аз ҳисоби пӯшидашавии (ҳамгирифти) абрҳои электронии ғибридшуда ба вуҷуд меояд.

Банди π (пи) – банди химиявие, ки аз ҳисоби абрҳои р-электронии ғибриднашуда ба вуҷуд меояд. Банди π асосан дар бандҳои дучанда ва сечанда мавҷуд аст.

Вулқониши каучу (бо сулфур ҷӯшонидани каучу) – амали аз каучу ҳосил кардани резин. Дар натиҷаи каучуро бо сулфур гарм кардан атомҳои сулфур бо бандҳои дучандаи молекулаи

каучу пайваст шуда (ба реаксия дохил шуда), силсилаҳои (макромолекулаҳои) алоҳидаро бо якдигар васл менамоянд.

Гази синтезӣ (тавлифӣ) – аз омехтаи як ҳаҷм оксиди карбон (II) ва ду ҳаҷм ҳидроген ($\text{CO} + 2\text{H}_2$) иборат мебошад.

Дехидрогенонӣ – аз таркиби пайвастаҳои химиявӣ чудошудани (хориҷшудани) молекулаи ҳидроген.

Дехидрататсия – аз таркиби пайвастаҳои химиявӣ чудошудани (кандашавии) молекулаи об.

Дивинил – номи дигари 1,3-бутадиен (бутан-1,3-диен).

Диенҳо – карбоҳидрогенҳое, ки молекулаҳои онҳо ду банди дучанда доранд.

Диенҳои гуногуншуда (кумуляӣ, анбошта) – пайвастаҳои органикӣ, ки дар молекулаи онҳо ду банди дучанда пай дар пай меоянд (ба як атоми карбон пайваст шудаанд).

Диенҳои алоқаманд (пайванд, ҳамюг) – диенҳое, ки дар байни бандҳои дучандаи онҳо як банди оддӣ (якчанда, яктора) мавҷуд аст.

Диенҳои ҷудо (мунзавӣ) – диенҳое, ки дар байни бандҳои дучанда як ва зиёда атомҳои карбони сер (ҳаднок, машбё) мавҷуд аст.

Ҳибридшавии абрҳои электронӣ – омезиши абрҳои электронӣ. Абрҳои электронии дар ин маврид ҳосилшуда бо хусусиятҳои худ аз *s*-, *p*-, *d*- ва *f*- абрҳои электронӣ фарқ мекунанд.

Ҳибридшавии намуи sp^3 – омезиши як *s*- ва се *p*-абрҳои электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои ҳибридии sp^3 мегарданд (дар карбони сер).

Ҳибридшавии намуи sp^2 – омӯзиши як *s*-ва ду *p*-абри электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои ҳибридии sp^2 мегарданд (дар карбоне, ки банди дучанда дорад).

Ҳибридшавии намуи sp – омӯзиши як *s*- ва як *p*-абри электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои ҳибридии sp мегарданд (дар карбоне, ки банди сечанда дорад).

Изомерҳо – моддаҳои, ки таркиб ва массаи молекулаи якхела доранд, вале аз ҳамдигар бо сохт ва хосиятҳои худ фарқ мекунанд.

Изомериш – Ҳодисае, ки дар натиҷаи он сохти модда тағйир меёбад.

Изомери – *cis* (аз калимаи латинии *cis*- дар ин тараф, дар як тараф) - изомерҳое, ки дар онҳо радикалҳо дар як тарафи банди дучанда ҷой гирифтаанд.

Изомери – *транс* (аз калимаи лотинии trans- дар тарафи дигар, дар тарафи гуногун) - изомерҳое, ки дар онҳо радикалҳо нисбат ба банди дучанда дар тарафҳои гуногун ҷой гирифтаанд.

Изомер – *орто*-дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,2-ҷойгиршавии ду ҷойнишин.

Изомер – *мета*-дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,3-ҷойгиршавии ду ҷойнишин.

Изомери – *пара*-дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,4-ҷойгиршавии ду ҷойнишин.

Изопрен – номи таърихии 2-метил-1,3-бутадиен, ки каучуки табиӣ полимери он аст.

Инсектидсидҳо – моддаҳои захиноки химиявӣ барои нобуд кардани ҳашарот.

ИЮПАК – Иттиҳоди байналмилалии химияи назарӣ ва амалӣ, ки қоидаҳои химиявиро муқаррар мекунад.

Карбоҳидрогенҳо – пайвастаҳои органикӣ, ки танҳо аз ду элемент - карбон ва ҳидроген таркиб ёфтаанд.

Карбоҳидрогенҳои сер (ҳаднок, машбё) – карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n+2} доранд ва бо ҳидрогену элементҳои дигар пайваст намешаванд.

Карбоҳидрогенҳои қатори этилен (носер, беҳад) – карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n} доранд ва дар молекулашон байни атомҳои карбон як банди дучанда мавҷуд аст.

Карбоҳидрогенҳои диенӣ – карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n-2} доранд ва дар молекулашон байни атомҳои карбон ду банди дучанда мавҷуд аст. .

Карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ – карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n-2} доранд ва дар молекулашон як банди сечанда мавҷуд аст.

Карбоҳидрогенҳои ароматӣ – пайвастаҳои карбон ва ҳидроген, ки дар молекулашон ҳалқаи бензол доранд.

Каучуи синтезӣ – полимери 1,3-бутадиен.

Каучуи табиӣ – полимери 2-метил-1,3-бутадиен, ки аз шираи ширмонанди растаниҳои каучудор, асосан аз дарахти гевея ҳосил мешавад.

Конформатсия – дар фазо нисбат ба якдигар ҷой гирифтани атомҳо дар молекула.

Конформатсияи тетраэдрӣ – дар он абрҳои электронии sp^3 -

гибридшудаи атоми карбон дар фазо нисбат ба якдигар чунон ҷой мегиранд, ки тири онҳо ба қуллаҳои тетраэдр равона шудааст.

Крекинг – таҷзияи нопурраи карбоҳидрогенҳои сер, ки дар натиҷаи он карбоҳидрогени носер ва ҳидроген ҳосил мешавад.

Қатори ҳомологӣ – қатори пайвастаҳое, ки аз ҳамдигар танҳо бо як ё якчанд гурӯҳи CH_2 фарқ мекунанд. Аз калимаи юнонии “ҳомолог”- монанд гирифта шудааст.

Қоидаи Марковников – дар реаксияҳои пайвастшавии ҳалогениди ҳидроген бо карбоҳидрогенҳои носер, ҳидроген ба атоми карбони адади атомҳои ҳидрогенаш зиёд ва ҳалоген ба атоми карбони адади атомҳои ҳидрогенаш кам пайваст мешавад.

Номенклатура (номгузорӣ) – қоидаҳои номгузорӣ ба пайвастаҳои химиявӣ.

Олефинҳо – номи таърихии алкенҳо, ки аз ибораи латинии *gas olefiant* (“гази равғанӣ”) гирифта шудааст.

Парафинҳо – номи таърихии карбоҳидрогенҳои ҳаднок

Пестицидҳо – моддаҳои химиявие, ки барои нобуд кардани организмҳои якхухайрагии зараровар истифода мешаванд.

Пиролиз – бе иштироки ҳаво таҷзия кардани карбоҳидрогенҳо дар ҳароратҳои бештар аз 1000°C .

Полимершавӣ – аз ҳисоби канда шудани банди дучанда ба ҳамдигар пайваст шуда, силсилаҳои дароз ҳосил кардани мономерҳо.

Радикал – гурӯҳи атомҳое, ки дар натиҷаи аз пайвастаи органикӣ кам кардани як атоми ҳидроген ҳосил мешавад.

Радикали озод – зарраҳое, ки ба сабаби электрони тоқ доштанишон валенти истифоданошуда доранд.

Резин – каучуки вулконида шуда.

Реаксияҳои занҷирӣ – реаксияҳое, ки дар онҳо табaddулотӣ занҷирӣ пайдарпай ба вуқеъ меафтад.

Сиклопарафинҳо – карбоҳидрогенҳои саре, ки сохти ҳалқагӣ доранд.

Стирол – номи таърихии винилбензол.

Стереомуназам – полимерҳое, ки дар онҳо мономерҳо пайдарҳам бо тартиби муайян такрор мешаванд.

Стехиометрия – таносуби байни миқдори моддаҳои ба реаксия дохилшаванда ва моддаҳои баъд аз реаксия ҳосилшуда.

Толуол – номи таърихии метилбензол.

Фарқи ҳомологӣ – гурӯҳи CH_2 -ро фарқи ҳомологӣ меноманд.

Намояндаи навбатии қатор дар натиҷаи илова кардани гурӯҳи CH_2 ҳосил мегардад.

Формулаи структурӣ – тасвири сохти фазоии молекула, ки дар он ҳама бандҳои ковалентӣ аёнанд.

Фунгитсидҳо – воситаҳои химиявии мубориза бар зидди касалиҳои занбуруғӣ.

Хлорпрен – номи таърихии 2-хлор-1,3-бутадиен.

Ҳалогенонӣ – раванди ба атоми ҳалоген иваз шудани атомҳои ҳидрогени пайвастаҳои органикӣ.

Ҳербидсидҳо (гиёхкушҳо) – моддаҳои захрнокӣ химиявӣ барои нобуд кардани алафҳои бегона .

Ҳидрататсия – пайваст шудани молекулаи об ба пайвастаҳои химиявӣ.

Ҳидрогенонӣ – ба пайвастҳои химиявӣ пайваст шудани атомҳои ҳидроген.

Ҳомолог – (калимаи юнонӣ “homologos”-мувофик, тақрор, монанд) - пайвастаҳое, ки қатори ҳомологӣ ҳосил мекунад.

Ҳосилаҳои ҳалогенӣ – моддаҳои органикӣ, ки дар онҳо ба ҷои як ё чанд атоми ҳидроген атомҳои ҳалоген омадааст.

Эластикӣ – қобилияти ёзандагӣ, чандирии моддаҳои химиявӣ. Каучу ҳамин гуна ҳосият дорад

Электронаоксепторҳо – атомҳо ва ё гурӯҳи атомҳое, ки аз дигар қисмҳои молекула ба тарафи худ электронҳоро мекашанд (электронгиранда).

Электронодонорҳо – атомҳо ва ё гурӯҳи атомҳое, ки абрҳои электрониро ба дигар қисми молекула тела медиҳанд (электрондиҳанда).

БОБИ VI. ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКИИ ОКСИГЕНДОР

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.

Моддаҳои органикие, ки аз атомҳои карбон, ҳидроген ва оксиген таркиб ёфтаанд, пайвастаҳои органикии оксигендор номида мешаванд.

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

Гурӯҳи функционалӣ гуфта гурӯҳи атомҳоеро меноманд, ки хосиятҳои химиявии хоси синфи алоҳидаи пайвастаҳои органикиро ифода мекунад.

§1. СПИРТҲО. СПИРТҲОИ ЯКАТОМАИ СЕР

Дар молекулаи спиртҳо оксиген бо атоми карбон дар шакли **ҳидроксил** (–ОН) пайваст шудааст. Гурӯҳи ҳидроксил боқимондаи яквалента буда, дар молекулаи карбоҳидроген ҷойи як ё якчанд атоми ҳидрогенро иваз карда метавонад.

Ҳосилаҳои карбоҳидрогенҳо, ки дар молекулаи онҳо як ё якчанд атоми ҳидроген бо гурӯҳи ҳидроксил иваз шудааст, спиртҳо номида мешаванд.

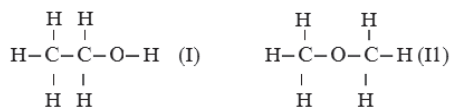
Таснифи спиртҳо. Вобаста ба сохти радикали карбоҳидрогенӣ спиртҳо ба **сер**, **носер** ва **ароматӣ** ҷудо мешаванд. Вобаста ба миқдори гурӯҳи ҳидроксил дар молекулаи спиртҳо ба **якатома** ва **бисёратома**, вале вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула бошад, онҳо ба спиртҳои **якума**, **дуома** ва **сеюма** тақсим мешаванд (ҷад. 13):

Спиртҳои якатомаи сер. Спиртҳои якатомаи сер ҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер буда, дар молекулаи онҳо ба ҷойи як атоми ҳидроген гурӯҳи –ОН (ҳидроксил) омадааст. Формулаи умумии спиртҳои якатомаи сер $C_nH_{2n+1}OH$ мебошад. Аммо дар бисёр мавридҳо онҳоро ба формулаи $R-OH$ ҳам ифода мекунанд.

Чадвали 13. Таснифи спиртҳо

Меъёрҳои тасниф	Номи синф	Хусусиятҳои фарқкунанда	Намояндаҳо
Вобаста ба сохти радикал	1. Ҳаднок	Гурӯҳи ҳидроксил бо радикали кабоҳидрогени сер пайваст мебошад.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ спирти этил
	2. Носер	Гурӯҳи ҳидроксил бо радикали кабо-хидрогени носер пайваст мебошад.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH}$ спирти аллил
	3. Ароматӣ	Гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони берун аз ҳалқаи бензолӣ пайваст аст.	$\text{C}_6\text{H}_5 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ спирти бензил
Вобаста ба миқдори гурӯҳи ҳидроксил	1. Якатома	Дар молекула як гурӯҳи ҳидроксил дорад.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ спирти этил
	2. Бисератома а) дуатома	Дар молекула ду гурӯҳи ҳидроксил дорад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ этиленгликол
	б) сеатома	Дар молекула се гурӯҳи ҳидроксил дорад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ глицерин
Вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула	1. Якума	Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони якума пайваст мебошад.	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ спирти пропили якума
	2. Дуюма	Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони дуюма пайваст мебошад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ спирти пропили дуюма
	3. Сеюма	Гурӯҳи ҳидроксил бо карбони сеюма пайваст мебошад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ спирти бутили сеюма

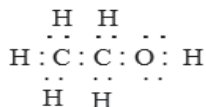
Сохти спиртҳои якатомаи сер. Таҳлили элементарии спирти этил нишон медиҳад, ки формулаи молекулии он C_2H_6O мебошад. Вале барои чунин формулаи молекули, дар асоси валентнокии атомҳои молекула, ду формулаи структуриро навиштан мумкин аст:



Аз ин ду формулаи овардашуда кадомаш ба сохти молекулаи спирти этил мувофиқат мекунад? Тибқи назарияи сохти химиявии А. М. Бутлеров, агар сохти моддаҳо хосияти онҳоро муайян намояд, он гоҳ ба ҳулосаи зерин омадан мумкин аст: агар формулаи дуҷум дуруст бошад, пас дар молекулаи спирт ҳамаи атомҳои ҳидроген бо атомҳои карбон пайваست мебошанд ва аз ин рӯ онҳо хосияти якхела доранд. Агар формулаи якум дуруст бошад, он гоҳ банди химиявии байни атоми ҳидрогену оксиген бояд нисбат ба бандҳои химиявии байни атомҳои ҳидрогену карбон қутбноктар бошад.

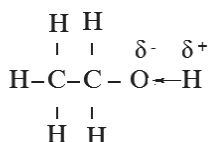
Дар ҳақиқат таҷриба нишон медиҳад, ки металлҳои (филизоти) фаъол (натрий, калий) бо спирти этил ба реаксия дохил шуда, ҳидроген хориҷ мекунад. Масалан, дар шароити муътадил агар 46 г спирти этилро бо металли натрий ба реаксия дохил намоем 11,2л ҳидроген хориҷ мешавад. Ба ибораи дигар натрий аз як молекулаи спирт фақат як атом ҳидрогенро фишурда мебарорад. Пас формулаи якум формулаи структурии спирт будааст. Формулаи структурии дуҷум формулаи моддаи тамоман дигар - эфири диметил буда, он бо натрий ба реаксия дохил намешавад.

Формулаи электронии спирти этилро ба тариқи зайл нишон додан мумкин аст:

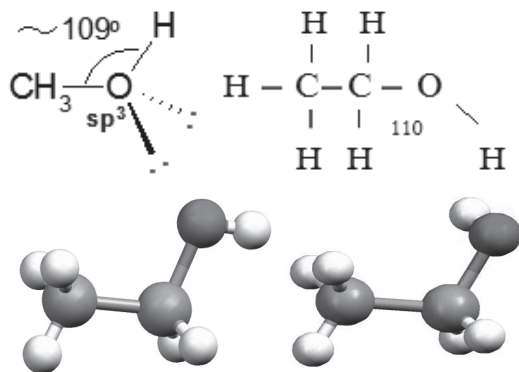


Тақсимшавии зичии абрҳои электронӣ дар молекулаи спирт чандон баробар нест. Аз сабаби зиёд будани

электроманфигии атоми оксиген нисбат ба ҳидроген зичии электронии банди О–Н ба тарафи атоми оксиген майл мекунад ва дар натиҷа зичии электронҳо дар атоми оксиген зиёд шуда, он қисман манфӣ (δ^-) заряднок мешавад. Атоми ҳидроген бошад, аз электронҳо дуртар шуда, қисман мусбат заряднок мешавад (δ^+). Тамоили зичии электрониро дар формула ба тариқи зайл нишон додан мумкин аст:

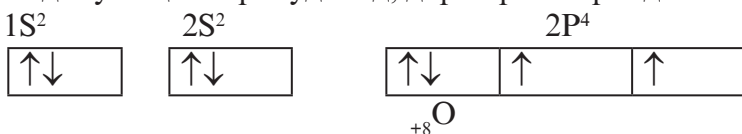


Дар фазо нисбат ба якдигар ҷойгиршавии атомҳоро дар молекулаи спирти этил бо тамсилҳое, ки дар расми 26 тасвир ёфтаанд, нишон додан мумкин аст. Чунонки мебинем, атоми оксиген бо атомҳои карбон ва ҳидроген на аз рӯйи хатти рост, балки нисбати якдигар таҳти кунҷи 110° банди ковалентӣ ҳосил мекунад:



Расми 26. Тамсилҳои молекулаи спирти этил дар ҳолати кристаллӣ

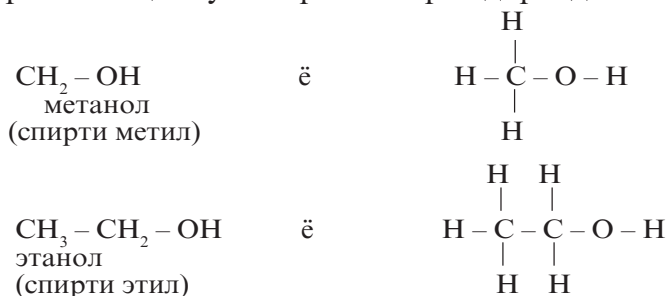
Электронҳои тоқ электронҳои валентӣ мебошанд. Онҳо ду абри p -электрони гантелмонандро, ки нисбат ба якдигар перпендикулӣ ҷойгир шудаанд, дар бар мегиранд.



Яке аз онҳо бо абри электронии гибридии атоми карбон пӯшида шуда, банди химиявии байни атоми карбон ва атоми оксигенро ҳосил мекунад (C–O). Абри дуюм, ки нисбат ба якумаш перпендикулӣ ҷойгир шудааст, бо абри s–электронии атоми ҳидроген пӯшида шуда, банди химиявии байни атомҳои оксиген ва ҳидрогенро (O–H) ҳосил мекунад. Дар натиҷаи чунин пӯшидашавии абрҳои электронӣ кунчи байни абрҳои электронии валентии оксиген, дар молекулаи спирти этил, ба 110° баробар мешавад. Ҳидроксил (–OH) гурӯҳи функционалии спиртҳо ба ҳисоб меравад.

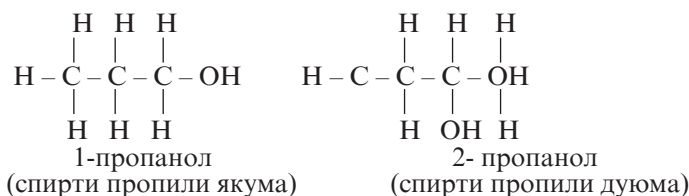
§ 2. ИЗОМЕРИЯ ВА НОМЕНКЛАТУРАИ СПИРТҲОИ ЯКАТОМАИ СЕР

Намояндаи оддитарини спиртҳо – спирти метил ва спирти этил ҳамчун спирт изомер надоранд.



Номи спиртҳо аз номи дарозтарин занҷири карбоҳидрогении молекула, ки он гурӯҳи ҳидроксилро низ дар бар мегирад, бо илова кардани суфiksi –ол ҳосил мешавад. Рақамгузори занҷирро аз ҳамон каноре оғоз мекунанд, ки гурӯҳи ҳидроксил наздиктар бошад. Вале дар бисёр мавридҳо номи спиртҳо аз номи радикал ҳам гирифта мешавад.

Аз формулаи пропан, вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула, ду навъ спирти пропилро ҳосил кардан мумкин аст:



Аз формулаи структурии бутан ва изобутан истифода бурда, формулаи чор спирти якатома ро ҳосил кардан мумкин аст (ниг. ба ҷадв. 14). Аз формулаи пентан ва изомерҳои он бошад, формулаи ҳашт спирти якатомаи серро ҳосил кардан мумкин аст.

Ҷадвали 14.

Ҷадвали 14. Қатори ҳомологӣ ва изомерияи спиртҳои якатомаи сер

Қатори ҳомологӣ, формулаи химиявӣ	Изомерҳо ва сохти онҳо	Ном
CH_3OH	$\text{CH}_3 - \text{OH}$	Метанол ё спирти метил
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	Этанол ё спирти этил
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	1 – Пропанол ё спирти пропили*)
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	2-Пропанол ё спирти изопропил
$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$	1-Бутанол ё спирти бутили якумин (спирти бутили нормалӣ)
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	2-Бутанол ё спирти бутили дуоимин
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} $	2-Метил-1-пропанол, ё спирти изобутил
	$ \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array} $	2-Метил-2-пропанол ё спирти бутили сеюмин

* Рақами дар аввали номи спирт буда, атоми карбонери ифода мекунад, ки дар назди он гурӯҳи хидроксил мавҷуд мебошад.

** 1- Пентанол ҳашт изомер дорад.

$C_5H_{11}OH$	$\begin{array}{c} CH_3-CH_2-CH_2-CH_2- \\ -CH_2-OH \end{array}$	1-Пентанол **)
---------------	---	----------------

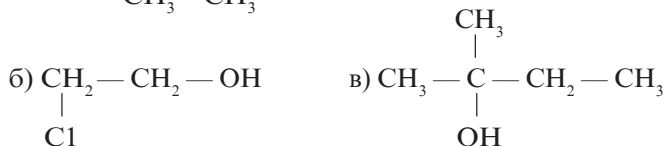
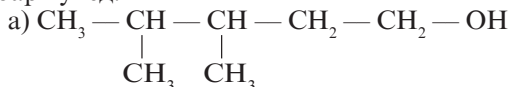
Мисолҳои дар боло овардашуда шаҳодат медиҳанд, ки изомерияи спиртҳо ба ду омил: 1) изомерияи сохти занҷири карбонӣ (занҷири рост ё шохадор доштани атомҳои карбон дар молекула); 2) изомерияе, ки ба мавқеи ҷойгиршавии гурӯҳи ҳидроксил дар молекула (дар назди кадом атоми карбон ҷойгир будани гурӯҳи ҳидроксил) вобастагӣ дорад. (ниг. ба ҷад. 14)

Машқ: Ҳамаи изомерҳои пайвастаи таркиби $C_5H_{11}OH$ доштаро нависед ва онҳоро номгузорӣ намоед.

Машқ: Формулаи структурии пайвастаҳои зеринро тартиб диҳед:

а) 3-пентен-2-ол б) 2-хлор-1-пропанол в) 3-метил-3-пентанол.

Машқ: Пайвастаҳои зеринро бо номенклатураи систематикӣ номбар кунед:



Машқ: Формулаи структурии пайвастаҳои зеринро тартиб диҳед:

а) 2-фенилэтанол б) 2-бутен-1-ол в) 1,3-пропандиол.

Масъала: Формулаи молекулии спирти якатомакро, ки дар таркибаш 60% карбон дорад, ёбед:

Ҳал: **Усули якум:** Агар формулаи умумии спиртҳо $C_n H_{2n+1} OH$ бошад.

$$\frac{\text{массаи карбон}}{\text{вазни молекулавӣ}} = \frac{60}{100} \rightarrow \frac{12n}{12n + 2n + 1 + 17} = \frac{60}{100} = \frac{12n}{14n + 18} =$$

$$= \frac{60}{100} \rightarrow 1200n = 840n + 1080$$

$$1200n - 840n = 360n$$

$$360n = 1080$$

$$n = 3$$

бинобар ин формулаи спирт C_3H_7OH мебошад.

Усули дуюм: Аз формулаи умумии спиртҳо истифода бурда, меёбем:

$$\begin{array}{ccccc} (C_n H_{2n+1} OH) & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & 100\% (14n + 1 + 17) & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & 100\% \\ C_n & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & 60\% & 12n & \xrightarrow{\quad\quad\quad} & 60\% \end{array}$$

$$1200n = 840n + 1080 \quad n = \frac{1080}{360} = 3 \quad n = 3$$

$$1200n - 840n = 1080; \quad 360n = 1080$$

Яъне формулаи спирт C_3H_7OH мебошад.

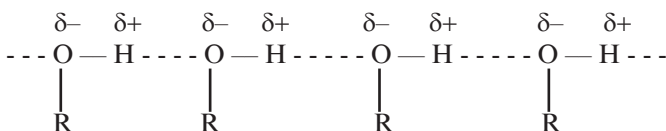
Санҷиш: $Mr(C_3H_7OH) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 16 + 1 = 60 \text{ г/мол}$

$$60 \text{ г}(C_3H_7OH) \xrightarrow{\quad} 100\% \quad 36 \cdot 100$$

$$36 \xrightarrow{\quad} X\% \quad X = \frac{36 \cdot 100}{60} = 60\%$$

§ 3. ХОСИЯТҲОИ СПИРТҲОИ ЯКАТОМАИ СЕР

Хосиятҳои физикӣ. Бархилофи карбоҳидрогенҳо дар қатори спиртҳо моддаҳои газмонанд вучуд надоранд. Ҳатто узви аввали онҳо – спирти метил моеъ мебошад. Бо баробари афзудани массаи молекулии спиртҳо ҳарорати ҷӯшиши онҳо низ меафзояд. Аз $C_{12}H_{25}OH$ сар карда спиртҳо моддаҳои сахт мебошанд. Ҳарорати ҷӯшиши спиртҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои дахлдор хеле зиёд мебошад. Сабаб дар он аст, ки молекулаҳои спиртҳо байни ҳамдигар навъи нави банди химиявӣ ҳосил мекунад, ки онро банди ҳидрогенӣ меноманд.

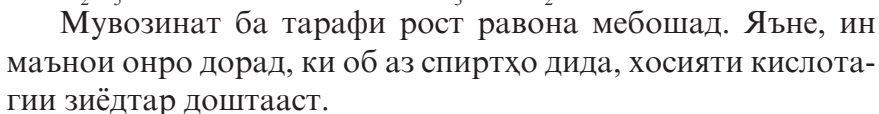
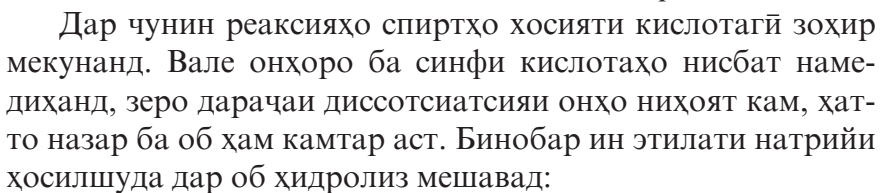


Дар молекулаи спиртҳо бандҳои ҳидрогенӣ аз ҳисоби чуфти электронҳои тақсимнашудаи атоми оксиген ҳосил мешаванд: атоми оксиген метавонад ба атоми ҳидрогени молекулаи дигари спирт, ки аз таъсири индуксионии атоми оксиген қисман заряди мусбат ҳосил кардааст, таъсир намояд. Устувории банди ҳидрогенӣ нисбат ба банди муқаррарии ковалентӣ тақрибан 10 маротиба камтар аст.

Молекулаҳои спирт, ки аз ҳисоби бандҳои ҳидрогенӣ асоссиатсия (ҷамъ) мешаванд, нисбат ба карбоҳидрогенҳои дахлдор ҳарорати баланди ҷӯшиш доранд.

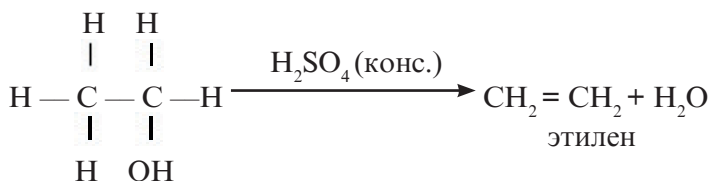
Метанол, этанол ва 2-пропанол дар об нағз ҳалшаванда мебошанд. Ҳалшавандагии дигар ҳомологҳо то рафт суст мешавад. Спиртҳои олий (аз $C_{11}H_{23}OH$ сар карда) дар об тамоман ҳал намешаванд.

2. Спиртҳо мисли об бо металлҳои (филизоти) фаъол (натрий, калий) ба реаксия дохил мешаванд. Масалан, дар вақти таъсири натрий бо спирти этил этилати натрий ҳосил шуда, ҳидроген ҳориҷ мешавад:

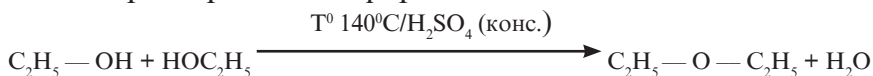

$$\text{CH}_3-\text{OH} + \text{H}-\text{Cl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$$

метанол хлориди метил

169

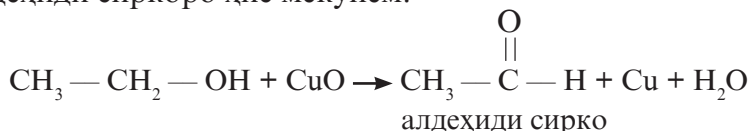


Дар вақти барзиёд гирифтани миқдори спирти этил ва то 140°C гарм кардани он эфири соддаи диэтил ба даст меояд:

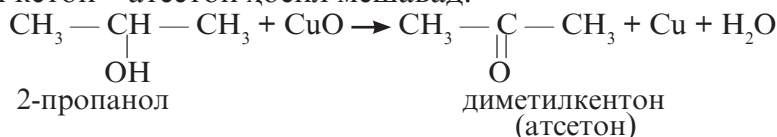


Моддаҳои органикӣ, ки молекулаҳояшон аз ду радикали карбохидрогени бо ҳамдигар ба воситаи атоми оксиген пайваستшуда иборат мебошанд, *эфирҳои сода* номида мешаванд. Формулаи умумии онҳо $\text{R} - \text{O} - \text{R}^1$ мебошад. Радикалҳо метавонанд якхела (симметрӣ) ё гуногун (ғайрисимметрӣ) бошанд.

5. Оксидкунии спиртҳо. Спиртҳои якатома нисбатан бо осонӣ оксид мешаванд. Дар натиҷа аз спиртҳои якума алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуҷома кетонҳо ҳосил мешаванд. Масалан, агар спиртали мисини тафсондашударо, ки бо қабати оксиди мис (11) пӯшонида шудааст, ба пробиркаи (найчашиша) спирти этилдошта ғўтонем, пайдошавии бӯи махсуси алдеҳиди сиркоро ҳис мекунем:



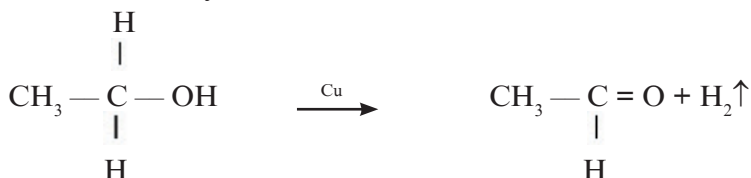
Бо ҳамин усул аз спирти изопропил (2-пропанол) диметил кетон – ацетон ҳосил мешавад:



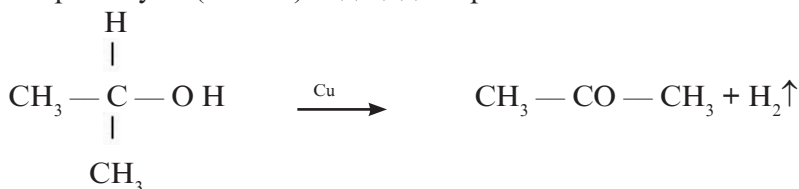
Спиртҳо мисли дигар моддаҳои органикӣ дар вақти сӯختан оксиди карбон (1V) ва об ҳосил намуда, гармии зиёд ҷудо менамоянд:



6. Дехидрогенонии спиртҳо (чудошавии ҳидроген). Дар вақти аз сатҳи миси тафсон гузаронидани бугҳои спирти этил як молекула ҳидроген хориҷ мешавад. Молекулаи ҳидроген аз ҳисоби ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксил ва атоми карбони ҳамсоя чудо мешавад:



спирти якума (этанол) алдеҳиди сирко

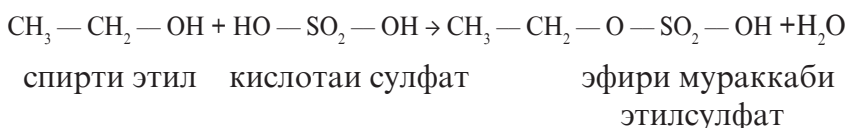
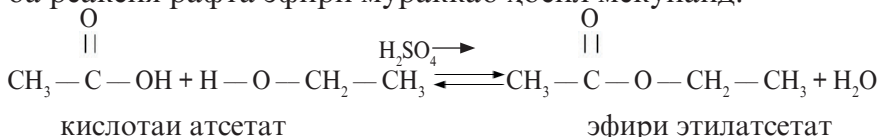


спирти дуюма
(2-пропанол)

диметилкетон (атсетон)

Дар натиҷаи дехидрогенонӣ, ба амсоли оксидкунии спиртҳо, аз спиртҳои якума алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуюма кетонҳо ҳосил мешаванд.

7. Спиртҳо бо кислотаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ ба реаксия рафта эфири мураккаб ҳосил мекунанд.

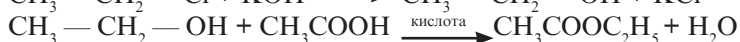
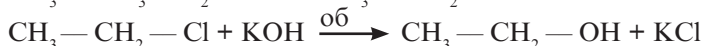
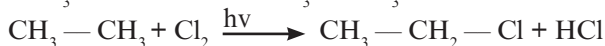


8. Спиртҳо метавонанд дар як маврид ҳам дехидрогенонида ва ҳам дехидрататсия шаванд. Алоқамандии сипиртҳои якатома бо дигар синфҳои моддаҳои органикӣ дар нақшаи 6 (саҳ 76) оварда шудааст.

Машк: Муодилаҳои реаксияҳои табaddулотии зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:

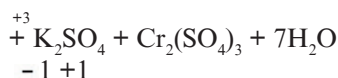
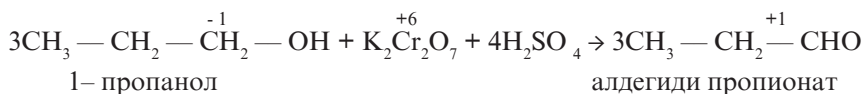


Ҳал:

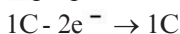


Машк: Муодилаи реаксияи оксидшавии 1-пропанол ва 2-пропанолро бо дихромати калий тартиб диҳед ва онро аз нуктаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

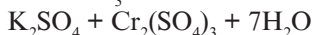
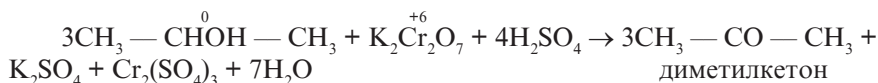
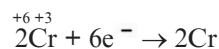
Ҳал:



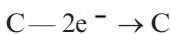
-1 +1



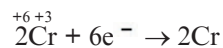
$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$



0 +2

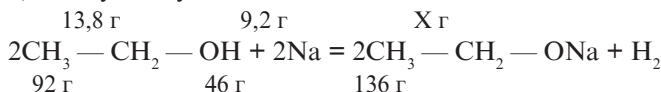


$$\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 6 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$



Масъала: Массай этилати натрийро, ки аз 13,8 г этанол ва 9,2 г натрий бояд ҳосил шавад, ёбед:

Ҳал: Усули якум:



$$13,8 \text{ г} \quad \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} - \text{X г Na} \quad \text{X} = \frac{136 \cdot 13,8}{92} = 6,9 \text{Na}$$

Аз ин бармеояд, ки натрий барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин миқдори натрийро тибқи таносуби зерин меёбем:

$$\begin{array}{l} 92 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ — } 136 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} \\ 13,8 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ — } X \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} \end{array} \quad X = \frac{136 - 13,8}{92} = 20,4 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$$

Усули дуюм: Азбаски миқдори ҳарду моддаи ба реаксия дохилшаванда дода шудааст, бинобар ин мо аввал миқдори моддаҳои (молҳои) онҳоро меёбем:

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

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

$$\begin{array}{l} \text{Аз } 92 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ — } 136 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} \text{ ҳосил мешавад} \\ \text{Аз } 13,8 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ — } X \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} \end{array} \quad X = \frac{136 \cdot 13,8}{92} = 20,4 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}$$

Масъала: Дар вақти бо кислотаи консентронидаи сулфат гарм кардани 12 г спирти якатомии сер 6,72 г карбоҳидрогени носер ҳосил шуд. Баромати реаксия 80%-ро ташкил дод. Формулаи спирти гирифташударо муайян кунед.

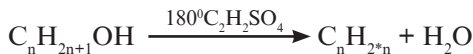
Ҳал:

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

Он гоҳ $M(\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18) \text{ г/мол}$

формулаи алкен бошад C_nH_{2n} ва $M(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = 14n \text{ г/мол}$.

$$\begin{array}{l} \text{Аз } 80\% \text{ — } 6,72 \text{ г} \\ \text{Аз } 100\% \text{ — } X \end{array} \quad X = \frac{100 \cdot 6,72}{80} = 8,4 \text{ г}$$



$$(14n + 18) \text{ г} \text{ — } 14n \text{ г}$$

$$12 \text{ г} \text{ — } 8,4 \text{ г}$$

$$\text{Аз ин ҷо: } 8,4(14n + 18) = 12 \cdot 14n;$$

$$168n - 117,6n = 50,4n$$

$$151,2$$

$$n = \frac{50,4}{151,2} = 3$$

$$50,4$$

$$117,6n + 151,2 = 168n;$$

$$50,4n = 151,2;$$

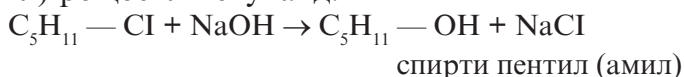
Акнун қимати n – ро ба формулаи умумии спиртҳои якатомаи сергузошта, формулаи спиртро меёбем.



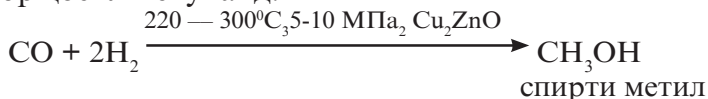
§ 4. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ СПИРТҲОИ ЯКАТОМА

Усулҳои истеҳсол. Спиртҳо дар табиат дар шакли озод кам вомерхӯранд. Онҳо асосан дар шакли эфирҳои мураккаб бисёртар дучор мешаванд. Бинобар ин усулҳои синтези ҳосил кардани спиртҳо аҳамияти калон доранд.

Яке аз усулҳои лаборатории истеҳсоли спиртҳо ҳидролизи монохалогенҳосилаҳои карбохидрогенҳои сер бо маҳлули серобкардашудаи ишқори натрий ё ишқори калий буда, ҳидроксиди нукра ва ҳидроксиди калтсийро низ истифода бурдан мумкин аст. Бо ин усул дар саноат спиртҳои пентил (амил)-ро ҳосил мекунанд:



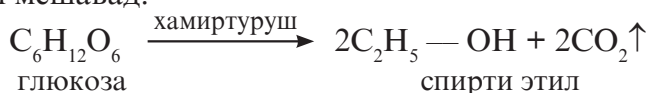
Оддитарин намоёндаи спиртҳо – спирти метилро дар саноат аз оксиди карбон (II) ва ҳидроген бо иштироки катализатор ҳосил мекунанд:



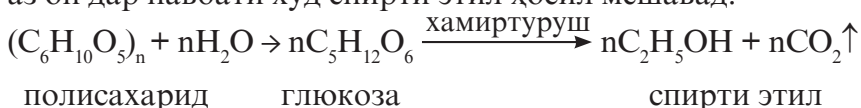
Пештар спирти метилро аз маҳсулоти хушқатронкунии (пиролизи) аррамайдаи чӯб ҳосил мекарданд. Бинобар ин то ҳол номи аввалаи он – спирти чӯб боқӣ мондааст.

Яке аз маъмултарин спирт этанол мебошад, ки роҳҳои гуногуни ҳосил кардани он ба мо маълуманд. Қадимтарин усули истеҳсоли спирти этил ин бо роҳи ферментативӣ (бо истифодаи замбӯруғи хамиртуруш) туршонидани моддаҳои қандин буда, манбаи асосии он (ашёи хом) ғалладонаҳо мебошанд. Бинобар ин дар баъзе мавридҳо этанолро спирти ғалла низ меноманд.

Манбаи асосии истеҳсоли этанол ин қанди глюкоза мебошад, ки дар натиҷаи туршонидан ба спирти этил мубаддал мешавад:

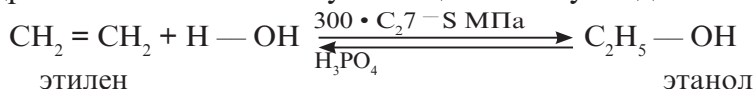


Глюкоза дар шакли озод дар шираи ангур (қанди ангур) мавҷуд аст. Бинобар ин дар вақти туршонидани шираи ангур дар катори шароби ангур аз 8 то 16% спирти этил низ ҳосил мешавад. Глюкозаро бисёртар аз полисахаридҳо — крахмал ва селлюлоза истеҳсол мекунанд. Формулаи умумии полисахаридҳо $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ мебошад. Дар натиҷаи пурра Ҳидролиз кардан онҳо ба глюкоза мубаддал мегарданд, ки аз он дар навбати худ спирти этил ҳосил мешавад:



Крахмал бисёртар дар таркиби маводи Ҳӯрокворӣ (чав, гандум, биринҷ, ҷуворимақка ва махсусан картошка) мавҷуд мебошад. Бинобар ин барои истеҳсоли спирти этил бисёртар селлюлозаро истифода мебаранд, ки дар партовҳои ҷӯбу тахта мавҷуд аст. Масалан, аз 1 тонна аррамайдаи хушк тахминан 200 л спирти этил ҳосил кардан мумкин аст. Ҳол он ки барои ҳосил кардани чунин миқдор спирт 0,7 т. ғалла ё ки 1,5 т картошка лозим мебошад.

Дар истеҳсолоти муосир спирти этилро дар натиҷаи Ҳидрататсияи этилен бо буғи об ҳосил мекунанд:

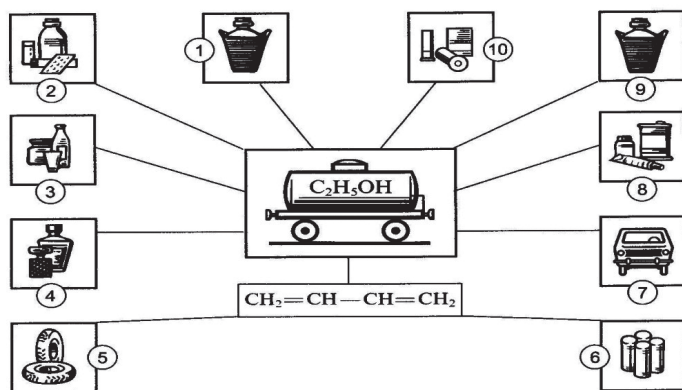


Азбаски ин реаксияи баргарданда аст, бинобар ин барои мувозинатро ба тарафи ҳосилшавии спирт равона кардан, реаксияро таҳти ҳарорату фишори баланд ва иштироки катализатор мегузаронанд.

Истифодаи спиртҳои якатома. Этанол дар соҳаҳои гуногуни хоҷагии халқ васеъ истифода бурда мешавад (расми 27). Онро дар истеҳсолоти доруворӣ, моддаҳои хушбӯй,

ранг ва дар бисёр мавридҳо ҳамчун ҳалкунанда ба қор мебаранд. Аз он кислотаи сирко, эфери диэтил, эфирҳои мураккаби гуногун ва ғайра тайёр мекунанд. Дар тиб этанолро ҳамчун моддаи безараркунанда истифода мебаранд. Аз этанол нӯшокиҳои алкоғолӣ (спиртдор) низ тайёр мекунанд. Вале бояд дар назар дошт, ки этанол ин моддаи зарарнок ва мадхушкунанда (наркотикӣ) буда ҳангоми ба хун гузаштан организмро ошуфтаҳол (ранҷур) мегардонад.

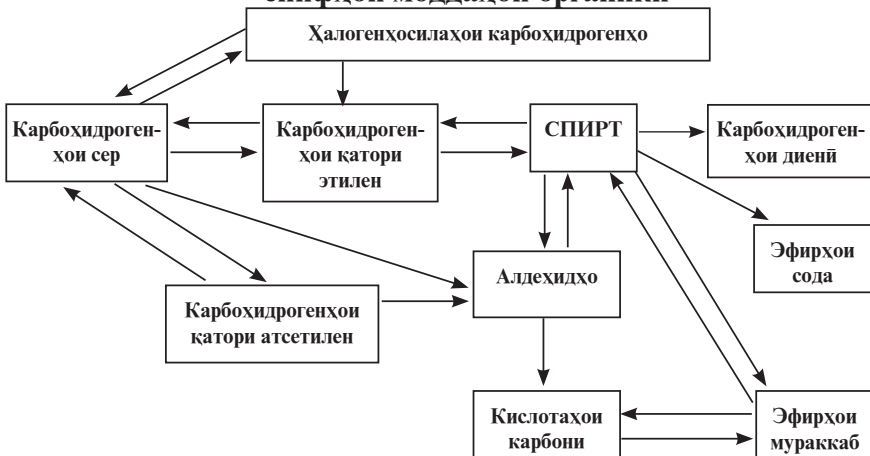
Нӯшокиҳои спирти касалиҳои вазнини системаи асаб, узвҳои ҳозима, дил, рағҳои хунгузарро ба вучуд меоранд. Аз ҳама зиёд ба организми ҷавонон ва наврасон таъсири бад мерасонад. Тақрибан 90% этанол дар ҷигар ҷамъ мешавад. Дар он ҷо бо таъсири ферментҳо то дараҷаи алдегиди сирко, ки барои организм зараровар мебошад, оксид мешавад. Алдегиди ҳосилшуда ба дилбеҳузурӣ ва беҳушӣ оварда мерасонад.



Расми 27 Истифодаи этанол: 1-Ҳосил кардани кислотаи ацетат; 2-доруворӣ; 3-шарбати мева; 4-дар саноати атторӣ; 5-каучуи бутадиеӣ ва 6- бутадиенстиролӣ; 7-сузишворӣ барои муҳаррикҳо; 8-рангубор; 9-ҳалкунанда; 10-борути бедуд

Дар баъзе мамлакатҳо этанолро ба сифати сӯзишворӣ истифода мебаранд. Спирти техниро денатурат менамоянд, яъне онро барои нӯшидан нобоб месозанд. Барои ин ба спирт моддаҳои бадбӯӣ ё ягон хел ранг илова мекунанд.

**Алоқамандии спиртҳои сери якатома бо дигар
синфҳои моддаҳои органикӣ**



Метанолро асосан дар истеҳсоли формалдегид, баъзе моддаҳои доруворӣ ва барои ҳал кардани ранг истифода мебаранд.

Аз спирти пентил эфирҳои мураккабе ҳосил мекунанд, ки дар атриёт васеъ истифода мешаванд.

МАЪЛУМОТҲОИ ҶОЛИБ

Умри аракнӯшҳо кӯтоҳ мебошад. Олимони франсавӣ ҳисоб кардаанд, ки 95% майзадагон (алкоголикҳо) касалии гастрит, захми меъда ва сиррози чигар доранд. Майзадагон зиёдтар ба касалии саратони узвҳои ҳазми хӯрок дучор мешаванд;

Спиртҳои баланدمолекула дар бисёр соҳаҳо истифода мешаванд, масалан:

$C_{14}-C_{20}$ –барои тезонидани вулканизатсия,

$C_{18}-C_{20}$ –дар соҳаи тиб,

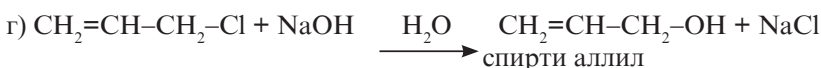
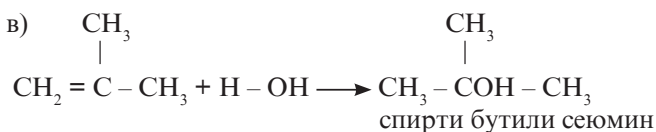
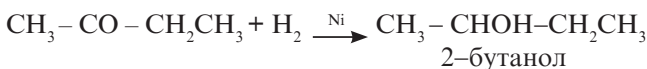
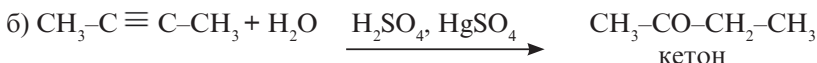
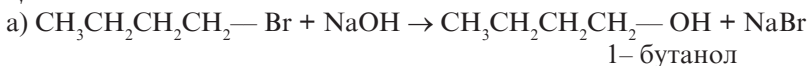
$C_8, C_{12}-C_{20}$ – дар атторӣ,

$C_{16}-C_{20}$ –дар техника ба сифати равғанҳои молидани барои занг назадан.

Машк: Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии спиртҳои зеринро нависед:

- 1- бутанол аз 1- бромбутан
- 2- бутанол аз 2- бутин
- спирти бутили сеюмин аз изобутилен
- спирти аллил аз хлориди аллил

Ҳал:



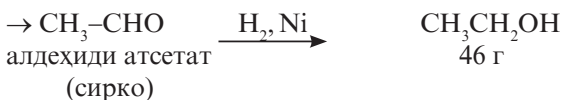
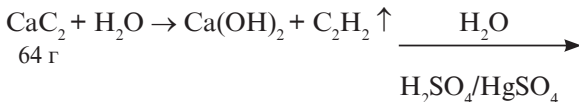
Масъала: Аз 80 г карбиди калтсие ки дар таркибаш 20% ғаш дорад, чанд грамм этанол ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал: Усули якум: Дар 80 г карбиди калтсий чанд грамм карбиди тоза мавҷуд аст?

$$80 \text{ кг} \text{ — } 100\%$$

$$x \frac{80 \cdot 80}{100} 80\% x = \text{—} = 64 \text{ г } \text{CaC}_2$$

Муодилаи реаксияи аз карбиди калтсий ҳосилшавии этанол чунин аст:



Аз 64 г карбиди калсий 46 г этанол ҳосил мешавад.

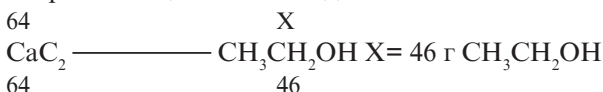
Усули дуюм:

80г — 100%

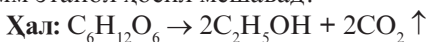
x — 80%

$$x = \frac{80 \cdot 80}{100} = 64 \text{ г CaC}_2$$

Дар таркиби карбиди калтсий 2 атом карбон ва дар таркиби спирти этил низ 2 атом карбон мавҷуд аст, бинобар ин аз ҳар як мол CaC_2 як мол спирти этил ҳосил мешавад:



Масъала: Бо роҳи туршонидаи ферментативӣ аз 90 г глюкоза чанд грамм этанол ҳосил мешавад?



180 г

92 г

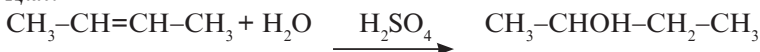
90 г

x

$$x = \frac{90 \cdot 92}{180} = 46 \text{ г этанол}$$

Масъала: Дар натиҷаи гидрататсияи 9,6 г 2-бутен чанд грамм спирт ҳосил мешавад?

Ҳал:



2-бутен

56 г

9,6 г

2-бутанол

74 г

x

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

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Спиртҳо гуфта кадом моддаҳоро мегӯянд? Формулаи спиртҳои ба шумо маълумро нависед.

2. Формулаҳои структурии ҳамаи изомерҳои спиртеро, ки формулаи мухтасараш $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$ аст, тартиб диҳед.

3. Барои спиртҳо кадом намудҳои изомерия хос мебошад? Ҷавобатонро бо формулаҳои дахлдор асоснок намоед.

4. Хосиятҳои кислотагӣ зоҳир кардани спиртҳо чӣ тавр бояд маънидод кард?

5. Дар натиҷаи аз спирти метил гузаронидани хлориди ҳидроген ҳосилаи галогени метан ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро нависед ва номи моддаро гӯед.

6. Агар омехтаи спиртҳои этил ва пропило ба кислотаи сулфати концентронида гарм кунем, эфири этилпропили омехта ҳосил мешавад. Муодилаи ин реаксияро тартиб диҳед. Дар аини ҳол боз чӣ гуна эфирҳо ҳосил мешаванд?

7. Ба воситаи кадом реаксияҳо 1–пропанолро ба 2–пропанол табдил додан мумкин аст?

8. Дар истеҳсолот метанол ва этанолро чӣ тавр ҳосил мекунанд? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

9. Банди ҳидрогенӣ чист ва ҳосилшавии онро чӣ тавр фаҳмидан мумкин аст?

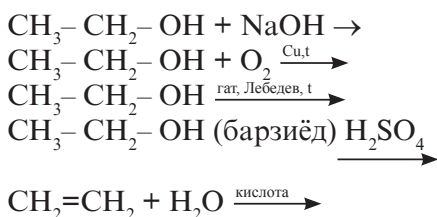
10. Метанол ва этанол дар кучо истифода мешаванд?

11. Муодилаи реаксияҳоро, ки ҳосиятҳои химиявии спиртҳоро ифода мекунанд, нависед.

12. Спирти 2–пропанолро дар саноат бо ҳидрататсияи пропен ҳосил мекунанд. Оё ин ба қоидаи Марковников мувофиқат мекунад? Дар асоси тасаввуроти электронӣ онро шарҳ диҳед.

13. Мусоидтарин шароити ҷараёни саноатии ҳидрататсияи этиленро гӯед ва онро асоснок намоед.

14. Реаксияҳои зеринро ба охир расонед:



МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Дар натиҷаи сӯختани спирти метил 56 л (ш.м.) оксиди карбон (IV) ҳосил шудааст. Ҳисоб кунед, ки барои ҳосил шудани ин ҳаҷм оксиди карбон (IV) чанд грамм спирт сӯхтааст?

Ҷавоб: 80 г.

2. Барои сӯзонидани 23 г спирти этил ҳаҷман чӣ қадар ҳаво (ш.м.) зарур аст? Зимнан чанд мол оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мешавад (O_2 дар таркиби ҳаво 20 %)?

Ҷавоб: 168 л ҳаво, 1 мол CO_2 ва 1,5 мол H_2O

3. Натрий аз 230 г спирти этил чанд ҳаҷм ҳидрогенро (ш.м.) фишурда мебарорад?

Ҷавоб: 56 л H_2

4. Оксиди карбони (IV), ки дар натиҷаи туршонидани 100 г маҳлули глюкоза ҳосил шуд, аз дохили маҳлули гидроксиди калтсий гузаронида шуд. Дар натиҷа 10 г карбонати калтсий таҳшин шуд. Ҳиссаи массаи глюкозаро дар маҳлул ёбед.

Ҷавоб: 9%.

5. Аз 1000 м³ этилен (ш.м.) чанд литр этаноли 96% ($\rho = 0,80$ г/см³) ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 2673,92 л. этаноли 96 %.

6. Барои сӯзонидани гидрогене, ки аз таъсири мутақобили 1–пропанол ва натрийи металлӣ хориҷ шуда буд, 10 л ҳаво сарф шуд. Ҳисоб кунед, ки чанд грамм спирт ба реаксия дохил шудааст?

Ҷавоб: 10,7 г. C₃H₇OH

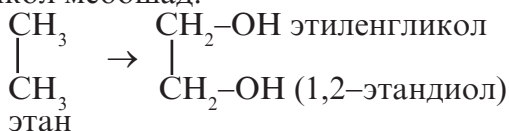
7. Дар вақти оксид кардани 10 г омехтаи 1–бутанол ва 2–метил–2–пропанол 3,6 г алдеҳид ҳосил шуд. Микдори 2–метил–2–пропанолро дар омехта ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 6,3 г.

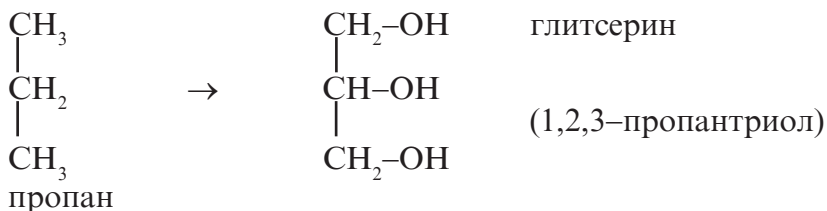
§ 5. СПИРТҲОИ БИСЁРАТОМА

Пайвастаҳои органикӣ, ки дар молекулашон якчанд гурӯҳи ҳидроксيلي ба 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 намоёндаи чунин спирт этиленгликол мебошад.

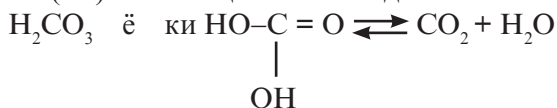


Агар дар молекулаи пропан се атоми ҳидроген ба гурӯҳҳои ҳидроксил иваз шаванд, спирти сеатомаи глитсерин (1,2,3–пропантриол) ҳосил мешавад:



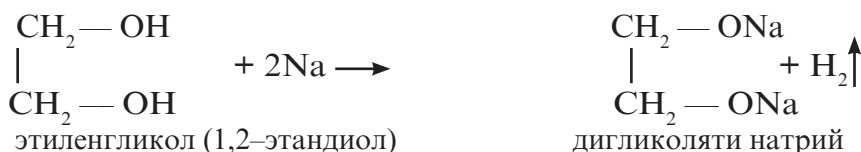
Этиленгликол ва глитсерин муҳимтарин намояндаҳои спиртҳои бисёратома мебошанд. Чуноне ки мебинем дар спиртҳои бисёратома гурӯҳҳои хидроксил дар атомҳои гуногуни карбон воқеъанд (этиленгликол ва глитсерин). Дар назди як атоми карбон ду гурӯҳи хидроксил вучуд дошта наметавонанд, чунки чунин пайвастагӣ ноустувор мебошад.

Мо ноустувории ду гурӯҳи гидроксилро дар назди як атоми карбон, дар химияи ғайриорганикӣ зимни омӯхтани кислотаи карбонат дида будем. Маълум аст, ки ин кислота танҳо дар маҳлул, дар муддати кӯтоҳи вақт вучуд дошта метавонад (синфи 9) агар онро дар намуди ҳолис ҷудо карданӣ шавем, ба оксиди карбон(IV) ва об таҷзия мешавад.

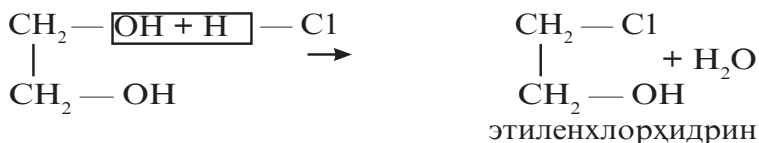


Хосиятҳои физикӣ. Этиленгликол ва глитсерин моддаҳои шарбатмонанди беранг мебошанд. Онҳо мазаи ширин дошта, дар об ва спирт нағз ҳал мешаванд. Ҳарорати ҷӯшиши этиленгликол $196,6^\circ\text{C}$, вале аз глитсерин - 290°C мебошад. Этиленгликол моддаи захрнок аст.

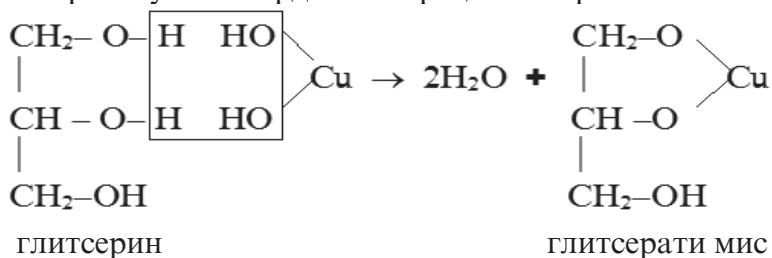
Хосиятҳои химиявӣ. Спиртҳои бисёратома мисли спиртҳои якатома, бо металлҳои фаъол ба реаксия дохил шуда, ҳидрогенро хориҷ мекунанд. Чунончи, натрий бо этиленгликол ба реаксия дохил шуда, ҷойи хидрогенҳои гурӯҳҳои хидроксилро мегирад:



Онҳо мисли спиртҳои якатома, бо кислотаҳои ҳалогениди ҳидроген таъсир карда, гурӯҳи хидроксيلي худро ба ҳалоген иваз мекунанд:

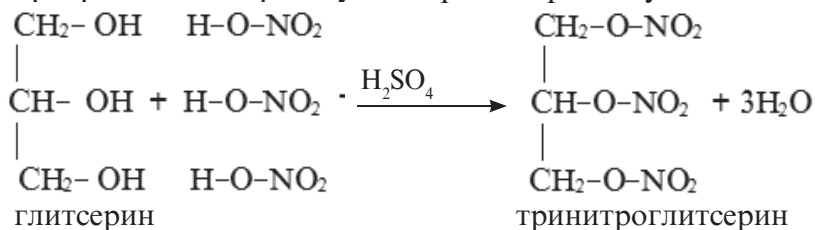


Барои спиртҳои бисёратома баъзе хосиятҳои махсус низ хос мебошад. Чунончи, дар натиҷаи таъсири мутақобили маҳлули ишқор бо сульфати мис (II) таҳшини кабудӣ ҳидроксиди мис (II) ҳосил мешавад, ки он дар спиртҳои якатома ҳал намешавад (ба реаксия намеравад). Аммо агар ба болои ҳидроксиди мис (II)-и ҳосилшуда глицерин ё этиленгликол резем, таҳшин ғайб зада, маҳлули шаффофи нилобии глицерати мис ё гликоляти мис ҳосил мешавад. Ин реаксияи сифатӣ барои муайян кардани спиртҳои бисёратома мебошад:



Муодилаи реаксия дар шакли мухтасар оварда шудааст, вале сохти моддаи ҳосилшаванда мураккабтар мебошад.

Глицерин бо кислотаҳои ғайриорганикӣ ва органикӣ эфирҳои мураккаби пурра ва ё нопурра ҳосил менамояд. Муодилаи реаксияи ҳосилшавии эфери пурраи кислотаи нитратро бо глицерин чунин ифода кардан мумкин аст:



Тринитроглицерин моддаи тарканда буда, барои истехсоли динамит истифода бурда мешавад. Хосиятҳои химиявии спиртҳои бисёратома шаҳодат медиҳанд, ки зиёд шуда-

НОБЕЛ Алфред Бернхард (1833-1896)



Муҳандис- химики швед. Аз соли 1853 дар Русия, дар ширкати “Нобел”, ки ба падари ӯ тааллуқ дошт ва барои артиши Русия яроқи ҳарбӣ меовард, кор кардааст. Барои ихтирои динамит патентҳои Шведсия, Англия ва Америкаро (1867) гирифтааст. Таркиби борути бедудро кор карда баромадааст. 33 млн. крони Шведиро барои мукофотони корҳои беҳтарин дар соҳаи физика, химия, физиология, тиб, адабиёт ва мустаҳкам кардани сулҳ васият кардааст.

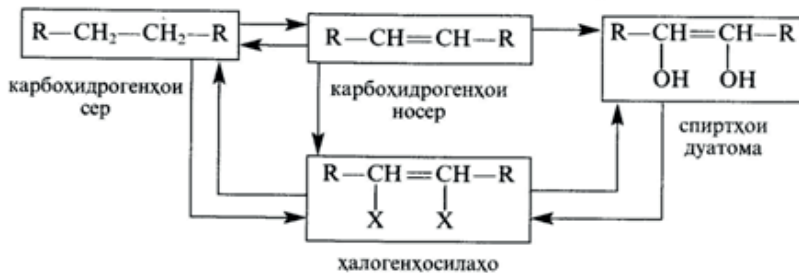
МАЪЛУМОТИ ҶОЛИБ

• Барои тайёр кардани динамит хоки инфузурӣ ё хокаи аррамайдари дар тринитроглитсерин тар мекунад ва пас онро ба шакл медароранд. Ихтироъчи динамит А.Нобел мебошад.

Глитсерин ба ғайр аз ин дар саноати атторӣ ва тиб (дар тайёр кардани марҳам барои мулоим нигоҳ доштани пӯст), дар саноати бофандагӣ (барои ба матоъ хусусияти эластикӣ додан), ҳосил кардани нитроглитсерин ва динамит истифода мешавад. Дар тиб маҳлули спиртии 1% нитроглитсерин ҳамчун яке аз воситаҳои кушодкунандаи рағҳои хунгузар истифода бурда мешавад.

Нақшаи 7.

Алоқамандии спиртҳои дуатома бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ



САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

• Хосияти физикии спиртҳоро дар асоси сохти электрони онҳо таҳлил намоед

• Мафҳумҳои карбони ассиметрӣ ва изомери оптикиро шарҳ диҳед. Кадоми аз пайвастаҳои овардашуда, изомерҳои оптикӣ ҳосил мекунанд: 2,3-диметилпентан, 2-бутанол, кислотаи дихлоратсетат?

• Барои чӣ ҳарорати ҷӯшиши спиртҳо нисбат ба карбогидрогенҳои дахлдор баландтар аст?

• Кадом моддаҳо ба фенолҳо ва кадом моддаҳо ба спиртҳои ароматӣ дохил мешаванд? Формулаи структурии ду ё се намояндаҳои фенолҳо ва спиртҳои ароматиро нависед?

• Гуед, ки барои чӣ спиртҳо дар об ҳал мешаванд аммо карбогидрогенҳо ҳал намешаванд?

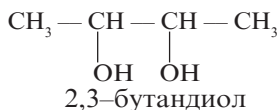
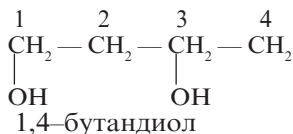
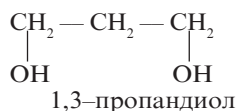
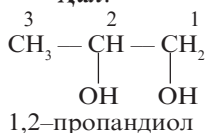
• Аз бутанол-1 бутанонро бо ёрии кадом реаксияҳо ҳосил кардан мумкин аст?

• Чи тавр бо ёрии маҳлули бихромати калий дар кислотаи сулфат 1-бутанол, 2-бутанол ва 2-метил-2-бутанолро аз ҳамдигар фарқ кардан мумкин аст. Натиҷаи ҳосилшударо шарҳ диҳед.

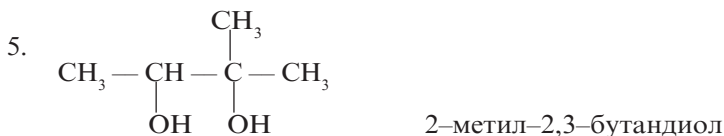
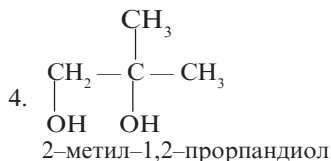
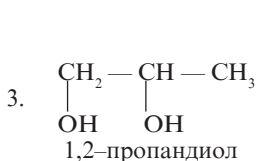
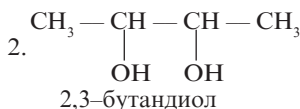
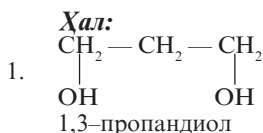
• Барои пайвастагӣ, ки дорои формулаи зерин $\text{CH}_3\text{-CH(OH)-CH(CH}_3\text{)-CH}_3$ мебошад: формулаи ду изомер ва ду ҳомологи онро тартиб диҳед.

Машқ: Формулаҳои структурии спиртҳои дуатома (гликолҳо)-и: 1,2-пропандиол, 1,3-пропандиол, 1,4-бутандиол ва 2,3-бутандиолро нависед.

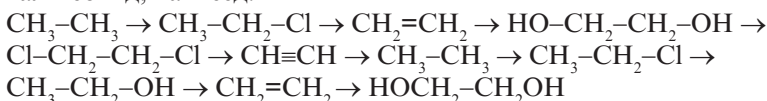
Ҳал:



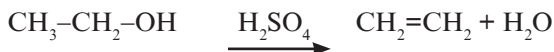
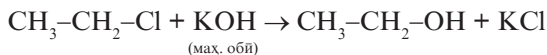
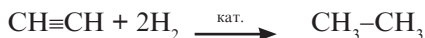
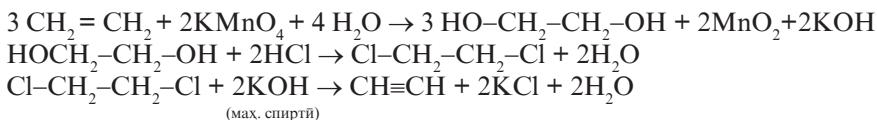
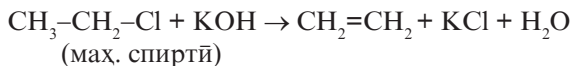
Машқ: Спиртҳои дуатома метавонанд: 1) якума (ҳарду гурӯҳи гидроксил дар назди карбонҳои якума ҷойгиранд), 2) дуома, 3) якумаю-дуома, 4) якумаю сеюма ва 5) дуомаю сеюма шаванд. Аз ҳар кадоми онҳо мисол биёред ва онҳоро номбар намоед.



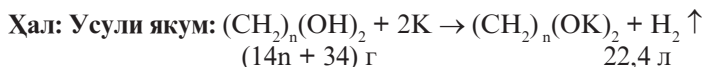
Машк: Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо табдилоти зерин ба амал меоянд, нависед:



Хал:



Масъала: Дар вақти бо 18 г спирти дуатома ба реаксия рафтани метали калий (ш.м.) 4,48 л гази водород хориҷ шуд. Формулаи спирт чӣ гуна аст?



Агар 22,4 л водород аз $(14n + 34)$ г спирт ҳосил шавад, он гоҳ 4,48 л водород аз 18 г спирт ҳосил мешавад.

$$(14n + 34) \cdot 4,48 = 22,4 \cdot 18$$

$$62,72n + 152,32 = 403,2; \quad 62,72n = 403,2 - 152,32; \quad 62,72n = 250,88$$

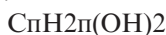
$$n = \frac{250,88}{62,72} = 4$$

формулаи спирти дуатома $(\text{CH}_2)_4(\text{OH})_2$ будааст.

Усули дуюм: Аввал массаи молекулии 22,4 л спиртро аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{18 \text{ г}}{M_r} = \frac{4,48 \text{ л}}{22,4 \text{ л}} \qquad M_r = \frac{18 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}}{4,48 \text{ л}} = 90 \text{ г}$$

Сипас аз формулаи умумии спиртҳои дуатома истифода бурда, адади n -ро меёбем:



$$14n + 34 = 90; \quad 14n = 90 - 34; \quad 14n = 56; \quad n = \frac{56}{14} = 4$$

Яъне формулаи спирти дуатома $\text{C}_4\text{H}_8(\text{OH})_2$ мебошад

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Оё спирти чоратомаи эритрит $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ -ро ҳомологи глицерин ҳисобидан мумкин аст? Ҷавобро асоснок кунед.

2. Формулаи структурии наздиктарин ҳомологҳои этиленгликол ва глицеринро нависед.

3. Формулаи структурии 1,2,4-бутантриолро нависед.

4. Шумо чӣ тавр маънидод мекунед, ки этиленгликол ва глицерин: а) моеъ, б) ҳарорати ҷӯшишашон нисбат ба карбоҳидрогенҳои дахлдор ва спиртҳои якатома баланд, вале дар об нағз ҳалшаванда мебошанд?

5. Этиленгликол ва глицерин дар кучо истифода бурда мешаванд?

6. Этиленгликол $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ –ин:

- а) наздиктарин ҳомологи глицерин
- б) спирти дуатома
- в) спирти якатомаи сер
- г) одитарин намояндаи фенолҳо.

7. Қатори ҳамологии спиртҳои сеатома ба кадоме аз формулаҳои зерин тааллуқ дорад?

- а) $C_n H_{2n+1} (OH)_3$ б) $C_n H_{2n-1} (OH)_3$
 в) $C_n H_{2n} (OH)_n$ г) $C_n H_{2n} O_3$

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Агар ба 7,2г глицерин бо миқдори барзиёди натрий таъсир намоем чанд литр (ш.м.) газ хориҷ мешавад?

Ҷавоб: 2,63 л. H_2

2. Дар вақти оксид кардани $54m^3$ этилен бо маҳдули серобкардашудаи перманганати калий чанд килограмм этиленгликол ҳосил мешавад? Дар назар доред, ки баромади реаксия 30% мебошад.

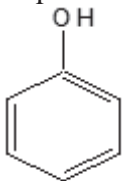
Ҷавоб: 44,83 кг.

§ 6. ФЕНОЛҶО

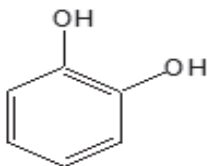
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ монанди карбоҳидрогенҳои силсилашон кушод пайвастаҳои ҳидроксилӣ ҳосил карда метавонанд.

Карбоҳидрогенҳои ароматие, ки дар онҳо гурӯҳҳои ҳидроксил бо ҳалқаи бензол бевосита пайваст мебошанд, фенолҳо номида мешаванд.

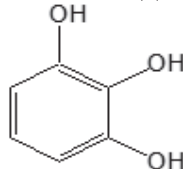
Вобаста ба миқдори гурӯҳҳои ҳидроксил дар ҳалқаи бензол фенолҳо якатома ва бисёратома шуда метавонанд:



фенол



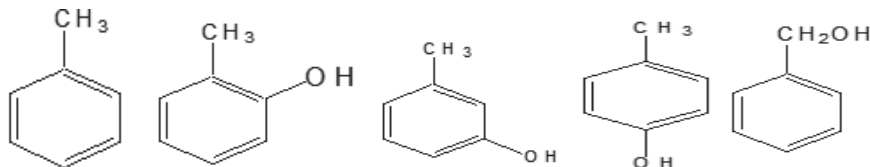
1,2–бензолдиол
(пирокатехин)



1,2,3–бензолтриол
(пирогалол)

Дар толуол (метилбензол), агар гурӯҳи ҳидроксилро дар ҳалқаи бензол ҷойгир намоем фенолҳое ҳосил мешаванд, ки бо номи крезолҳо машҳуранд.

толуол о-крезол m-крезол n-крезол спирти
бензил



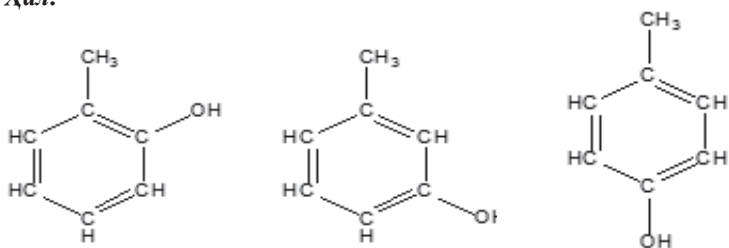
Вале, агар дар молекулаи толуол, гурӯҳи хидроксилро ба ҷойи атоми хидрогени радикали метил гузорем спирти бензил ҳосил мешавад:

Карбохидрогенҳои ароматие, ки дар занҷири паҳлӯи-ашон гурӯҳи хидроксил доранд, спиртҳои ароматӣ номида мешаванд.

Спиртҳои ароматӣ бо хосиятҳои химиявии худ ба спиртҳои якатомаи сер монанд мебошанд.

Машқ: Чанд ҳел феноли таркиби C_7H_8O дошта мавҷуд мебошад?

Ҳал:



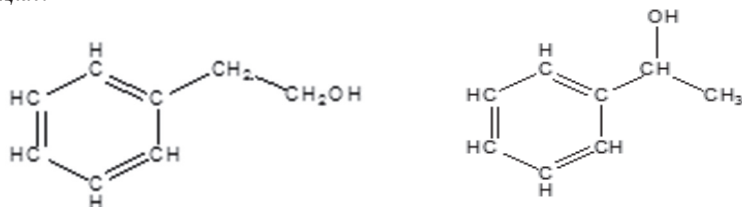
орто-крезол

мета-крезол

пара-крезол

Машқ: Этилбензол чанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад:

Ҳал:



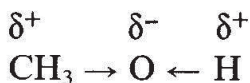
β-фенилэтанол

α-фенилэтанол

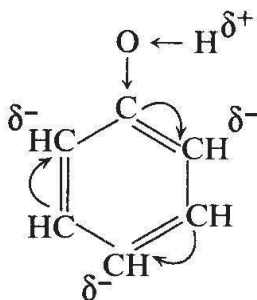
Машк: 1. Формулаи структурии се гомологи наздиктарини фенолро нависед.

2. Пропилбензол чанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад?

Сохти молекулаи фенол. Агар фикран аз молекулаи фенол гурӯҳи гидроксилро ҷудо кунем, он гоҳ гурӯҳи атомҳое боқӣ мемонад (C_6H_5-), ки онро радикали **фенил** меноманд. Бархилофи радикалҳои карбоҳидрогенҳои сер (CH_3- , C_2H_5- ва ғайра), радикали фенил (C_6H_5-) қобилияти ба тарафи худ кашидани электронҳои атоми оксигени гурӯҳи гидроксилро дорад. Ин боиси он мегардад, ки банди ковалентии байни атомҳои оксигену ҳидроген қутбнок шавад ва дар натиҷа қобилияти реаксионии атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксил нисбат ба спиртҳо зиёд гардад.



тақсимшавии зичии
электронҳо дар молекулаи
спирти метил



тақсимшавии зичии элек-
тронҳо дар молекулаи фенол

Аз тарафи дигар, электронҳои атоми оксиген, ки ба тарафи ҳалқаи бензол кашида шудаанд, зичии абрҳои электрониро дар ҳалқаи бензол хусусан дар мавқеъҳои орто– (ҳолатҳои 2 ва 6) ва пара– (ҳолати 4) зиёд мекунанд.

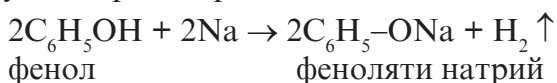
Хулоса, таъсири байниҳамдигарии ҳалқаи бензол ва гурӯҳи ҳидроксил ба зиёдшавии дараҷаи заряди мусбат дар атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксил ва зиёдшавии зичии абрҳои электронӣ (заряди манфӣ) дар ҳалқаи бензол оварда мерасонад. Дар натиҷа қобилияти реаксионии ҳалқаи фенол аз ҳалқаи бензол ва гурӯҳи ҳидроксيلي фенол аз ҳидроксيلي спиртҳо фарқ мекунанд.

Ҳосиятҳои физикӣ. Фенол моддаи беранги булӯрӣ буда, бӯи махсус дорад. Аз сабаби дар ҳаво қисман оксид гардидан

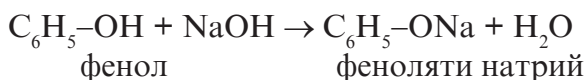
рангаш гулобӣ мебошад. Дар оби хунук суст ва дар оби гарм (70°) хуб ҳалшаванда буда, ҳарорати гудозишаш 41 °С мебошад. Фенол моддаи заҳрнок аст.

Хосиятҳои химиявӣ. Барои фенол *ду гурӯҳ* реаксияҳои химиявӣ хос мебошанд. Ба қатори якум реаксияҳое дохил мешаванд, ки дар онҳо гурӯҳи хидроксيلي молекулаи фенол иштирок мекунад. Ба қатори *дуюм* бошад реаксияҳое мансубанд, ки дар онҳо ҳалқаи бензоли молекулаи фенол иштирок дорад. Чуноне, ки аз сохти молекулаи фенол ба мо маълум аст, аз сабаби таъсири байниҳамдигарии ҳалқаи бензол ва гурӯҳи хидроксил қобилияти реаксионии онҳо нисбат ба гурӯҳи хидроксيلي спиртҳо ва ҳуди бензол фарқ мекунад.

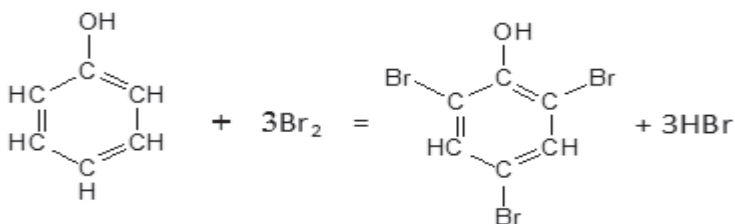
Хосиятҳои химиявии гурӯҳи хидроксيلي молекулаи фенол ба спиртҳои якатома як андоза монандӣ дорад. Масалан, фенолҳо метавонанд бо металлҳои фаъол ба реаксия дохил шуда, мисли спиртҳо ҷойи атоми ҳидрогени гурӯҳи хидроксилро иваз намоянд:



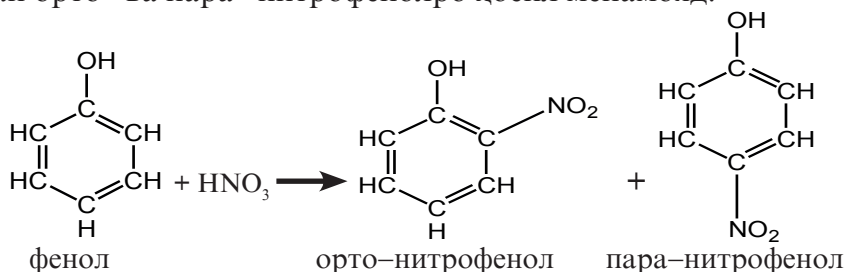
Вале фенолҳо бар ҳилофи спиртҳои якатома бо ишқорҳо ҳам ба реаксия дохил шуда фенолят ҳосил менамоянд:



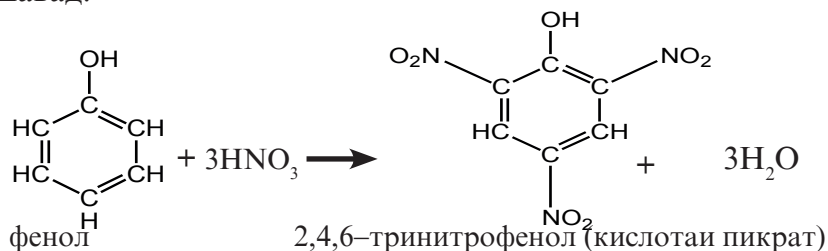
Ин реаксиязон шаҳодат медиҳад, ки дараҷаи кислотагии фенол нисбат ба спиртҳои якатома зиёдтар аст, бинобар ин фенолро кислотаи карболат ҳам меноманд. Акнун мебинем, ки атомҳои ҳидрогени ҳалқаи бензол чӣ тавр рафтор мекунад. Оё онҳо ҳамон хосиятҳоеро ки бензол зоҳир мекунад, доро мебошанд? Агар ба маҳлули фенол бромобро резем ҳамоно таҳшини сафеди 2,4,6–трибромфенол ҳосил мешавад:



Ҳол он ки бензол бо бром дар шароити душвортар, дар иштироки катализатор (FeCl_3 ё Fe) ба реаксия дохил мешавад. Аз таъсири кислотаи сероби нитрат бошад фенол омехтаи орто- ва пара- нитрофенолро ҳосил менамояд:



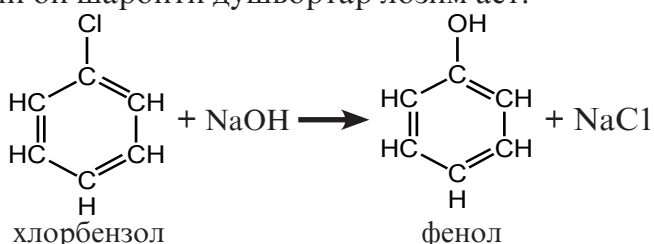
Агар барои нитронидан аз кислотаи концентронидаи нитрат истифода намоем яқбора 2,4,6-тринитрофенол ҳосил мешавад:



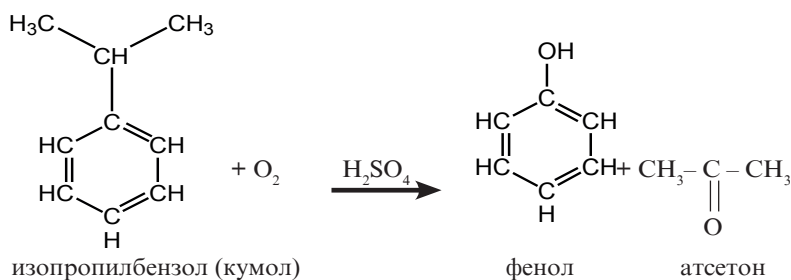
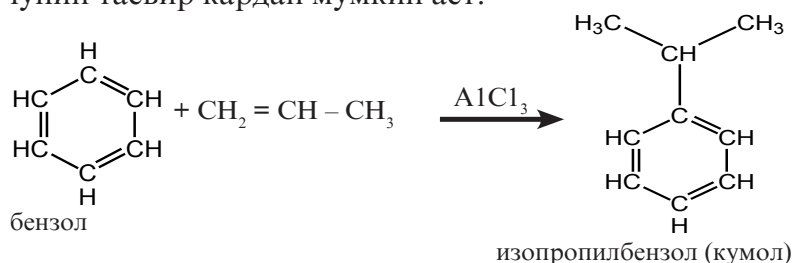
Усулҳои истеҳсол. Яке аз манбаъҳои истеҳсоли фенол - ин зифти ангиштсанг мебошад. Аммо ин манбаъ талаботи истеҳсолотро ба фенол қонеъ карда наметавонад. Бинобар ин миқдори зиёди фенолро бо усулҳои синтези аз бензол ҳосил менамоянд. Яке аз чунин усулҳо бо равиши зерин ба ҷо оварда мешавад:



Атоми ҳалоген дар ҳалқаи бензол, нисбат ба ҳалогенҳои дар карбоҳидрогенҳои сер буда, устувортар пайваست мебошад. Бинобар ин барои бо гурӯҳи ҳидроксил иваз кардани он шароити душвортар лозим аст.



Дар айни замон усулҳои арзонтари аз бензол ҳосил кардани фенол вучуд доранд. Масалан, барои ҳосил кардани фенол моддаҳои нисбатан арзонбаҳо - бензол ва пропилен истифода мешаванд. Аз тарафи дигар дар ин раванд моддаи муҳими дигар - атсетон низ ҳосил мешавад. Ин равандро чунин тасвир кардан мумкин аст:



Дар замони ҳозира, дар тамоми ҷаҳон фенол ва атсетон асосан бо ин усул истеҳсол карда мешавад.

Фенол дар намуди маҳлули обӣ барои дезинфексияи дохили биноҳо, мебел, асбобҳои ҷарроҳӣ ва ғайра ба кор бурда мешавад. Вай барои истеҳсоли рангубор ва ҳар гуна дорувор сарф мешавад. Алаҳхусус миқдори зиёди фенол барои истеҳсоли зифти фенолформалдеҳид сарф мешавад.



Расми 28 Истифодаи фенол: 1-ҳосил кардани доруворӣ; 2-моддаҳои дезинфексиякунанда; 3-моддаҳои суратгирӣ; 4-рангубор; 5-капрон; 6-моддаҳои тарканда; 7-текстолит; 8-гетинакс; 9-карболит; 10-текстолити шишагӣ; 11-волокнит.

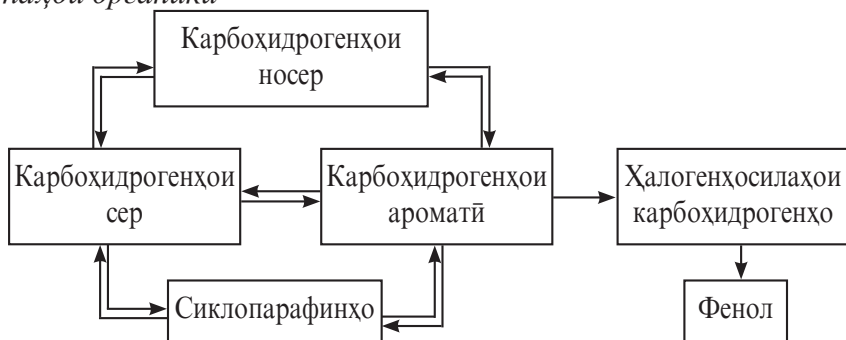
Тринитрофенол (кислотаи пикрат)-ро барои муолиҷаи ҷойи сӯхтагии бадан истифода мебаранд. Аз намакҳои он, яъне пикратҳо моддаҳои тарканда ҳосил мекунанд.

Фенол ва ҳосилаҳои он барои организмҳои зинда заҳрнок мебошанд. Бинобар ин, барои муҳофизат кардани муҳити беруна аз партовҳои фенол усулҳои гуногунро ба кор мебаранд: газҳое, ки дар таркибашон фенол доранд дар иштироки катализаторҳо оксид карда мешаванд; ба оби равоне, ки бо фенол заҳрнок шудааст, озон ҳамроҳ мекунанд; фенолро тавассути ҳалкунандаҳо ҷудо карда мегиранд ва ғайра.

Пластмассаҳое, ки дар асоси зифти фенолформалдеҳидӣ ҳосил карда мешаванд, ниҳоят устувор буда, ба таъсири моддаҳои химиявӣ тобовар ва дорои хосияти электроизolyatsionӣ мебошанд. Аз онҳо барои дастгоҳҳои радиотехникӣ ва асбобҳое, ки таҳти ҳарорати баланд кор фармуда мешаванд, ҷузъҳо тайёр мекунанд.

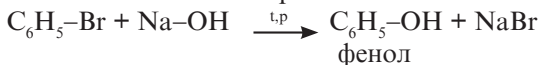
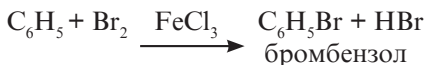
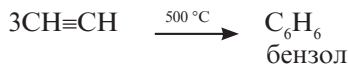
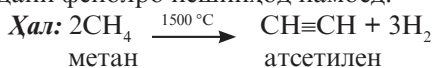
• Кислотаи пикрат моддаи булурӣ буда, ранги зард до-
рад, ба осонӣ метаркад. Вайро дар асри XIX ба сифати ран-
ги зард истифода мекарданд. Вале соли 1871 дар Париж як
корхонаи бофандагӣ дар натиҷаи таркиши 2,4,6- тринитро-
фенол несту нобуд шуд. Баъди ин воқеа дигар онро ба си-
фати рангубор истифода намеkunанд.

Нақшаи 8. Алоқамандии фенол бо дигар синфҳои пайвас-
таҳои органикӣ



ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

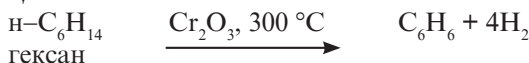
Машқ: Усули аз метан ва дигар моддаҳои ғайриорганикӣ ҳосил
кардани фенолро пешниҳод намоед.

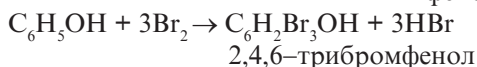
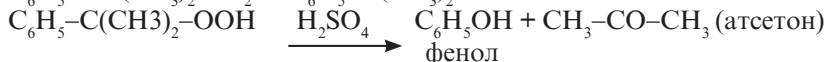
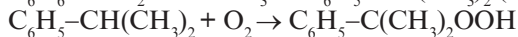
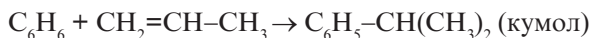


Машқ: Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед ва
шарҳи амалӣ шудани онҳоро нишон диҳед:

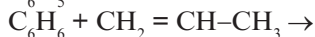
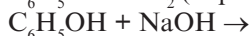
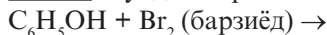


Ҳал:

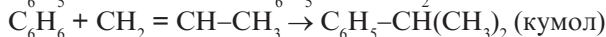
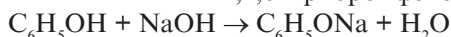
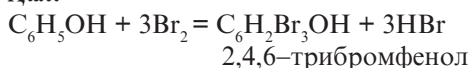




Машк: Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охир расонед:

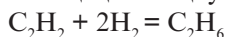


Ҳал:



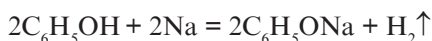
Масъала. Микдори ҳидрогенеро, ки барои пурра ҳидрогенонии 2,24 л атсетилен лозим аст, аз чанд ҳаҷм маҳлули фенол дар бензол (ҳиссаи массаи фенол баробари 0,094 ва зичии маҳлул баробари 0,9 г/мл) бо таъсири микдори барзиёди натрий ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал: Аввал микдори зарурии ҳидрогенро $n(\text{H}_2)$ ва баъд микдори фенол ва ҳаҷми маҳлули онро меёбем:



22,4 л 2 мол

$$2,24 \text{ л } X \qquad X = \frac{2,24 \cdot 2}{22,4} = 0,2 \text{ мол } \text{H}_2$$



188 г

1 мол

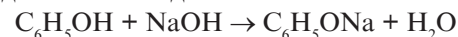
X г

0,2 мол X = 37,6 г $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$

Аз $\omega = m/(V(\text{мл}) \cdot \rho)$ ҳосил мекунем: $V = m/(\omega \cdot \rho) = 37,6/(0,094 \cdot 0,9) = 444$ мл маҳлул.

Масъала: Барои нейтрализатсияи омехтаи 0,5 мол фенол ва 0,5 мол этанол чанд грам маҳлули ишқори натрий, ки дар он ҳиссаи массаи NaOH ба 0,125 баробар аст, лозим мебошад?

Ҳал: Чуноне, ки маълум аст маҳлули NaOH танҳо бо фенол ба реаксия дохил мешавад:



1 мол

1 мол

Тавре аз муодилаи реаксия бармеояд, ҳамагӣ 0,5 мол NaOH лозим аст.

$$n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ мол ё } m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$$

Аз рӯйи ҳиссаи массаи ишқор дар маҳлул, массаи маҳлулро меёбем:
 $m \text{ маҳул} = m(\text{NaOH}) / \omega = 20 / 0,125 = 160 \text{ г}$

Масъала: Дар вақти 24 г спирти якатомаи серро бо кислотаи кон-
 сентрониди сулфат тафсонидан 13,44г алкен ҳосил шуд. Баромади ре-
 аксия 80%-ро ташкил медиҳад. Формулаи спиртро муайян намоед.

Ҳал:

Бигузор формулаи спирт $C_n H_{2n+1} OH$ бошад.

Он гоҳ $M(C_n H_{2n+1} OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18) \text{ г/мол}$

формулаи алкен $C_n H_{2n}$ ва $M(C_n H_{2n}) = 14n \text{ г/мол}$ мебошад.

М назар $(C_n H_{2n}) = M \text{ амал } (C_n H_{2n}) / \eta = 13,44 / 0,8 = 16,8 \text{ г}$

24 г 16,8 г



(14n + 18) г 14n г

$$\frac{(14n + 18) \text{ г } C_n H_{2n+1} OH}{24 \text{ г } C_n H_{2n+1} OH} = \frac{14n \text{ г } C_n H_{2n}}{16,8 \text{ г } C_n H_{2n}} \quad \frac{24 \text{ г}}{(14n + 18) \text{ г}} = \frac{16,8 \text{ г}}{14n}$$

$$16,8 \cdot (14n + 18) = 24 \cdot 14n; 235,2n + 302,4 = 336n;$$

$$336n - 235,2n = 100,8n; 100,8n = 302,4;$$

$$n = \frac{302,4}{100,8} = 3 \quad n = 3$$

Формулаи спирт – $C_3 H_7 OH$ будааст

Масъала: Дар вақти ба омехтаи спирти этил ва фенол бо микдори
 барзиёди металли натрий таъсир кардан 1,792 л (ш.м) ҳидроген хориҷ
 шуд. Агар ба ҳамин микдор омехтаи этанол ва фенол бо микдори
 барзиёди маҳлули обии бром таъсир намоем 19,86 г таҳшин ҳосил
 мешавад. Ҳиссаи массаи этанолро дар омехта ёбед.

Ҳал: Натрий ҳам бо этанол ва ҳам бо фенол, вале бром бошад, танҳо
 бо фенол (то ҳосилшавии 2,4,6- трибромфенол) ба реаксия меравад:

X г 19,86



94 г 331 г

94 г $C_6 H_5 OH$ — 331 г $C_6 H_2 Br_3 OH$ X г 19,86 г

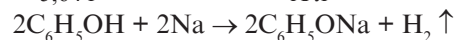
X г $C_6 H_5 OH$ — 19,86 г $C_6 H_2 Br_3 OH$ ё — = —

X = 5,64 г $C_6 H_5 OH$ 94 г 331 г

Аз рӯйи массаи фенол ҳаҷми гидрогенеро, ки дар натиҷаи таъсири
 фенол ба натрий хориҷ шудааст меёбем:

5,64 г

X л



188 г

22,4 л

X = 0,672 л H_2

Яъне, дар натиҷаи реаксияи байни этанол ва натрий 1,792 - 0,672 =
 1,12 л ҳидроген хориҷ шудааст.

$$2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2$$
 X_{Γ}

1,12 л



$$m(\text{омехта}) = 5,64 + 4,6 = 10,24$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m_{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}}/m_{\text{омехта}} = 4,6/10,24 = 0,45 \text{ } \ddot{=} 45\%$$

1. Бо кадоме аз моддаҳои дар поён овардашуда эфири диэтил изомер мебошад?

а) этанол б) бутанол в) бутандиол г) метанол

2. Дар натиҷаи реаксияи додашуда кадом модда ҳосил мешавад?



а) этандиол

б) эфиры соддаи этилпропил

в) эфиры соддаи диэтил

г) метилатсетат.

3. Кадоме аз пайвастаҳои дар поён овардашуда, дар натиҷаи оксидшавӣ кетон ҳосил мекунад?

а) н-бутанол

б) 2-метил-2-бутанол

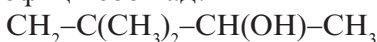
в) 2-метил-1-бутанол

г) 3-метил-2-бутанол

4. Пайвастае, ки таркиби молекулии C_4H_9O дорад, чанд спирти бо ҳам изомер ҳосил карда метавонад?

a) 3 б) 4 в) 5 г) 6

5. Кадоме аз номҳои дар поён оварда шуда ба формулаи зерин мувофиқ мебошад?


$$\text{OH}$$

а) 1,3-пентандиол

б) 2,2-диметил-1,3-бутандиол

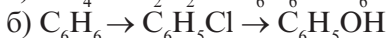
в) 1,3-гександиол

г) 1,2-пентандиол

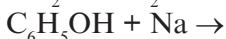
6. Формулаи 2-хлор-2-метил-1-бутанолро ёбед.



7. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед:



8. Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охир расонед:



9. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед ва шароити амалӣ шудани онҳоро нишон диҳед:



МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Агар ба маҳлуле, ки 0,4 мол фенол дорад, бо миқдори барзиёди бромоб таъсир кунем, чӣ ҳосил мешавад? Муодилаи реаксияро нависед ва миқдори моддаи ҳосилшударо ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 132,4 г.

2. Агар оксиди карбонери (IV), ки дар натиҷаи сӯзонидани 9,4г фенол ҳосил мешавад, аз қабати миқдори барзиёди ҳидроксиди калтсий гузаронем, чӣ қадар карбонати калтсий ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 60 г. CaCO_3 .

3. Аз 4,7г фенол чанд грамм 2,4,6-тринитрофенол ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 11,45 г.

4. Дар натиҷаи оксид кардани 30 г кумол (изопропилбензол) чанд грамм фенол ва чанд грамм атсетон ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 23,5 г. фенол ва 14,5 г. атсетон.

5. Дар вақти 14,8 г спирти якатамаи серро бо кислотаи концентрониди сулфат тафсонидан 8,2 г алкен ҳосил шуд. Баромади реаксия 70% мебошад. Формулаи спиртро муайян намоед.

6. Массай этилати натрийеро, ки аз 27,6 г этанол ва 16,4 г натрий ҳосил мешавад, муайян намоед.

Ҷавоб: 40,8 г.

7. Дар вақти гарм кардани 46 г этанол бо иқдори барзиёди бромиди калий ва кислотаи сулфат 87,2 г бромэтан ҳосил шуд. Баромади маҳсулоти реаксияро ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 80%.

8. Бо роҳи туршонидани ферментативӣ аз 45 г глюкоза чанд грамм этаноли 92% ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 25 г этанол.

9. Агар баромади спирт 70%-ро ташкил диҳад дар натиҷаи ҳидрататсияи 4,2 г пропен чанд грамм спирт ҳосил мешавад ?

Ҷавоб: 4,2 г.

10. Аз 80 г этаноли 92% чанд литр этилен ҳосил мешавад? Баромади реаксия 70% аст.

Ҷавоб: 25 л.

11. Дар вақти таъсири мутақобили 12 г спирт ва металли натрий 2,24 л ҳидроген хориҷ шуд. Массай молекулии спиртро ёбед.

Ҷавоб: 60 г/мол

12. Дар вақти ба 20 г омехтаи гексан ва спирти пропили таъсир кардани металли натрий 3,36 л ҳидроген хориҷ шуд. Ҳиссай массай спиртро дар омехта муайян намоед.

Ҷавоб: 10%.

13. Спирти якатома дар таркибаш 50% оксиген дорад. Формулаи спиртро ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

14. Формулаи молекулии карбоҳидрогени носереро, ки дар вақти пайвасти кардани 0,1 мол об 6 г спирт ҳосил мекунад, ёбед.

Ҷавоб: C_6H_{12}

15. Агар бо карбоҳидрогени носер 3,6 г об пайвасти шавад 14,8 г спирт ҳосил мешавад. Формулаи спирти ҳосилшударо ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

Баъзе истилохот

Глитсерин – спирти сеатома (1, 2, 3-пропантриол)

Гурӯҳи функционалӣ – гурӯҳи атомҳое, ки хосиятҳои химиявии синфи алоҳидаи пайвастаҳои органикиро ифода мекунад.

Ҳидроксил – гурӯҳи функционалие, ки аз атомҳои оксиген ва водород иборат мебошад (-ОН).

Динамит – моддаи тарканда, ки аз тринитроглитсерин ҳосил мекунанд.

Крезол – толуоле, ки дар ҳалқаи бензолии он гурӯҳи ҳидроксил мавҷуд аст.

Пайвастаҳои органикии оксигендор – пайвастҳое, ки аз атомҳои карбон, водород ва оксиген иборат мебошанд.

Спиртҳо – моддаҳои органикие, ки дар онҳо оксиген бо атоми карбон дар шакли ҳидроксил(-ОН) пайваст шудааст.

Спирти якатома – спирте, ки дар молекулааш як гурӯҳи ҳидроксил дорад.

Спирти дуатома – спирте, ки дар молекулааш ду гурӯҳи ҳидроксил дорад.

Спирти сеатома – спирте, ки дар молекулааш се гурӯҳи ҳидроксил дорад.

Спирти якума – спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони аввалин пайваст мебошад.

Спирти дуяма – спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони дуяма пайваст мебошад.

Спирти сеяма – спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони сеяма пайваст мебошад.

Спирти ҷӯб – спирти метил.

Спирти ғалла – спирти этил.

Спиртҳои ароматӣ – пайвастаҳои ароматие мебошанд, ки дар занҷири пахлуии онҳо гурӯҳи ҳидроксил ҷойгир шудааст.

Фенол – ҳалқаи бензоле, ки бевосита бо гурӯҳи ҳидроксил пайваст мебошад.

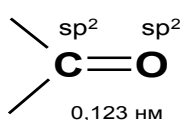
Этиленгликол – спирти дуатома.

Эфирҳои содда – пайвастаҳои органикиеканд, ки дар онҳо ду радикали карбоҳидрогенӣ ба воситаи атоми оксиген пайваст шудаанд.

БОБИ VII. АЛДЕХИДҲО ВА КЕТОНҲО

Агар спиртҳо дар натиҷаи оксидшавии карбоҳидрогенҳо ҳосил шаванд, алдеҳидҳо ва кетонҳо маҳсули оксидшавии минбаъдаи спиртҳо мебошанд.

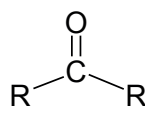
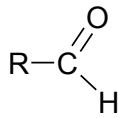
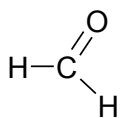
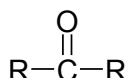
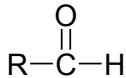
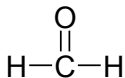
Бо баъзе аз алдеҳиду кетонҳо шумо Ҳангоми омӯзиши мавзӯи спиртҳо шинос шуда будед. Масалан, Ҳангоми оксидкардани спирти метил алдеҳиди мӯрча, ё ки формалдеҳид, (HCHO) ҳосил мешавад. Маҳсули оксидшавии спирти этил алдеҳиди атсетат ($\text{CH}_3\text{-CHO}$), вале 2-пропанол (спирти изопропил) бошад, диметилкетон ($\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$) аст. Дар алдеҳиду кетонҳо гурӯҳи *функционалӣ* карбонил мебошад.



гурӯҳи карбонил
оксогурӯҳ (гурӯҳи алдеҳидӣ)
гурӯҳи кетонӣ

Пайвастаҳои органикӣ, ки дар молекулашон гурӯҳи карбонил доранд, алдеҳид ва кетонҳо номида мешаванд.

Дар молекулаи алдеҳидҳо гурӯҳи карбонил бо як атоми ҳидроген ва як радикали карбоҳидроген (дар оддитарин алдеҳид - бо ду атоми ҳидроген) пайваст мебошад:

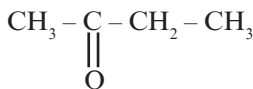
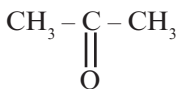
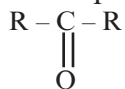


формалдеҳид
(алдеҳиди мӯрча)

формулаи умумии
алдеҳидҳо

формулаи умумии
кетонҳо

Дар кетонҳо бошад, гурӯҳи карбонил аз ду тараф бо радикали карбоҳидроген пайваст шудааст.



формулаи умумии
кетонҳо

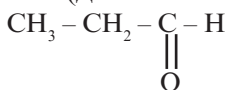
диметилкетон
(атсетон)

метилэтилкетон

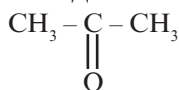
§1. ИЗОМЕРИЯ, НОМЕНКЛАТУРА ВА СОХТИ

АЛДЕХИДУ КЕТОНҲО

Изомерия. Аввало худ алдеҳидҳо ва кетонҳо нисбати якдигар изомер мебошанд. Масалан алдеҳиди пропионат ва атсетон (диметилкетон) изомер ҳастанд:

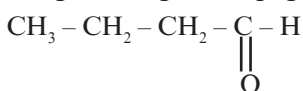


алдеҳиди пропионат

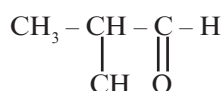


диметилкетон (атсетон)

Изомерҳои алдеҳидҳо аз ҳамдигар фақат бо сохти радикали карбоҳидроген фарқ мекунанд:

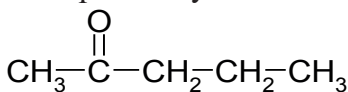


бутанал

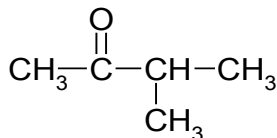


2-метилпропанал

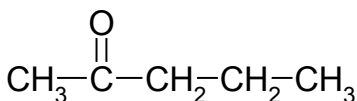
Миқдори изомерҳои кетонҳо бошад, ба ғайр аз сохти радикали карбоҳидрогенӣ, инчунин ба мавқеи гурӯҳи карбонил дар молекула низ вобаста мебошанд:



2-пентанон

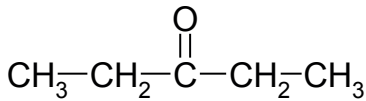


3-метил-2-бутанон



1 2 3 4 5

2-пентанон



1 2 3 4 5

3-пентанон

Номенклатура. Номи алдеҳидҳо асосан аз номи таъриҳии кислотаҳои дахлдор гирифта мешаванд (алдеҳиди мӯрча, алдеҳиди сирко ва ғайра). Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ бошад, номи алдеҳидҳоро аз номи карбоҳидрогенҳои дахлдор бо илова кардани суфиги -ал ҳосил мекунаманд, масалан:



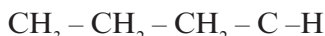
метанал

алдеҳиди мӯрча
(формалдеҳид)



этанал

алдеҳиди сирко
(атсеталдеҳид)



бутанал

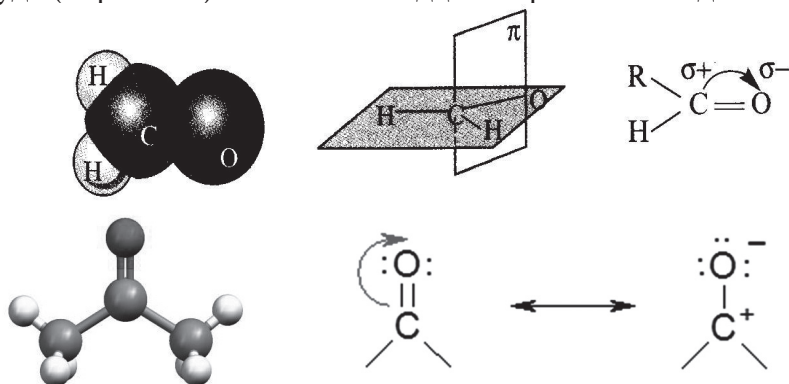
алдеҳиди равған

Номи кетонҳоро бошад, бештар аз номи радикалҳои бо гурӯҳи карбонил пайваستбуда мегиранд. Масалан, метилэтилкетон ва ғайра. Мувофиқи номенклатураи байналмилали бошад, мавқеи гурӯҳи карбонилро дар занҷир бо рақам ифода карда, ба занҷири карбохидрогенӣ пасванди «он» илова мекунад:

Формула	Номи таърихӣ	Мувофиқи номенклатураи байналмилали
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_3$	диметилкетон	пропанон
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	метилэтилкетон	бутанон
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	диэтилкетон	3-пентанон
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	метилпропилкетон	2-пентанон
$\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$	метилвинилкетон	бутенон

Соҳти электронии гурӯҳи карбонилӣ. Атоми карбони гурӯҳи карбонилӣ бо се атоми дигар тавассути σ -бандҳо пайваст буда, чун карбони беҳад (банди дучандадор) дар ҳолати *ҳибридишудаи навъи sp^2* мебошад. Чунон ки медонем (нигаред ба соҳти электронии этилен), дар чунин ҳолат

σ -бандҳо дар як сатҳ воқеъ буда, кунҷҳои байни онҳо ба 120° баробар мебошад. Абри p -электронии ҳибриднашудаи атоми карбон бошад, бо абри p -электронии дар атоми оксиген буда, ҳамдигарро аз паҳлӯ пӯшонда, дар байни атомҳои карбон ва оксиген π -бандро ба вуҷуд меоранд. (расми 29). Яъне, банди дучандаи дар байни атомҳои карбон ва оксиген буда (карбонил) аз σ - ва π -бандҳо иборат мебошад:



Расми 29. Ҳосилишавии бандҳои химиявӣ дар молекулаи алдеҳиду кетонҳо

Чунон ки мебинем, сохти электронии гурӯҳи карбонилии алдеҳиду кетонҳо ва банди дучандаи молекулаи этилен аз бисёр ҷиҳат монанд мебошанд. Вале байни онҳо тафовут низ дида мешавад. Дар алдеҳиду кетонҳо бар хилофи этилен банди дучанда дар байни атомҳои электроманфӣташон гуногун (карбон ва оксиген) ҷойгир шудааст.

Аз ҳамин сабаб зичии электронҳо аз атоми карбон ба тарафи атоми оксиген майл кардааст, ки ин боиси қисман мусбат заряднок шудани атоми карбон ва қисман манфӣ заряднок шудани атоми оксиген мегардад. Яъне, банди дучандаи гурӯҳи карбонил кутбнок мебошад.

§ 2. ХОСИЯТҲОИ ФИЗИКӢ ВА ХИМИЯВИИ АЛДЕХИДУ КЕТОНҲО

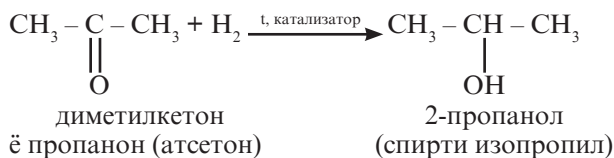
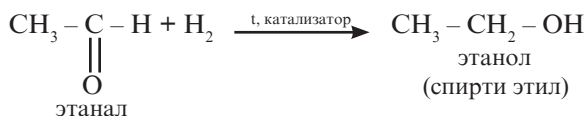
Хосиятҳои физикӣ. Алдеҳиду кетонҳо бархилофи спиртҳо бандҳои ҳидрогении байнимолекулӣ ҳосил намеkunанд, зеро дар молекулаи онҳо атоми ҳидрогени мусбат

заряднок вучуд надорад. Аз ҳамин сабаб ҳарорати ҷўшиши алдеҳидҳо нисбат ба спиртҳо, ки микдори баробари атомҳои карбон доранд, пасттар аст.

Алдеҳиди мўрча (метанал) гази беранг буда, бӯи тунд дорад. Маҳлули обии 40%-и онро формалин меноманд. Дигар ҳомологҳои алдеҳид ва кетонҳо моеъ буда, бо баробари афзудани массаи молекули онҳо ба ҳолати сахт мегузаранд.

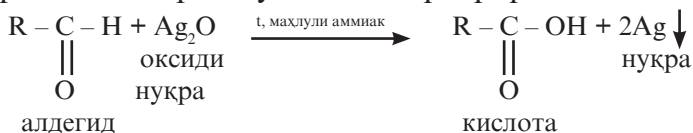
Ҳосиятҳои химиявӣ. Ҳосиятҳои химиявии алдеҳид ва кетонҳо пеш аз ҳама ба табиати гурӯҳи карбонилии онҳо вобаста мебошанд. Ҷӣ тавре маълум аст, банди дучанда дар карбонил қутбнок аст ва π -банди он ба осонӣ канда мешавад. Бинобар ин, барои онҳо асосан реаксияҳои пайваستшавӣ хос мебошанд.

1. Реаксияҳои барқароршавӣ. Агар омехтаи бухори алдеҳид ё кетонро бо ҳидроген аз сатҳи катализатор (Ni, Co, Cu, Pt, Pd)-и тафсон гузаронем, ҳидроген ба гурӯҳи карбонил пайваст шуда, алдеҳидҳо то спиртҳои якума, вале кетонҳо то спиртҳои дуҷома барқарор мешаванд:

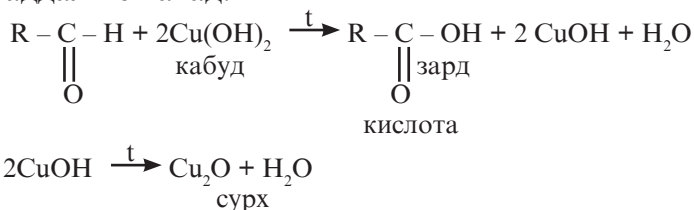


Реаксияҳои оксидшавӣ. Аз таъсири гурӯҳи карбонил банди C–H алдеҳид ба осонӣ оксид мешавад. Агар ба пробиркаи тоза маҳлули аммиакии оксиди нуқра (I) Ag_2O -ро рехта (Ag_2O дар об амалан ҳалнашаванда буда, вале бо аммиак пайвастаи ҳалшавандаи $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ -ро ҳосил менамояд), баъд ба вай маҳлули алдеҳид андозем ва омехтаро эҳтиёткорона гарм кунем, дар рӯи девори пробирка ба зудӣ қабати тунуки дурахшони нуқра пайдо мешавад. Алдеҳид

дар ин реаксия оксид шуда ба кислота мубаддал мегардад, нукра бошад дар намуди озод барқарор мешавад:

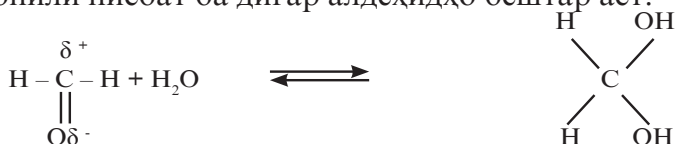


6. Ба сифати оксидкунандаи алдеҳидҳо ҳидроксиди мис (II)-ро ҳам истифода бурдан мумкин аст. Агар ба ҳидроксиди мис ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) маҳлули алдеҳид илова карда, омехтаро гарм кунем, аввал таҳшинии зарди ҳидроксиди миси яквалента (CuOH) пайдо шуда, сипас ба оксиди миси сурх Cu_2O мубаддал мешавад:

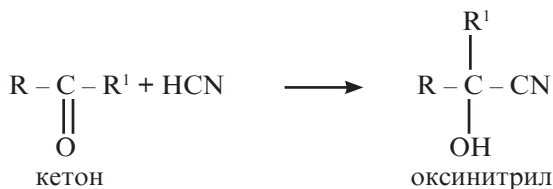


Дар ин ҷо ҳидроксиди мис (II) алдеҳидро оксид карда ба кислота мубаддал мекунад ва худ то оксиди мис (I) барқарор мешавад.

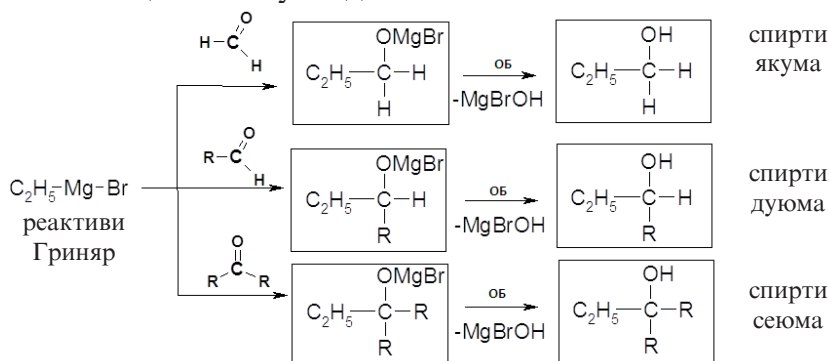
Реаксияҳои пайваستшавӣ. Алдеҳидҳо дар маҳлули обӣ ҳидратҳо ҳосил мекунамд, ки устувории онҳо ба дараҷаи заряди мусбати дар карбони гурӯҳи карбонилбуда вобаста мебошад. Бинобар ин, ҳидрати алдеҳидҳо аз ҳама устувортаринашон ҳидрати алдеҳиди мӯрча (формиат) мебошад, чунки дараҷаи заряди мусбати карбони гурӯҳи карбонилӣ нисбат ба дигар алдеҳидҳо бештар аст:



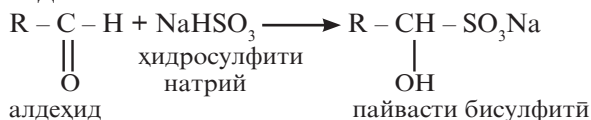
Дар натиҷаи пайвастшавии кислотаи сианид бо алдеҳид ва кетонҳо синфи пайвастҳое ҳосил мешаванд, ки онҳоро оксинитрилҳо меноманд:



Алдеҳиду кетонҳо қобилияти ба худ пайваст кардани пайвастаҳои магнийорганикӣ (реактиви Гриняр)-ро доранд. Бо истифода аз ин реаксия аз алдеҳиди мӯрча спирти якума, аз ҳамаи дигар алдеҳидҳо спирти дуома ва аз кетонҳо спирти сеюма ҳосил мекунанд:

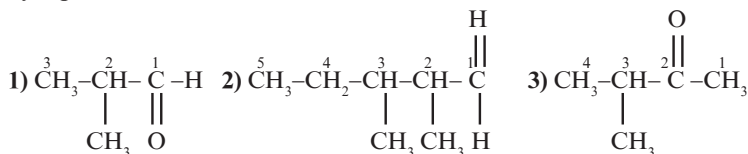


Алдеҳид ва кетонҳо дар маҳлули обӣ бо ҳидросулфити натрий ба реаксия рафта пайвастаи бисулфитӣ ҳосил мекунанд:



Пайвастаи бисулфитии ҳосилшуда дар маҳлули NaHSO_3 ҳалнашаванда аст ва дар муҳити кислотагӣ бошад, ба осонӣ ҳидролиз шуда, ба алдеҳиди аввала мубаддал мешавад. Аз ҳамин сабаб ин реаксияро барои аз омехтаҳо ҷудо карда гирифтани алдеҳиду кетонҳо истифода мебаранд.

Машк: Ба пайвастаҳои зерин мувофиқи номгузори байналмилалӣ ном гузored:



Ҳал:

- 1) 2-метилпропанал
- 2) 2,3-диметилпентанал
- 3) 3-метилбутанон-2

Масъала: Массайи 0,4 мол алдеҳид баробари 23,2 г мебошад, формулаи молекулии алдеҳидро ёбед:

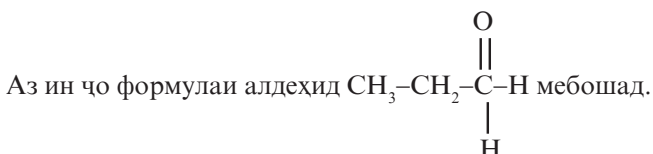
Ҳал: **Усули якум.** Формулаи умумии алдеҳидҳо $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ мебошад.

$$\text{Массайи молекулии алдеҳид } M = \frac{23,2 \text{ г}}{0,4 \text{ мол}} = 58 \text{ г/мол}$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} = 58 \text{ г}$$

$$12n + 2n + 16 = 58; \quad 14n = 58 - 16; \quad 14n = 42$$

$$n = \frac{42}{14} = 3$$



Усули дуюм: Ин масъаларо бо роҳи тартиб додани таносуб низ ҳал намудан мумкин аст:

$$0,4 \text{ мол} \text{ ————— } 32 \text{ г бошад}$$

$$1 \text{ мол} \text{ ————— } X \text{ мешавад}$$

$$X = 58$$

Акнун аз формулаи умумии алдеҳидҳо истифода бурда, меёбем:

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} + 1\text{CHO} = 58$$

$$14n + 30 = 58 \quad 14n = 58 - 30$$

$$14n = 28 \quad n = 2$$

$$\text{C}_n\text{H}_{2n} + 1\text{CHO} = \text{C}_2\text{H}_5 - \text{CHO}$$

$$M(\text{C}_n\text{H}_{2n} + 1\text{CHO}) = 58$$

Масъала: Дар вақти сӯзонидани 7,5 г алдеҳиди мӯрча 4,5 г бухори об ва 11 г оксиди карбон (IV) ҳосил шуд. Ёфта шудааст, ки зичии бухори формалдеҳид нисбати ҳидроген ба 15 баробар мебошад. Муайян намоед, ки дар 7,5 г формалдеҳид чанд грамм карбон ва ҳидроген мавҷуд аст:

Ҳал:

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44 \quad M = 44 \text{ г/мол}$$

дар 44 г CO_2 12 г карбон мавҷуд аст.

дар 11 г CO_2 — X карбон мавҷуд аст.

$$44 : 11 = 12 : X; \quad X = \frac{11 \cdot 12}{44} = 3; \quad m(C) = 3 \text{ г}$$

$$M(H_2O) = 2 + 16 = 18; \quad M = 18 \text{ г/мол}$$

дар 18 г H_2O 2 г ҳидроген мавҷуд аст.

дар 4,5 г H_2O — у ҳидроген мавҷуд аст.

$$18 : 4,5 = 2 : y; \quad y = \frac{4,5 \cdot 2}{18} = 0,5; \quad m(H) = 0,5 \text{ г}$$

Массаи умумии карбон ва ҳидрогенро меёбем:

$$X + y = 3 + 0,5 = 3,5$$

Яъне, дар 7,5 г алдеҳиди мӯрча 3 г карбон ва 0,5 ҳидроген мавҷуд будааст.

Азбаски ҳангоми сӯзонидан 7,5 г алдеҳиди мӯрча 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 каср доранд, бинобар ин 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 молекулии алдеҳиди формиат CH_2O будааст.

Аз рӯйи зичии бухори алдеҳиди мӯрча нисбати ҳидроген массаи молярии онро меёбем:

$$M = 2D (H_2) = 2 \cdot 15 = 30; \quad M = 30 \text{ г/мол}$$

Аз рӯйи формулаи молекулавӣ массаи молии онро ҳисоб мекунем:

$$M (CH_2O) = 12 + 2 + 16 = 30; \quad M (CH_2O) = 30 \text{ г/мол}$$

Масъала: Формулаи алдеҳидеро, ки дар таркибаш 54,55% карбон, 9,09 % ҳидроген, 36,36 % оксиген дорад ва зичии бухори он нисбати ҳидроген ба 22 баробар мебошад, ёбед.

Ҳал: Усули якум

D_{H_2} (ал-д) = 22

$$\omega(C) = 0,5455$$

$$\omega(H) = 0,0909$$

$$\omega(O) = 0,3636$$

Формула - ?

$$Ar(C) = 12$$

$$Ar(H) = 1$$

$$Ar(O) = 16$$

$$\omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \quad n = \frac{\omega \cdot Mr}{Ar}$$

$$Mr = 2 \cdot D_{H_2}; \quad n = \frac{\omega \cdot 2 \cdot D_{H_2}}{Ar};$$

$$n(C) = \frac{0,5455 \cdot 2 \cdot 22}{12} = 2$$

$$n(H) = \frac{0,0909 \cdot 2 \cdot 22}{1} = 4 \quad n(O) = \frac{0,3636 \cdot 2 \cdot 22}{16} = 1$$

Аз ин ҷо бармеояд, ки формулаи молекулии алдеҳид C_2H_4O будааст, ки он ба алдеҳиди атсетат рост меояд.

Усули дуум. Аз рӯйи зичии нисбии моддаи газмонанд массаи нисбии молекулии онро меёбем:

$$Mr = 2 \cdot D_{H_2} \quad Mr = 2 \cdot 22 = 44$$

Аз рӯйи массаи нисбии молекули ва ҳиссаи массаи элементҳо дар модда мо массаи элементҳоро дар модда бо формулаи $b = C \cdot \omega$ муайян мекунем:

Дар инҷо C – массаи умумии модда, b – массаи элемент дар модда, ω – ҳиссаи 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.

Усули сеюм. Дар мавриди ҳалли ин масъала аз усули таносуб низ истифода бурдан мумкин аст:

Агар ба 54,55 ҳиссаи массаи карбон 9,0909 ҳиссаи 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.

$$\begin{array}{l} 54,55 \text{ ————— } 9,09 \\ 12 \text{ г ————— } X \end{array} \quad X = \frac{12 \text{ г} \cdot 9,09}{54,55} = 2 \text{ г}$$

2 г баробари 2 мол атоми ҳидроген мебошад ($M(H) = 1$ г / мол). Бо ҳамин роҳ микдори оксигенро низ меёбем:

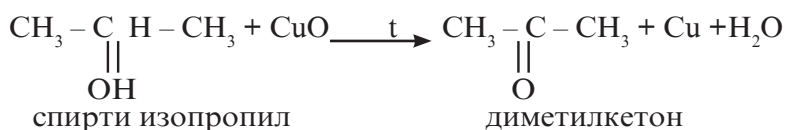
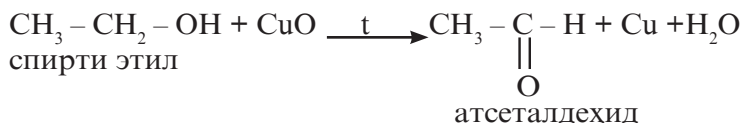
$$\begin{array}{l} 54,55 \text{ ————— } 36,36 \\ 12 \text{ ————— } Y \end{array} \quad Y = \frac{12 \cdot 36,36}{54,55} = 8 \text{ г}$$

8 г баробари 0,5 мол атоми оксиген ($M(O) = 16$ г/мол) мебошад. $\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = 1 : 2 : 0,5 = 2 : 4 : 1$

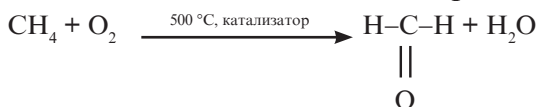
Дар инҷо низ формулаи молекулагии алдеҳид C_2H_4O мебошад.

§ 3. ИСТЕҲСОЛ ВА ИСТИФОДАИ АЛДЕҲИДУ КЕТОНҲО.

Тарзи умумии истеҳсоли алдеҳид ва кетонҳо ин оксидонидани спиртҳо мебошад. Дар вақти оксид кардани спиртҳои якума алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуюма кетонҳо ҳосил мешаванд. Ба сифати оксидкунанда оксиди мис (II), перманганати калий, пероксиди ҳидроген ва дигар оксидкунандаҳо истифода мешаванд:

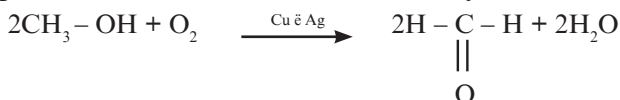


Дар саноат алдеҳидҳоро бо роҳҳои гуногун ҳосил меку-
нанд. Масалан, роҳи арзонтарини истеҳсоли алдеҳиди фор-
миат ин бо оксигени ҳаво оксид кардани метан мебошад:

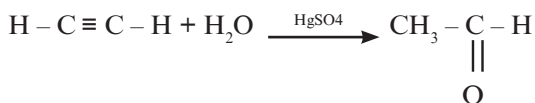


Барои он ки алдеҳиди ҳосилшуда боз оксид нашавад,
омехтаи метан ва ҳаворо аз доираи реаксионӣ бо суръати
баланд мегузаронанд.

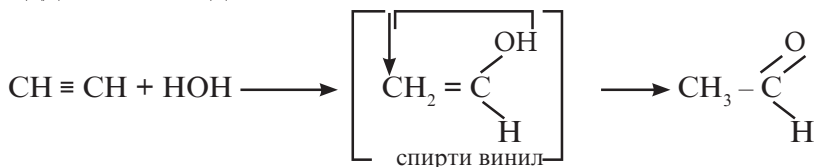
Метаналро инчунин дар вақти аз дастгоҳи панҷараи
тафсони мисин ё нукрагиндошта гузаронидани бугҳои
спирти метил ва ҳаво низ ҳосил мекунанд:



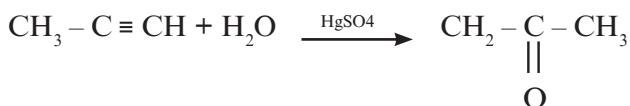
Алдеҳиди атсетатро дар саноат аксаран бо ёрии реаксияи
ҳидрататсияи атсетилен, ки онро олими рус М.Г. Кучеров
(реаксияи Кучеров) соли 1881 кашф кардааст, бо иштироки
намакҳои симоб (II) ба даст меоранд:



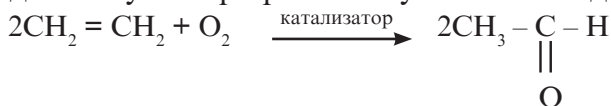
Аввал ба яке аз π -бандҳои атсетилен об пайваست шуда, спирти винил ҳосил менамояд. Вале спиртҳои беҳад, ки дар онҳо гурӯҳи ҳидроксил ва банди дучанда дар назди як атоми карбон воқеъанд, устувор нестанд ва ба осонӣ изомеронида мешаванд. Бинобар ин спирти винил ба алдеҳиди атсетат мубаддал мешавад:



Аз ҳомологҳои атсетилен бо ин усул фақат кетон ҳосил мешавад:



Аз сабаби он ки дар ин раванд намакҳои захрнокӣ симоб истифода мешаванд, бинобар ин дар солҳои охир усули дигари ҳосил кардани атсеталдеҳид ихтироъ карда шудааст: омехтаи этилен ва ҳаворо аз қабати катализатор (маҳлули обии намакҳои мис, оҳан ва палладий) мегузaronанд, ки муодилаи мухтасари реаксия чунин мебошад:



Аз байни алдеҳид ва кетонҳо аз ҳама зиёдтар алдеҳиди мӯрча, алдеҳиди сирко ва атсетон истифода мешаванд.

Алдеҳиди мӯрча. Микдори зиёди онро барои ҳосил кардани зифти фенолформалдеҳид истифода мебаранд. Дар навбати худ аз зифти фенолформалдеҳид пластмассаҳои гуногун-фенопластҳо ҳосил мекунанд. Зифти фенолформалдеҳидро дар атсетон ва ё спирт ҳал намуда, аз он лакҳои гуногун тайёр мекунанд.

Алдеҳиди мӯрча (формалдеҳид) дар намуди маҳлули обии 40%, ки бо номи формалин машҳур аст васеъ истифода бурда мешавад. Вай ҳосияти лахта кардани сафедаҳоро дорад. Масалан, дар истеҳсолоти чарм формалин сафедаҳои пӯстро лахта карда, таъсири даббоғӣ мерасонад, онҳоро муштаҳкаму қайш ва аз пӯсидан нигоҳ медорад. Онро инчунин барои дуру дароз нигоҳ доштани масолеҳи биологӣ, барои захролуд кардани донаҳои тухмӣ, анборҳои сабзавот ва гармхонаҳо, ба қор мебаранд.

Соли 1872 олимони немис А.И.Байер аз фенол ва формалдеҳид маҳсулоти зифтмонанд (фенолформалдеҳид)-ро ҳосил кард. Олими белгиягӣ А.Х.Бакеланд усули саноатии истеҳсоли фенолформалдеҳидро кор карда баромад. Бинобар ин аз соли 1912 сар карда зифти фенолформалдеҳидӣ бо номи бакелит истеҳсол карда мешавад.

Атсетон. Ҳамчун ҳалқунандаи моддаҳои органикӣ дар саноати рангубор, истеҳсолоти шохии атсетатӣ, кинона-ворҳо, борути бедуд (пироксилин) ва ғайра васеъ истифода мешавад.

Алокаи алдехиду кетонхо бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

• Пайвастаҳои карбонилӣ, қутбнокии гуруҳи карбонил ва таъсири он ба ҳосиятҳои физикӣ ва химиявии алдеҳиду кетонҳоро шарҳ диҳед.

• Бо ёрии кадом реаксияҳо табдилоти зеринро иҷро кардан мумкин аст: эфири мураккабӣ спирти алдегид? Моддаи ибтидоӣ эфири метилатсетат мебошад. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

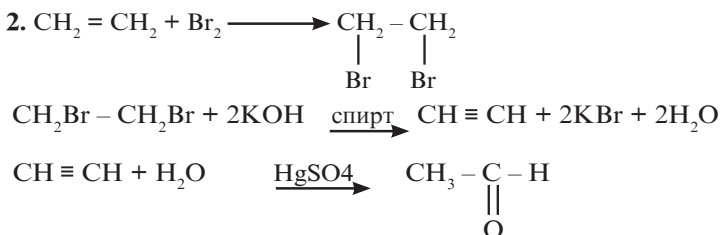
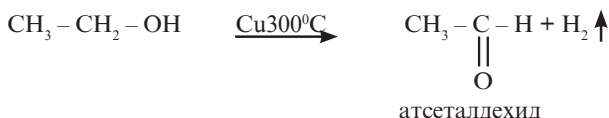
• Ҳангоми оксид кардани спиртҳои изопропил, 2-бутанол, н-амил ва 3-метил-1-бутанол кадом пайвастаҳои карбонилӣ ҳосил мешаванд? Баробарии реаксияҳоро тартиб диҳед.

• Схемаи реаксияҳои оксидшавии пайвастаҳои карбонилии зеринро: метилэтилкетон, диэтилкетон, метилизопропилкетон, алдеҳиди равған ва алдеҳиди атсетатро тартиб диҳед.

• Сохти кетони таркиби $C_8H_{16}O$ доштаро, ки ҳангоми оксид кардан атсетон ва кислотаи пентанат ҳосил мекунад, муайян кунед.

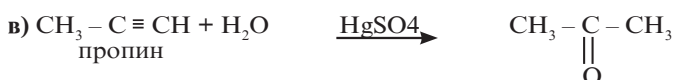
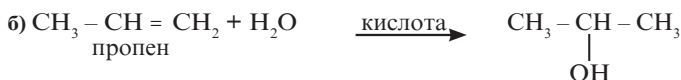
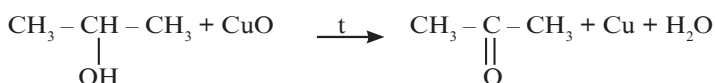
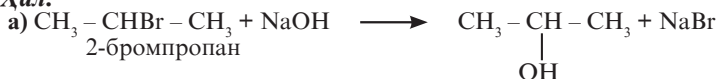
Машқ: Се усули аз этилен ҳосил кардани атсеталдегидро пешниҳод намоед.

Ҳал:



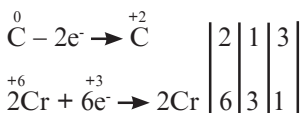
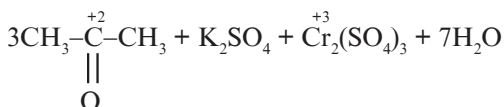
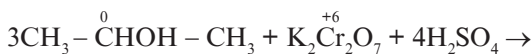
Машқ: Схемаҳои ҳосилшавии атсетонро аз: а) 2-бромпропан, б) пропен, в) пропин нависед.

Ҳал:



Машк: Реаксияи оксидшавии 2-пропанолро бо дихромати калий аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳал:



Масъала: Дар вақти оксид кардани 2,4 г спирти якума 2,32 г алдеҳид ҳосил шуд. Формулаи молекулии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



$(14n + 18) \text{ г} \quad (14n + 16) \text{ г}$
2,4 г 2,32 г

$2,4 \times (14n + 16) = 2,32 \times (14n + 18)$

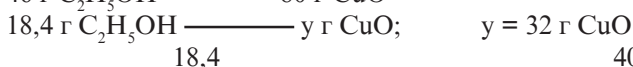
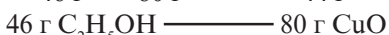
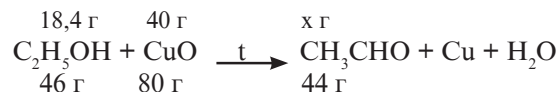
$33,6n + 38,4 = 32,48n + 41,76$

$33,6n - 32,48n = 41,76 - 38,4n = \frac{3,36}{1,12} = 3n = 3$

Аз ин чо формулаи алдегид $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--}\overset{\text{O}}{\underset{\text{||}}{\text{C}}}\text{--H}$ мебошад

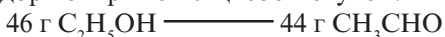
Масъала: Дар натиҷаи таъсири мутақобили 18,4 г этанол ва 40 г оксиди мис (II) 14,08 г алдегид ҳосил шуд. Баромади маҳсулоти реаксияро муайян намоед.

Ҳал: Аввал муайян мекунем, ки кадоме аз моддаҳо барзиёд гирифта шудааст :



$$\nu\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{18,4}{46} = 0,4 \text{ мол} \quad \nu\text{CuO} = \frac{40}{80} = 0,5 \text{ мол}$$

Аз ин чо маълум гардид, ки миқдори оксиди мис (32г) барзиёд гирифта шудааст. Бинобар ин баромади маҳсулоти реаксияро аз рӯйи миқдори спирти этил ҳисоб мекунем:



$$18,4 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{OH} \text{ ————— } x \text{ г CH}_3\text{CHO}; \quad X = \frac{18,4 \text{ г} \cdot 44 \text{ г}}{46 \text{ г}} = 17,6 \text{ г}$$

$$x = m \text{ назариявӣ} = 17,6 \text{ г CH}_3\text{CHO}$$

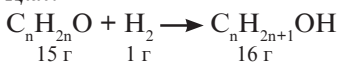
Баромади алдегид баробар мебошад:

$$\eta = m \text{ амалӣ} / m \text{ назариявӣ} = 14,08 / 17,6 = 0,80$$

Баромади маҳсулоти реаксия 80%. –ро ташкил медиҳад.

Масъала: Ҳангоми ба алдеҳиди додашуда таъсир кардани 11,2 л водород 16 г спирт ҳосил шуд. Формулаи молекулии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



$$0,5 \text{ мол} \quad 0,5 \text{ мол} \quad 0,5 \text{ мол}$$

$$^n\text{H}_2 = \frac{11,2}{22,4} = 0,5 \text{ мол} \quad ^m\text{H}_2 = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ г}$$

$$^m \text{ алдегид} = 16 \text{ г} - 1 \text{ г} = 15 \text{ г} \quad M(\text{алдегид}) = \frac{15}{0,5} = 30 \text{ г}$$

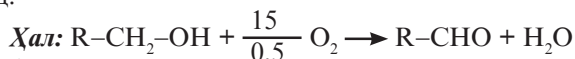
$$\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O} = 30 \text{ г}$$

$$14n + 16 = 30 \longrightarrow 14n = 30 - 16 \quad 14n = 14 \quad n = 1$$

Он гоҳ формулаи алдегид H--C--H мебошад.



Масъала: Дар натиҷаи оксид кардани 4,6 г спирти якума алдеҳид ҳосил мешавад, ки агар ба он бо маҳлули аммиакии оксиди нукра таъсир намоем, 21,6 г нукра таҳшин мешавад. Формулаи молекулии алдеҳидро ёбед.



Алдеҳиди аз 1 мол спирт ҳосилшуда $2 \cdot 108$ г нукраро барқарор ме-
намояд.

$$216 \text{ г Ag} \text{ — } C_n H_{2n+1} OH \text{ ё ин ки } 14n + 18 \text{ г спирт}$$

$$21,6 \text{ г Ag аз } 4,6 \text{ г спирт}$$

$$21,6 \cdot (14n + 18) = 4,6 \cdot 216$$

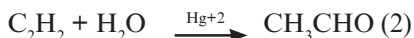
$$14n + 18 = 46$$

$$14n = 28 \longrightarrow n=2$$

Аз ин ҷо формулаи спирти додашуда этанол мебошад, ки дар на-
тиҷаи оксид кардани он алдеҳиди атсетат CH_3CHO ҳосил мешавад.

Масъала: Барои ҳосил кардани 22 кг атсеталдеҳид чӣ қадар карбиди
калтсии техникӣ гирифтани лозим аст? Агар маълум бошад, ки аз 1 кг
чунин карбид 250 л атсетилени ҳосил мешавад ва баромади атсеталдеҳид,
бо реаксияи Кучеров, 80% мебошад.

Ҳал: Усули якум:



Мувофиқи баробарии (2), барои ҳосил кардани 22 кг (500 мол) ат-
сеталдеҳид (баромади реаксия 80%) $500/0,8 = 625$ мол C_2H_2 , ки 14000 л
ҳаҷмро ишғол мекунад, гирифтани лозим аст. Барои ҳосил кардани чу-
нин миқдор атсетилени $14000/250 = 56,0$ кг карбиди калтсийи техникӣ ги-
рифтани лозим будааст.

Усули дуюм:

Дар навбати аввал баромади маҳсулоти реаксияро ба таври назари-
явӣ меёбем:

Агар 22кг атсеталдеҳид — 80% -ро ташкил кунад

Он гоҳ X_1 кг — 100% - ро ташкил мекунад.

$$22 \text{ кг} \cdot 100\%$$

$$\text{Аз ин ҷо } X_1 = \frac{22 \cdot 100}{80} = 27,5 \text{ кг атсеталдеҳид мешавад.}$$

Акнун миқдори ҳаҷми атсетилени ҳосилшударо ба тариқи назариявӣ
меёбем:

Барои 44 кг атсеталдеҳид — 22400 л атсетилени зарур

Барои 27,5 кг атсеталдеҳид — X_2 л атсетилени зарур мешавад

$$\text{Аз ин ҷо } X_2 = \frac{27,5 \text{ кг} \cdot 22400 \text{ л}}{44 \text{ кг}} = 14000 \text{ л атсетилени мешавад.}$$

Акнун микдори назариявии карбиди калтсии техникиро меёбем:

Аз 1 кг CaC_2 -техникӣ ————— 250 л атсетилен ҳосил шудааст

Аз X_3 кг ғаш ————— 14000 л атсетилен ҳосил шудааст

$$\text{Аз ин чо } \text{X}_3 = \frac{1 \text{ кг} \cdot 14000 \text{ л}}{250 \text{ л}} = 56 \text{ кг атсетилени техники гирифтани}$$

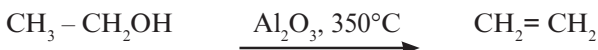
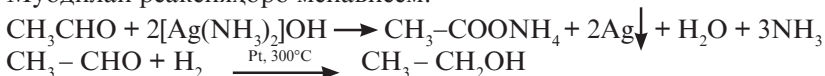
лозим будааст.

Масъала: 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 нукраро 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 пайвастаи дибромиди Д ҳосил мекунад. Моддаҳои А ва Д –ро муайян намоед. Баромади маҳсулоти охириноро ҳисоб кунед.

Ҳал: Массайи молекулии моддаи аввала А баробар аст: $22 \cdot 2 = 44$ г. 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 молекулии моддаи А $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ мебошад.

Азбаски ин модда маҳлули аммиакии оксиди нукраро барқарор мекунад, бинобар ин он атсеталдеҳид (CH_3CHO) мебошад.

Муодилаи реаксияхоро менависем:



Мувофиқи шартӣ масъала 37,6 г $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ 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 $0,2/0,25 \cdot 100\% = 80\%$.

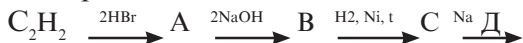
Ҷавоб: CH_3CHO (атсеталдегид), $\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$ (1,2-дибромэтан); баромади маҳсулоти охирино 80%.

МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Аз алдеҳиди атсетат чӣ тавр дар ду марҳила бромэтан ҳосил кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияхоро тартиб диҳед.

2. Чӣ тавр глицерин ва атсеталдеҳидро бо ҳидроксиди мис(II) муайян кардан мумкин аст?

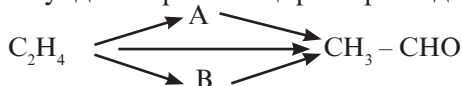
3. Пайвастаҳои А,В,С,Д-ро муайян кунед. Муодилаи реаксияҳоро нависед.



4. Муодилаи реаксияҳоро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



5. Реаксияҳои зеринро чӣ тавр ба амал баровардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.



6. Хосиятҳои асосии фарқкунандаи алдеҳидҳоро аз кетонҳо нишон диҳед.

7. Муодилаи реаксияи ҳидрогенонидани атсетонро нависед ва моддаи ҳосилшударо номбар намоед.

8. Бо воситаи кадом реаксия атсетонро аз алдеҳиде, ки бо вай изомер аст, фарқ кардан мумкин аст?

9. Муодилаи реаксияи атсеталдеҳидро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра нависед.

10. Муодилаи реаксияҳои аз атсеталдеҳид ҳосил кардани моддаҳои зеринро пешниҳод намоед: а) метан; б) бутан; в) атсетилен.

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаи молекулии пайвастаи органикиеро, ки аз 66,67% С, 11,11% Н ва 22,22% О₂ иборат мебошад, ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

2. Формулаи молекулии алдеҳидеро, ки дар натиҷаи оксид кардани спирти аз 4,26 г алкилхлорид бо таъсири 1,6 г ишқори натрий ҳосил шудааст, ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_4\text{H}_9\text{CHO}$

3. Дар вақти ба 20 г омехтаи метанал ва метанол таъсир кардани маҳлули аммиакии оксиди нукра 108 г нукра ҷудо шуд. Фоизи спиртро дар омехта ёбед.

Ҷавоб: 25%.

4. Барои оксид кардани алдеҳиде, ки тавассути оксид кардани 4,8 г метанол ҳосил шудааст, чанд мл маҳлули 0,1 М $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ сарф мешавад?

Ҷавоб: 500мл.

5. Формулаи молекулии кетонро, ки дар натиҷаи оксид кардани спирти дуҷома ҳосил шудааст ва дар вақти сӯзонидани 12 г он 26,4 г CO_2 ҳосил мешавад, ёбед.

Ҷавоб: CH_3COCH_3

6. Ном ва формулаи структурии спиртро, ки дар натиҷаи пайваستшавии 4,48 л H_2 бо 11,6 г кетон ҳосил шудааст, ёбед.

Ҷавоб: $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$

7. Барои ҳосил кардани 8,8 г атсеталдеҳид чанд грамм карбиди калтсии техникии 80% гирифтани лозим аст? Баромади ҳамаи реаксияҳо 80% аст.

Ҷавоб: 10,24 г. CaC_2 .

8. Барои оксид кардани атсеталдеҳид то дараҷаи кислотаи атсетат чанд ҳаҷм оксиген (ш.м.) лозим мебошад? Баромади реаксия 80% аст.

Ҷавоб: 17,92 л. O_2

9. Агар дар реаксияи оинаи нуқрагин 0,02 мол нуқра барқарор шавад, он гоҳ чанд грамм алдеҳиди пропионат оксид мешавад?

Ҷавоб: 0,58 г.

10. Барои аз метанол ҳосил кардани 1 т маҳлули 40% метанал чанд метри кубии (м^3) ҳаво лозим мешавад?

Ҷавоб: 746,65 м^3 ҳаво.

Баъзе истилоҳотҳо

Алдеҳид ва кетон – синфи пайвастаҳои органикии, ки дар молекулашон гурӯҳи карбонилӣ доранд.

Алдеҳиди мӯрча – намоёндаи аввалини алдеҳидҳо (метанал).

Алдеҳиди сирко – алдеҳиди атсетат (этанал).

Алдеҳиди формиат – номи дигари алдеҳиди мӯрча.

Атсетон – номи таърихи диметилкетон.

Зифти фенолформалдеҳид – маҳсулоти поликонденсатсияи фенол ва формалдеҳид.

Карбонил – гурӯҳи функционалии алдеҳиду кетонҳо, ки дар он карбон бо оксиген тавассути банди дучанда пайваست шудааст.

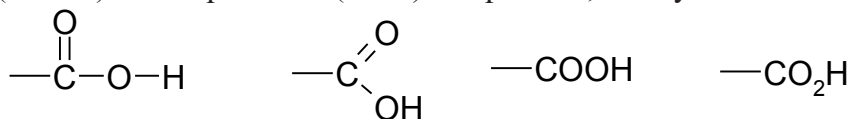
Оксинитрилҳо – пайвастаҳои кислотаи сиан бо алдеҳиду кетонҳо.

Реаксияи Кучеров – реаксияест, ки дар натиҷаи он аз карбохидрогенҳои катори атсетилени ва об дар иштироки намакҳои симоб(II) алдеҳиду кетонҳо ҳосил мешаванд.

Формалин – маҳлули 40%-и алдеҳиди мӯрча

БОБИ VIII. КИСЛОТАҲОИ КАРБОНӢ

Бо баъзе намояндаҳои кислотаҳои карбон 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 пайваста шуда доранд, кислотаҳои карбонӣ номида мешаванд.

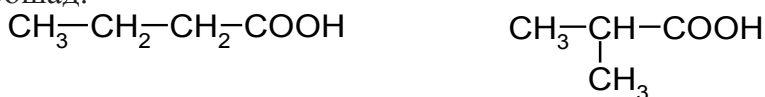
Вобаста ба адади гурӯҳи карбоксилӣ дар молекула буда, кислотаҳои карбонӣ *якасоса*, *дуасоса* ва *бисёрасоса* мешаванд. Вобаста ба сохти радикал бошад, онҳо ба *сер*, *носер* ва *ароматӣ* ҷудо мешаванд.

§ 1. КИСЛОТАҲОИ ЯКАСОСАИ СЕРИ КАРБОНӢ

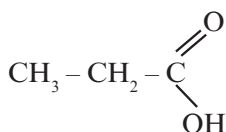
Кислотаҳои яксосаи ҳадноки карбонӣ гуфта, моддаҳои органикиро меноманд, ки дар молекулашон як гурӯҳи карбоксилӣ бо радикали карбоҳидроген ҳаднок ё атоми ҳидроген пайваста доранд.

Формулаи умумии кислотаҳои яксосаи ҳадноки карбонӣ $C_nH_{2n+1}COOH$ буда онро ба таври мухтасар бо **R-COOH** низ ифода меkunанд. Дар ин ҷо **R = H, CH₃-, C₂H₅-, C₃H₇-** ва ғайра шуда метавонад.

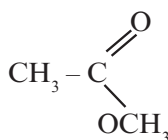
Изомерҳо ва номенклатура. Изомерҳои кислотаҳои яксосаи сери органикӣ ба изомерҳои алдеҳидҳо монанд мебошанд. Масалан барои онҳо изомерияи сохти занҷир хос мебошад:



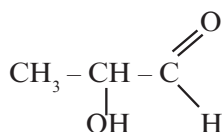
Дар онҳо инчунин изомерияи байнисинфӣ ҳам дида мешавад:



кислотаи пропионат

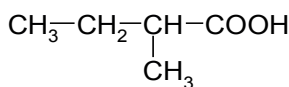
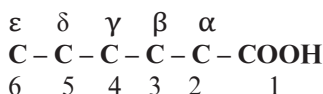


эфири мураккаби
метилатсетат



алдеҳиди
2-ҳидроксипропанал

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.



кислотаи α-метилравған
кислотаи 2-метилравған
кислотаи 2-метилбутанат

Формула ва муҳимтарин намоёндагони кислотаҳои яка-сосаи сери карбонӣ дар ҷадвали 15 дарҷ шудааст:

Ҷадвали 15. *Муҳимтарин кислотаҳои якасосаи ҳадноки карбонӣ.*

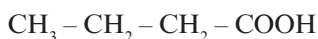
Формула	Номи кислотаҳо	Ҳарорати ҷӯшиш (°C)
H – COOH	Кислотаи метанат ё кислотаи мӯрча.	101
CH ₃ – COOH	Кислотаи этанат ё кислотаи атсетат.	118
CH ₃ – CH ₂ – COOH	Кислотаи пропанат ё кислотаи пропионӣ.	141
CH ₃ – CH ₂ – CH ₂ – COOH	Кислотаи бутанат ё кислотаи равғанӣ.	163
CH ₃ – (CH ₂) ₃ – COOH	Кислотаи пентанат ё кислотаи валерианат (нардсунбул)	186
CH ₃ – (CH ₂) ₄ – COOH	Кислотаи гексанат ё кислотаи капронат.	205
CH ₃ – (CH ₂) ₅ – COOH	Кислотаи гептанат ё кислотаи энантат.	223
CH ₃ – (CH ₂) ₁₄ – COOH	Кислотаи гексадеканат ё кислотаи палмитинат.	Моддаи сахт
CH ₃ (CH ₂) ₁₆ – COOH	Кислотаи октадеканат ё кислотаи стеарат.	Моддаи сахт

Машк: Формулаи кислотаи якасосаи серро, ки 8 атоми хидроген до-
рад, нависед ва онро номбар кунед.

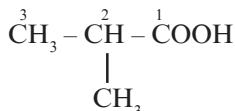
Ҳал: Аз формулаи умумии кислотаи якасосаи сер истифода бурда n - ро меёбем $C_nH_{2n+1}COOH$: Аз шарт масъала бар меояд, ки $2n + 2 = 8$ мешавад. Пас $n = 3$ буда формулаи кислота бошад $CH_3 - CH_2 - CH_2 - COOH$ (кислотаи бутанат) мебошад.

Машк: Оддитарин кислотаи якасосаи сери карбонӣ, ки изомер до-
рад, кадом аст?

Ҳал:



кислотаи бутанат



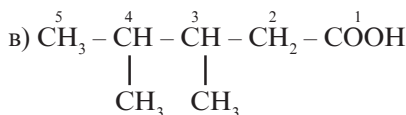
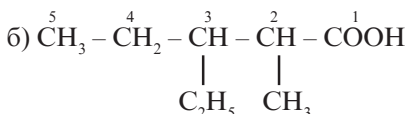
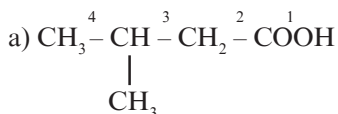
2-метилпропанат

Машк: Аз байни кислотаҳои номбаршуда изомери кислотаи бута-
натро ёбед: а) 2-метилпропанол, б) 2-этилбутанат, в) 3-метил-пентанат,
г) 2-метилпропанат.

Ҳал: г) 2-метилпропанат.

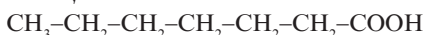
Машк: Формулаҳои структурии пайвастаҳои зеринро нависед: а)
3-метилбутанат, б) 2-метил- 3-этилпентанат, в) 2,3- диметилпентанат.

Ҳал:

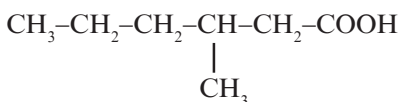


Машк: Формулаҳои структурии ҳамаи изомерҳои кислотаҳои яка-
сосаи сери карбонии таркиби $C_7H_{14}O_2$ доштара нависед ва ба онҳо муво-
фиқи номенклатураи байналхалқӣ ном гузоред.

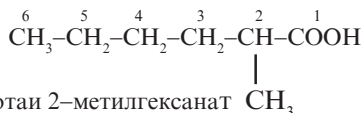
Ҳал:



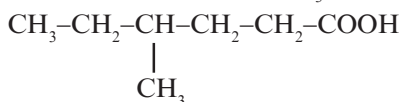
кислотаи гептанат



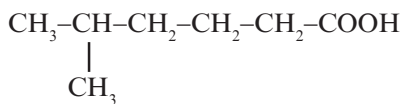
кислотаи 3-метилгексанат



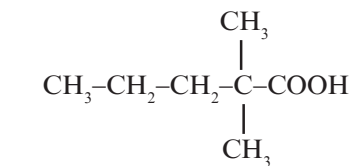
кислотаи 2-метилгексанат



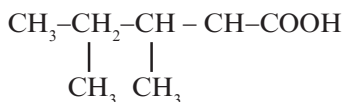
кислотаи 4-метилгексанат



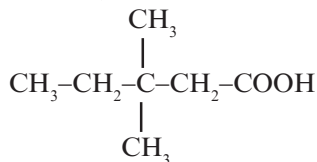
кислотаи 5-метилгексанат



кислотаи 2,2-диметилпентанат



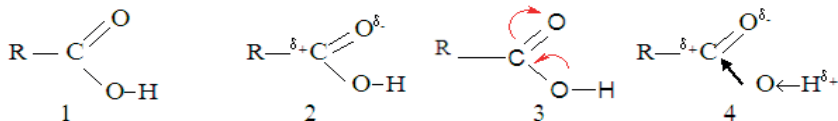
кислотаи 2,3-диметилпентанат



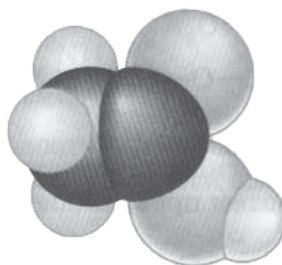
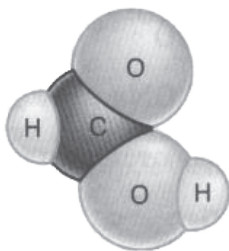
кислотаи 3,3-диметилпентанат

Чамъ 17 изомер, боқимонда изомерҳоро мустақилона нависед ва ном гузored.

Сохти электронии гурӯҳи карбоксилӣ. Бо донистани сохти электронии спиртҳо ва алдеҳиду кетонҳо мо метавонем сохти электронии гурӯҳи функционалии кислотаҳои карбон, яъне гурӯҳи **карбоксилиро (-COOH)** тасаввур намоем, зеро ин гурӯҳи функционалӣ гурӯҳи карбонилӣ ($>\text{C}=\text{O}$) ва гидроксилӣ ($-\text{OH}$)-ро дар бар мегирад (1):



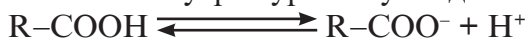
Формулаи кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ.



Моделҳои кислотаи мӯрча Моделҳои кислотаи атсетат

Чуноне ки дар мисоли алдеҳиду кетонҳо дида будем, зичии электронии банди дучандаи дар байни атомҳои карбон ва оксиген (карбонил) буда ба самти атоми оксиген, ҳамчун элементи электроманфияташ бештар майл кардааст.

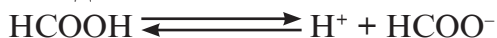
Дар натиҷа атоми оксигени гурӯҳи карбонилӣ қисман манфӣ заряднок ва атоми карбони гурӯҳи карбонилӣ бошад, қисман мусбат заряднок мегарданд (2). Бинобар ин, атоми карбони қисман мусбат заряднок электронҳои атоми оксигени гурӯҳи хидроксилро ба худ мекашад (3). Атоми оксигени гурӯҳи хидроксил бошад, айнан бо ҳамин сабаб зичии электрони банди $O \leftarrow N$ -ро ба тарафи худ кашида (4), кутбнокшавии он меафзояд ва водород дар намуди протон (H^+) осонтар ҷудо мешавад. Аз ҳамин сабаб кислотаҳои карбон нисбат ба фенолҳо хосияти кислотагии хеле зиёд доранд. Масалан, кислотаҳои карбонӣ дар об ҳалшаванда иони водородро ҷудо карда, коғази лакмусро сурх мекунад.



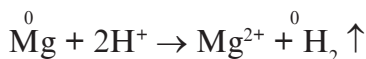
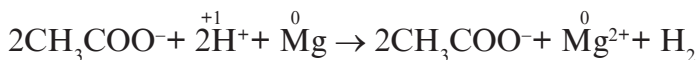
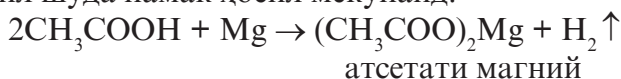
Хосиятҳои физикӣ. Оддитарин кислотаҳои карбонӣ (формиат, ацетат ва пропионат) моеъҳои ҷоришаванда буда, бо об нағз омехта мешаванд. Кислотаҳои (C_4-C_8) –моеъҳои равшанмонанди дар об камҳалшавандаанд. Кислотаҳои олии аз $CH_3-(CH_2)_7-COOH$ (нонанат) сар карда, моддаҳои сахт буда, бӯй надоранд ва дар об ҳалнашаванда мебошанд.

Хосиятҳои химиявӣ. Кислотаҳои органикӣ бо бисёр хосиятҳои худ ба кислотаҳои ғайриорганикӣ монанд мебошанд.

1. Молекулаи кислотаҳо дар маҳлули обӣ диссоциатсия мешаванд:



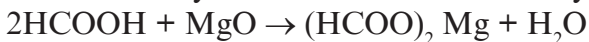
2. Кислотаҳои карбонӣ бо металлҳо (филизот) ба реаксия дохил шуда намак ҳосил мекунад:



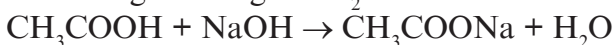
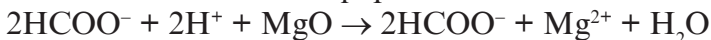
* Номҳои намакҳоро асосан аз номҳои таърихӣ кислотаҳо мегиранд:

- * HCOONH_4 – формиати аммоний
- * CH_3COONa – атсетати натрий,
- * $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Ca}$ - пропионати калтсий,
- * $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe}$ - атсетати оҳан (III).

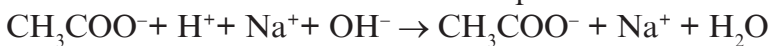
3. Кислотаҳои органикӣ бо оксидҳои асосӣ ва асосҳо ба реаксия дохил шуда намак ва об ҳосил мекунад:



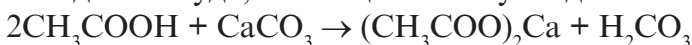
формиати магний



атсетати натрий



4. Кислотаҳои органикӣ бо намакҳои кислотаҳои суст ба реаксия дохил шуда, намак ҳосил мекунад:

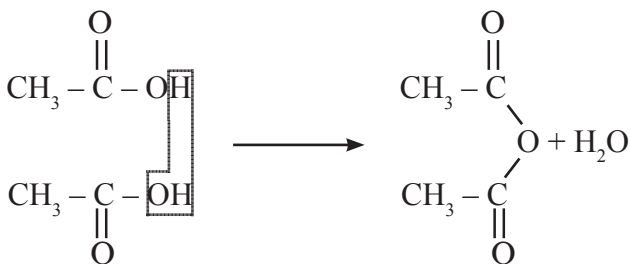


атсетати калсий



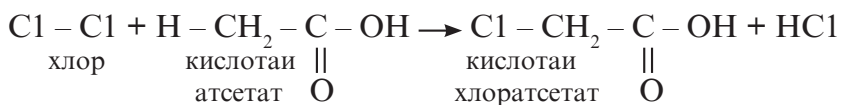
5. Кислотаҳои органикӣ метавонанд оксидҳои кислотагӣ – анхидрид – ҳо ҳосил намоянд.

**Моддаҳое, ки дар натиҷаи аз кислотаҳои органикӣ
ҷудо шудани об ҳосил мешаванд, анхидрид номида
мешаванд.**

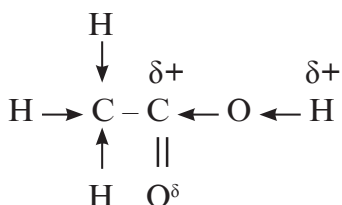


анхидриди кислотаи атсетат





Реаксияҳои дар боло овардашуда аз он шаҳодат ме-
диханд, ки дар кислотаҳои яқасосаи органикӣ гурӯҳи функ-
сионалӣ - карбоксилӣ ва радикали карбоҳидрогении бо он
пайваस्तбуда ба ҳамдигар таъсир мерасонанд. Масалан, кис-
лотаи атсетат нисбат ба кислотаи мӯрча заифтар мебошад,
чунки аз таъсири радикали метил CH_3 - (ва дигар радикалҳо)
дараҷаи заряди мусбати атоми карбони гурӯҳи карбок-
силӣ кам мешавад. Дар натиҷаи ин қутбнокӣи банди байни
атомҳои оксиген ва ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксилӣ ($\text{O} \leftarrow \text{H}$)
кам мешавад, ки он боиси бо душворӣ ҷудошавии иони ҳид-
роген мегардад.

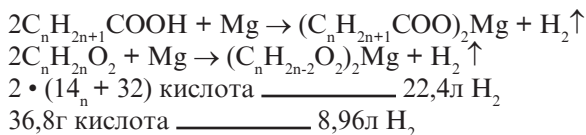


Дар баробари ин аз таъсири гурӯҳи карбоксилӣ атомҳои
ҳидрогени радикали карбоҳидрогенӣ қобилияти бо ҳало-
генҳо ҷой иваз карданро пайдо менамоянд. Ҷойивазкунӣ
дар назди карбоне, ки ба гурӯҳи карбоксил наздик ҷойгир
шудааст осонтар мегузарад. Сабаби ин ҳодиса дар он аст,
ки атоми карбони гурӯҳи карбоксилӣ, ки мусбат заряднок
мебошад, ($\text{R} \rightarrow \text{COOH}$) аз радикали карбоҳидрогенӣ элек-
тронро ба худ мекашад. Дар натиҷа атомҳои ҳидрогени дар
радикалбуда низ қисман мусбат заряднок мешаванд ва ин
боиси бо ҳалогенҳо ҷой иваз кардани онҳо мегардад.

Масъала: 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.

Ҳал: Агар формулаи умумии кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ

$\text{C}_n \text{H}_{2n+1} \text{COOH}$ ё ин, ки $\text{C}_n \text{H}_{2n} \text{O}_2$ бошад, он гоҳ:



$$2 \cdot (14_n + 32) \cdot 8,96 \text{ л} = 36,8 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$(28n + 64) \cdot 8,96 = 824,32$$

$$250,88n = 824,32 - 573,44 = 250,88$$

$$250,88n + 573,44 = 824,32$$

$$250,88$$

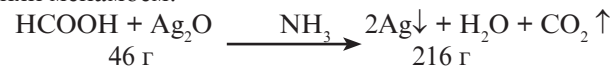
$$n = \frac{\quad}{\quad} = 1$$

$$250,88$$

Аз ин ҷо $n=1$ буда, ба кислотаи формиат рост меояд.

Масъала: Барои нейтрал кардани омехтаи кислотаҳои мӯрча (формиат) ва атсетат 10 мл гидроксида калий, ки зичиаш 1,40 г/мл буда, ҳиссаи массааш ба 0,40 баробар аст, сарф шуд. Агар ҳамин миқдор омехтаи кислотаҳоро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра ба реаксия дохил намоем 8,64 г нукра таҳшин мешавад. Ҳиссаи массаи кислотаи атсетатро дар омехта ёбед.

Ҳал: Дар ин ҷо бо маҳлули аммиакии оксиди нукра фақат кислотаи мӯрча ба реаксия дохил мешавад. Миқдор ва массаи кислотаи мӯрчаро муайян менамоем.



Агар аз 46 г $HCOOH$ — 216 г Ag

Он го[аз X г $HCOOH$ — 8,64 г Ag

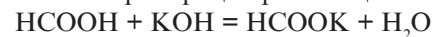
$$X = m(HCOOH) = 1,84 \text{ г}$$

Аз ин ҷо $n(HCOOH) = m/M = 1,84/46 = 0,04$ мол. Акнун масса ва миғдори гидроксида калии ба реаксия дохилшударо меёбем:

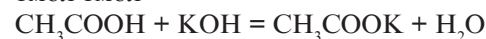
$$m(KOH) = V_{\text{маҳлул}} \cdot \rho \cdot \omega = 10 \cdot 1,4 \cdot 0,04 = 5,6 \text{ г}$$

$$n(KOH) = m/M = 5,6/56 = 0,1 \text{ мол}$$

Аз баробарии реаксияҳои нейтрализатсия:



1мол 1мол



1мол 1мол

Маълум аст, ки $n(KOH) = n(HCOOH) + n(CH_3COOH)$

Аз ин ҷо ҳосил менамоем:

$$n(CH_3COOH) = 0,10 - 0,04 = 0,06 \text{ мол}$$

$$m(CH_3COOH) = n \cdot M = 0,06 \cdot 60 = 3,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{омехта}} = m(CH_3COOH) + m(HCOOH) = 3,6 + 1,84 = 5,44 \text{ г}$$

$$\omega(CH_3COOH) = m(CH_3COOH)/m_{\text{омехта}} = 3,6/5,44 = 0,662 \text{ ё } 66,2 \%$$

Масъала: Агар 10 г кислотаи атсетатро, ки дар таркибаш омехтаи алдеҳиди атсетат ва спирти этил дорад, бо маҳлули аммиакии оксиди нуқра ба реаксия дохил намоем 6,48 г нуқра таҳшин мешавад. Барои ҳамин микдор кислотаро нейтрализатсия кардан 42,42 мл маҳлули ҳидроксиди калий, ки ҳиссаи массааш ба 0,12 баробар буда, зичиаш 1,10 г/мл мебошад, сарф мешавад. Ҳиссаи массаи кислотаро муайян намоед.

Ҳал: Бо маҳлули аммиакии оксиди нуқра фақат алдеҳиди атсетат, вале бо маҳлули ҳидроксиди калий бошад, фақат кислотаи атсетат ба реаксия меравад:



$$44 \text{ г} \quad \quad \quad 216 \text{ г}$$

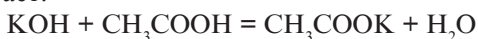
$$44 \text{ г } \text{CH}_3\text{CHO} \text{ — } 216 \text{ г Ag}$$

$$X \text{ г } \text{CH}_3\text{CHO} \text{ — } 6,48 \text{ г Ag}$$

Аз ин ҷо массаи алдеҳид ба

$$X = m(\text{CH}_3\text{CHO}) = 1,32 \text{ г баробар аст.}$$

Массаи КОН ба: $m(\text{KOH}) = V \cdot \rho \cdot \omega = 42,42 \cdot 1,1 \cdot 0,12 = 5,6 \text{ г баробар аст.}$



$$56 \text{ г} \quad \quad \quad 60 \text{ г}$$

$$56 \text{ г KOH} \text{ — } 60 \text{ г } \text{CH}_3\text{COOH}$$

$$5,6 \text{ г KOH} \text{ — } X \text{ г } \text{CH}_3\text{COOH} \quad X = m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 6,0 \text{ г}$$

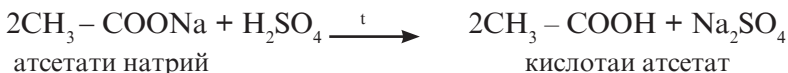
$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 10 - 6,0 - 1,32 = 2,68 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{CHO}) = 1,32/10 = 0,132; \text{ ё } 13,2\%$$

$$\omega(\text{CH}_3\text{COOH}) = \frac{6 \cdot 100}{10} = 60\%$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2,68/10 = 0,268 \quad \text{ё } 26,8\%$$

Ҳосил кардани кислотаҳои карбонӣ ва мавҷудияти онҳо дар табиат. Кислотаҳои карбонро дар *озмоишгоҳ* аз намакҳояшон, бо таъсири кислотаҳои ғайриорганикӣ, бо осонӣ ҳосил кардан мумкин аст:



атсетати натрий

кислотаи атсетат



стеарати натрий

кислотаи стеарат

1. Дар вақти турш шудани шир, намак кардани карам, силос хобондан ба миқдори зиёд кислотаи шир $\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{COOH}$ ҳосил мешавад. Вай консерванти беҳтарин мебошад.

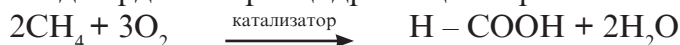
2. Дар солҳои охир истеҳсоли солони кислотаи мӯрча ниҳоят афзудааст. Сабаб дар он аст, ки дар тамоми мамлакатҳои ҷаҳон аз захми кана (Varroa) мурдани занбӯрҳои асал мушоҳида карда мешавад. Воситаи асосии мубориза бар зидди ин канаҳо кислотаи мӯрча мебошад.

3. Барои аз занг тоза кардани металлҳои кислотаи оксалат ($\text{HOOC} - \text{COOH}$)-ро истифода мебаранд.

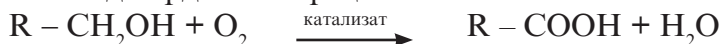
4. 2,4 – дихлорфеноксидатсетат ва намакҳои он ба сифати ҳербитсид, барои аз алафҳои бегона тоза кардани растаниҳои ғалладона васеъ истифода мешавад. Дар натиҷаи аз ин ҳербитсидҳо истифода бурдан асосан растаниҳои пахнбарг нобуд мешаванд.

Муҳимтарин усули **саноатии** ҳосил кардани кислотаҳои яқасоса ин оксидкунии дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ мебошад:

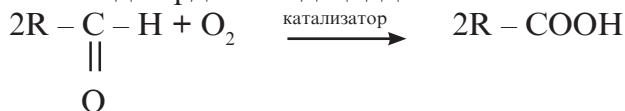
1. Оксид кардани карбоҳидрогенҳои сер:



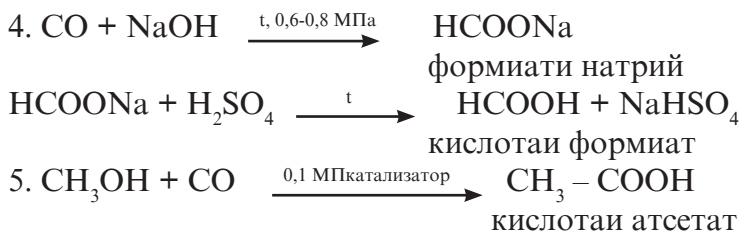
2. Оксид кардани спиртҳо:



3. Оксид кардани алдеҳидҳо:



Усулҳои махсуси ҳосил кардани кислотаҳои яқасосаи органикӣ низ вучуд доранд. Масалан:



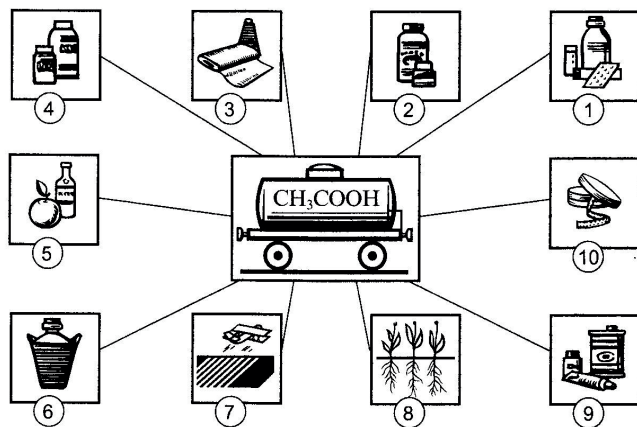
Ин яке аз усулҳои ояндадори истеҳсоли кислотаи атсетат ба шумор меравад.

Дар **табиат** кислотаи формиат (метанат) дар организми мӯрча, шираи растаниҳои сӯзанбарг ва газна дучор мешавад. Кислотаи равғанӣ (бутанат) дар таркиби равғани талхшуда дида мешавад. Кислотаи пентанат дар решаи растании нардсунбул мавҷуд аст.

МАЪЛУМОТИ ҶОЛИБ

Дар муддати як шабонарӯз дар организми одам 400 г кислотаи атсетат ҳосил мешавад, ки барои тайёр кардани 8 л сиркои муқаррарӣ кифоя мебошад.

Истифода. Кислотаи мӯрча (формиат) дар саноат ҳамчун барқароркунандаи қавӣ истифода мешавад. Маҳлули спиртии 1,25%-и онро дар тиб бо номи «спирти мӯрча» истифода мебаранд. Эфирҳои мураккаби он ҳамчун халқунанда дар саноати атторӣ истифода мешавад.

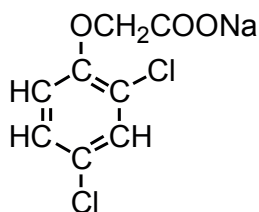
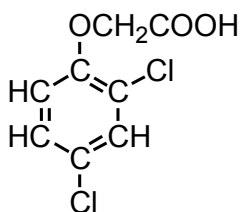


Расми 30 Истифодаи кислотаи атсетат:

1-ҳосил кардани дору; 2-намакҳо; 3-шоҳии атсетатӣ; 4-барои консерва кардан; 5-ҷавҳари мевачот; 6-ҳалқунанда; 7-воситаҳои мубориза бар зидди ҳашаротҳои зараррасон ва касалиҳои растани; 8-воситаҳои наишӯ нумӯи рустаниҳо; 9-ранги матоъ; 10-кинонавор.

Кислотаи атсетат яке аз маъмултарин кислотаҳо буда, васеъ истифода мешавад (расми 30). Аз он ранг (масалан, ранги нил), доруворӣ (масалан, аспирин), эфирҳои мураккаб, анҳидриди кислотаи атсетат, монохлоратсетат ва ғайра ҳосил менамоянд. Миқдори зиёди кислотаи атсетат барои истеҳсоли нахи атсетатӣ, наворҳои кино, шишаи органикӣ ва ғайра сарф мешавад. Намакҳои он, масалан, атсетати қўрғошим(II) дар тиб, атсетати оҳан (III) ва алюминий барои нақшабарорӣ дар вақти рангкунии матоъ, атсетати мис (II) бошад, бар зидди касалиҳои растаниҳо истифода бурда мешаванд. Маҳлули 3–9% кислотаи атсетат-сирко-ро барои хуштам кардани хӯрок ва барои туршонидани сабзавот (консервакунӣ) истифода менамоянд.

Кислотаи атсетат дар истеҳсоли баъзе ҳербитсидҳо масалан, намаки натрийгии 2,4-дихлорфеноксиатсетат, ки барои нест кардани алафҳои бегона зарур аст, васеъ истифода бурда мешавад.



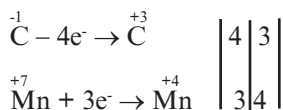
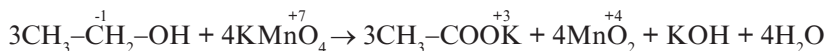
2,4-дихлорфеноксиатсетат 2,4-дихлорфеноксиатсетати натрий

Намояндаҳои муҳимтарини кислотаҳои олии ҳадноки яқасоса кислотаҳои **палмитинат** $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$ ва кислотаи **стеарат** $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ мебошанд. Бар ҳилофи кислотаҳои пастмолекула ин кислотаҳо моддаҳои саҳт буда, дар об бадҳалшавандаанд. Вале намакҳои онҳо-палмитинатҳо ва стеаратҳо дар об нағз ҳал мешаванд.

Намакҳои натрийгии кислотаҳои олиии карбон, аз ҷумла палмитинат ва стеарат қисми асосии таркиби собуно ташкил медиҳанд (расми 30).

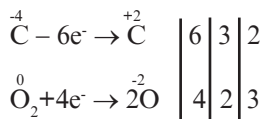
Машқ: Реаксияи оксидшавии спирти этилро бо перманганати калий аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳал:

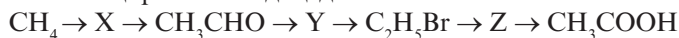


Машқ: Реаксияи оксидшавии метанро то дараҷаи кислотаи мӯрча, аз нуқтаи назарӣ реаксияи оксиду барқароршавӣ бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

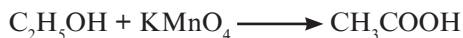
Ҳал:



Машқ: Муодилаи реаксияҳои додашударо нависед, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.



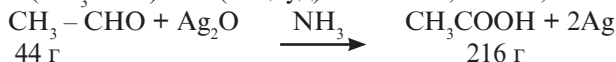
Ҳал:



Масъала: Массай нукраеро, ки дар натиҷаи реаксияи 50 г маҳлули алдехиди атсетат (ҳиссаи массааш баробари 0,088) бо миқдори барзиёди маҳлули аммиакии оксиди нукра ҳосил шудааст, ҳисоб кунед.

Ҳал:

$$m(\text{CH}_3\text{CHO}) = m(\text{маҳлуд}) \cdot \omega = 50 \cdot 0,088 = 4,4 \text{ г}$$



44 г

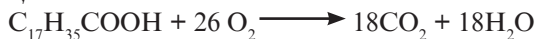
216 г



Аз ин ҷо массай нукраро меёбем $X = 21,6 \text{ г } \text{Ag}$.

Масъала: Барои пурра сӯхтани 568 г кислотаи стеарат чанд литр оксиген сарф мешавад.

Ҳал:



$$284 \text{ г} \text{ — } 26 \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$568 \text{ г} \text{ — } x \text{ л}$$

$$X = \frac{568 \text{ г} \cdot 26 \cdot 22,4 \text{ л}}{284 \text{ г}} = 1164,8 \text{ л } \text{O}_2$$

§ 2. КИСЛОТАҲОИ ЯКАСОАИ НОСЕРИ КАРБОНӢ.

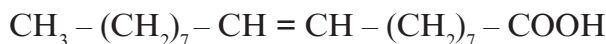
Инҳо кислотаҳое мебошанд, ки дар радикали карбо-хидрогениашон як ё якчанд банди дучанда доранд. Намояндаҳои муҳимтаринашон инҳо мебошанд:



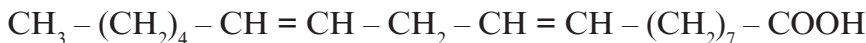
кислотаи акрилат



кислотаи метакрилат



кислотаи олеинат



кислотаи линолат.

Кислотаҳои олеинат ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) ва линолат ($\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$) баробари 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.

Азбаски ин кислотаҳо дар баробари гурӯҳи карбоксилӣ банди дучанда доранд, бинобар ин онҳо на танҳо реаксияҳои барои кислотаҳо хосбуда, балки реаксияҳои пайвастаҳои

носерро низ медиҳанд. Яъне, кислотаҳои носери карбонӣ хосиятҳои кислотаҳо ва карбохидрогенҳои носерро зоҳир менамоянд.

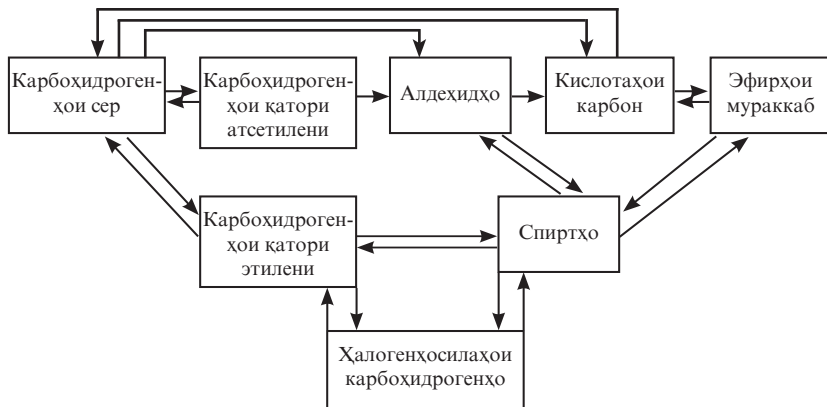
1. Ҳамчун кислота онҳо бо асосҳо ва спиртҳо ба реаксия дохил шуда намакҳо ва эфирҳои мураккаб ҳосил мекунаанд.

2. Ҳамчун пайвастаҳои носер онҳо ба реаксияҳои пайвастшавӣ, полимершавӣ ва оксидшавӣ дохил мешаванд. Чунончи, кислотаи олеинат бромобро беранг мекунад. Дар мавриди пайвастани ҳидроген ба кислотаи стеарат табдил меёбад.



Ин реаксия аҳамияти калони амалӣ дорад. Масалан, дар асоси ҳамин реаксия аз равғанҳои растаниӣ ҷарбҳои саҳт ҳосил мекунаанд. Аз кислотаҳои носер инчунин пайвастаҳои калонмолекула ҳосил менамоянд. Масалан, дар натиҷаи полимершавии эфири мураккаби метилметакрилат массаи пластикии қиматбаҳо – полиметилметакрилат ҳосил мешавад.

Нақшаи 10. Алоқамандии кислотаҳои яқасосаи карбонӣ бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ.



САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАҲАҚҚУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Саҳти электронии гуруҳи карбоксил ва таъсири он ба

хосиятҳои физикӣ ва химиявии кислотаҳоро шарҳ диҳед.

- Формулаи структурии изомерҳои кислотаҳои таркиби $C_6H_{12}O_2$ доштаро (ҳашт изомр) нависед ва ба онҳо бо наменклатураи ИЮПАК ном гузоред

- Бо воситаи реаксияи “оинаи нуқрагин” хосияти хоси кислотаи мурчаро нишон диҳед. Баробарии реаксияро нависед ва бо усули баланси электронӣ коэффитсиентҳои онро гузоред

- Кадоме аз ин кислотаҳо нисбатан қавитар аст? монохлорат-сетет ё кислотаи атсетат. Ҷавобатонро шарҳ диҳед!

- Чаро дар байни кислотаҳо танҳо кислотаи мурчаро ба сифати барқароркунанда истифода бурдан мумкин аст ҳалос?

- Барои кислотаи атсетат як гомолог ва як изомер тартиб диҳед. Бо мисолҳо фаҳмонед.

САВОЛ ВА МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Бромиди ҳидроген бо кислотаи акрилат ($CH_2=CH-COOH$) бар ҳилофи қоидаи Марковников пайваст мешавад. Муодилаи реаксияро нависед ва онро шарҳ диҳед.

2. Кислотаи олеинат ранги бромобро нест мекунад. Муодилаи ин реаксияро нависед.

3. Муодилаи реаксияҳоеро, ки дар онҳо кислотаи акрилат иштирок карда метавонад, тартиб диҳед.

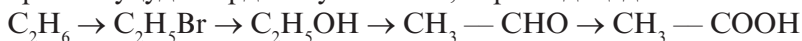
4. Муодилаи реаксияҳои: а) стеарати натрий ва кислотаи сулфат, б) кислотаи атсетат ва карбонати калтсийро нависед.

5. Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии кислотаи атсетатро аз: а) карбонати калтсий, б) метан ва дигар моддаҳои зарурӣ тартиб диҳед.

6. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табилолоти зайлро ба вуҷуд овардан мумкин аст, тартиб диҳед:

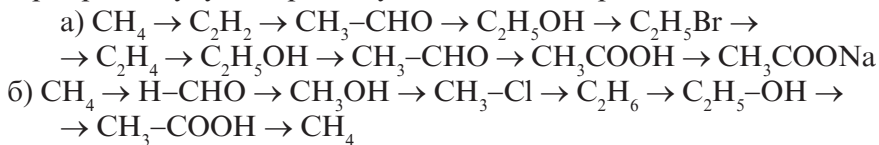


7. Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табилолоти зеринро ба вуҷуд овардан мумкин аст, тартиб диҳед:



8. Оё барои кислотаҳои носери карбонӣ сис-ва транс-изомерия хос аст? Дар мисоли кислотаи олеинат $C_{17}H_{33}COOH$ ин ҳодисаро дида бароед ва сохти ин изомерҳоро тасвир намоед.

9. Муодилаи реаксияхоеро , ки тавассути онҳо табдилоти зеринро ба вучуд овардан мумкин бошад, тартиб диҳед.



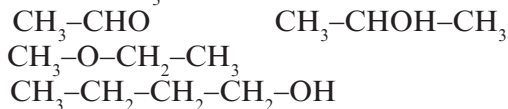
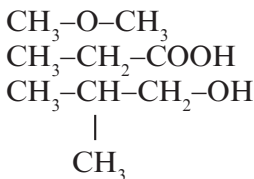
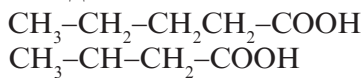
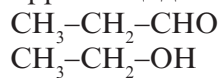
10. Дар натиҷаи крекинги нафт этилен ҳосил мешавад, ки онро дар истеҳсоли кислотаи атсетат истифода мебаранд. Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.

11. Чаро дар қатори кислотаҳо танҳо кислотаи формиат (мӯрча) ҳосияти барқароркунандагӣ зоҳир менамояд?

12. Муодилаи реаксияхоеро, ки тавассути онҳо аз формиати натрий HCOONa оксиди карбон (II) ҳосил мешавад, нависед.

13. Муодилаи реаксияи кислотаи метакрилатро бо метанол нависед.

14. Аз ҷумлаи моддаҳое, ки формулаҳои онҳо дар поён оварда шудааст: а) формулаи моддаҳои ҳомолог, б) формулаи моддаҳои изомерро алоҳида-алоҳида нависед:



15. Бештар аз се реаксияро пешниҳод намоед, ки дар натиҷаи онҳо кислотаи атсетат ҳосил шавад.

16. Бо кадом роҳ аз бромметан кислотаи пропионат ҳосил кардан мумкин аст?

17. Муодилаи реаксияҳои ҳосил кардани кислотаи пропионатро дар натиҷаи: а) оксид кардани спирти якума, б) оксид кардани алдеҳид, в) аз алкилҳалогенидҳо нависед.

18. Дар натиҷаи оксид кардани кадом спиртҳо кислотаҳои изоравғанӣ (2-метилпропионӣ) ва 2,3-диметилбутанат ҳосил мешаванд.

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои ҳосил кардани 10 т кислотаи мӯрча чанд ҳаҷм метан (ш.м.) сарф мешавад? Баромади реаксия 90%-ро ташкил медиҳад.

Ҷавоб: 2705,29 м³.

2. Барои нейтрализатсияи 28,4 г кислотаи стеарат чанд грамм ҳидроксиди натрий сарф мешавад?

Ҷавоб: 4 г NaOH .

3. Муодилаи пурраи ионии реаксияи байни кислотаи хлорид ва стеарати натрийро нависед, миқдори умумии ионҳоро дар тарафи чапи муодила нишон диҳед.

Ҷавоб: 4 ион.

4. Ҳангоми бо кислотаи фосфат гарм намудани 1,36 г атсетати натрийи техникӣ 0,6 г кислотаи атсетат ҳосил шуд. Ҳиссаи массаи атсетати натрийро дар ин намуна бо фоиз муқаррар кунед.

Ҷавоб: 60,3%.

5. Ҳангоми баҳамтаъсиркунии 12 г магний ва миқдори барзиёди кислотаи атсетат чанд литр гази ҳидроген ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 11,2 л.

6. Барои нейтрализатсияи 3,7 г кислотаи яқасосаи ҳадноки (сери) карбони 5 мл маҳлули 40%-и ҳидроксиди калий (зичиаш 1,4 г/см³) сарф шуд. Формулаи кислотаро муайян кунед ва массаи молекулии онро нишон диҳед.

Ҷавоб: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $M = 74$ г/мол.

Баъзе истилоҳот

Анхидриди кислотаҳои карбонӣ – пайвастаҳое мебошад, ки дар натиҷаи аз ду молекулаи кислотаҳои карбон ҷудо намудани як молекула об ҳосил мешаванд ва ҳангоми бо об ба реаксия рафтани кислотаҳои карбони дахлдорро ҳосил менамоянд.

Гурӯҳи карбоксилӣ – гурӯҳи функционалии кислотаҳо ($-\text{COOH}$), ки аз гурӯҳҳои карбонилӣ ($-\text{C}=\text{O}$) ва хидроксилӣ ($-\text{OH}$) иборат мебошад.

Кислотаҳои носер – кислотаҳое, ки дар радикали карбоҳидрогениашон як ё якчанд банди дучанда дорад.

Кислотаҳои якасосаи карбонӣ – кислотаҳое, ки дар молекулаашон як гурӯҳи карбоксилӣ доранд ва ҳамаи бандҳои радикалашон якчанда аст.

Кислотаҳои дуасосаи карбонӣ – кислотаҳое, ки дар молекулаашон ду гурӯҳи карбоксилӣ доранд.

Спирти мӯрча – маҳлули спиртии 1,25%-и кислотаи мӯрча.

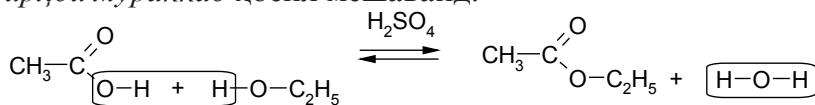
Эфири мураккаб – ҳосилаи кислотаҳо, ки дар онҳо ба ҷойи атоми ҳидрогени гурӯҳи хидроксилӣ радикали карбоҳидроген омадааст.

БОБИ IX. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ. ЧАРБҲО

Мо ҳангоми омӯختани кислотаҳои органикӣ бо эфирҳои мураккаб борҳо шинос шудаем. Ба эфирҳои мураккаб чарбҳои ҳайвонот ва рағванҳои растанӣ низ дохил мешаванд. Вале онҳо бо хосиятҳои худ, чун моддаҳои муҳимми биологӣ, аз эфирҳои мураккаб фарқ ҳам доранд.

§1. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ

Ҳангоми таъсири кислотаҳои карбон бо спиртҳо дар иштироки кислотаҳои минералӣ (реаксияи этерификация) *эфирҳои мураккаб* ҳосил мешаванд:



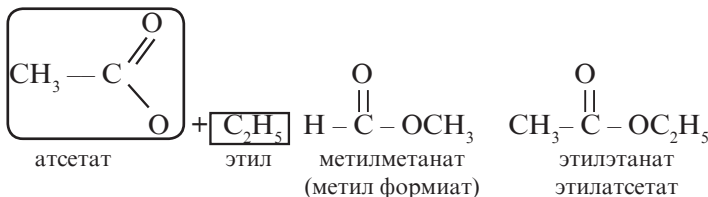
кислота

спирт

эфирҳои мураккаб

Формулаи умумии эфирҳои мураккаб R^1-COOR^2 буда, дар ин ҷо R^1 ва R^2 радикалҳои карбохидрогеникӣ яхела ё гуногун мебошанд.

Номенклатура. Номи эфирҳои мураккаб аз номи радикали спиртҳои дахлдор ва номи кислотаҳо ҳосил мешаванд, чунончи:



Машқ: Формулаи структурии ҳамаи эфирҳои мураккаби таркибашон $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ бударо нависед.

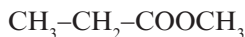
Ҳал:



этилатсетат



пропилформиат



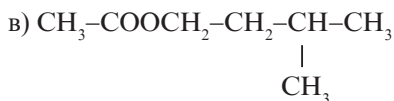
метилпропионат



изопропилформиат

Машқ: Ба эфирҳои мураккаби зерин ном гузоред.





Ҳал:

а) Аз боқимондаи кислотаи формиат HCOOH ва радикали этил ($\text{C}_2\text{H}_5\text{--}$) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир этилформиат мебошад.

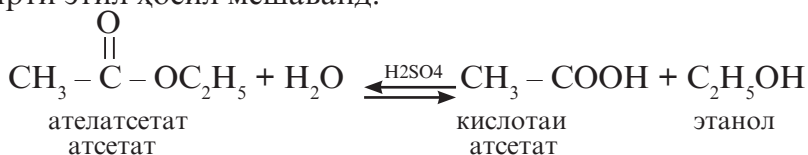
б) Аз боқимондаи кислотаи бутанат $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--COOH}$ ва радикали этил ($\text{C}_2\text{H}_5\text{--}$) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир этилбутанат мебошад.

в) Аз боқимондаи кислотаи атсетат CH_3COOH ва радикали изопентил (изоамил) $\text{CH}_3\text{--CH(CH}_3\text{)--CH}_2\text{--CH}_2\text{--}$ таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *изоамилатсетат* мебошад.

Ҳосиятҳои физикӣ. 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 молекулашон пасттар ҳал мешаванду ҳалос.

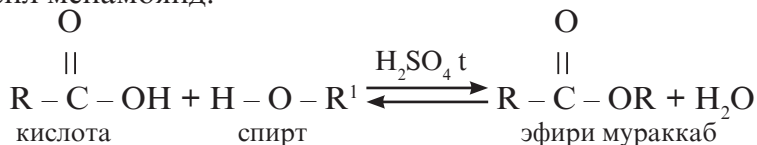
Ҳосиятҳои химиявӣ. Муҳимтарин ҳосияти химиявии эфирҳои мураккаб бо об ба реаксия дохил шудани онҳост. Масалан, агар эфири этилии кислотаи атсетатро дар муҳити кислотаи сулфат бо об гарм кунем, кислотаи атсетат ва спирти этил ҳосил мешаванд:



Чунин реаксия **гидролиз** ном дорад. Вай акси реаксияи ҳосилкунии эфири мураккаб мебошад. Бинобар ин, агар омехтаи спирту кислотаи карбонро дар иштироки кислотаҳои ғайриорганикӣ гарм кунем, на танҳо реаксияи **этерификация**, балки реаксияи **гидролизи** эфири ҳосилшуда низ сурат мегирад. Яъне реаксияи этерификация реаксияи **баргараданда** аст.

Ҳосил кардан. Дар лаборатория эфирҳои мураккабро асосан дар натиҷаи таъсири мутақобили кислотаҳо

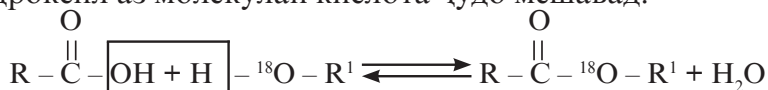
спиртҳо дар иштироки кислотаи сулфати концентронида ҳосил менамоянд:



Реаксияҳои байни кислотаю спиртҳо, ки боиси ҳосил шудани эфирҳои мураккаб мегарданд, **реаксияи этерификатсия** меноманд (aether – эфир). Асосан ин реаксияҳо дар иштироки кислотаҳои қавии маъданӣ мегузаранд.

Реаксияи этерификатсия реаксияи баргарданда аст. Барои он ки мувозинати реаксия ба самти ҳосилшавии эфири мураккаб майл кунад, ҳамчун моддаи обҷаббанда (обфурубаранда) бештар кислотаи концентронидаи сулфатро истифода мебаранд.

Азбаски атоми ҳидрогени гурӯҳи функционалӣ дар кислотаҳо нисбат ба спиртҳо серҳаракаттар аст, бинобар ин муддати дароз олимони таҳмин мекарданд, ки дар вақти реаксияи **этерификатсия** ҳидроген бояд аз молекулаи кислота ва гурӯҳи ҳидроксил аз молекулаи спирт ҷудо шавад. Вале бо ёрии изотопи оксиген, ки адади массавиаш баробари 18 мебошад, муайян карда шуд, ки гурӯҳи ҳидроксил аз молекулаи кислота ҷудо мешавад.

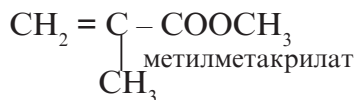


Эфирҳои мураккаби кислотаҳои яқасосаи карбонӣ одатан моеъҳои хушбӯянд. Эфири этилии кислотаи формиат бӯи ром, эфири бутилии кислотаи равған бӯи *ананас* дорад ва ҳоказо.

Бӯи хуши гул, меваҳои дарахту буттаҳо асосан ба мавҷудияти ин ё он эфири мураккаб вобаста аст. Эфирҳои мураккаби синтезӣ барои тайёр кардани атриёт, дар истеҳсоли шарбати мева, маҳсулоти қаннодӣ ба кор мераванд.

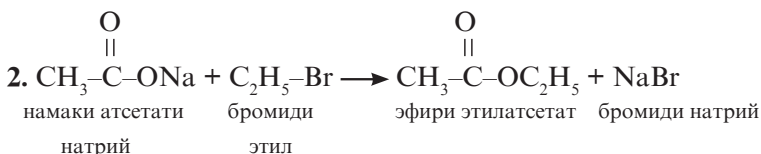
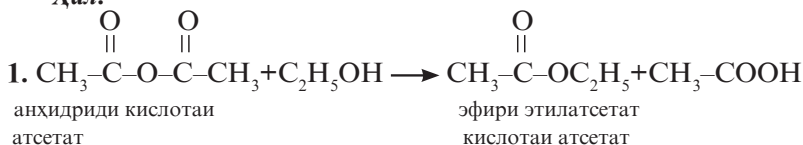
Истифода. Эфирҳои мураккаб дар истеҳсоли моддаҳои атторӣ (парфюмерӣ), обҳои нӯшокӣ, моддаҳои қаннодӣ

ва дигар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода бурда мешаванд. Баъзе намояндаҳои эфирҳои мураккаб ҳалкунандаи рангҳо мебошанд. Эфирҳои мураккаби метилакрилат ва метилметакрилат дар истеҳсоли массаҳои пластикӣ васеъ истифода бурда мешаванд.



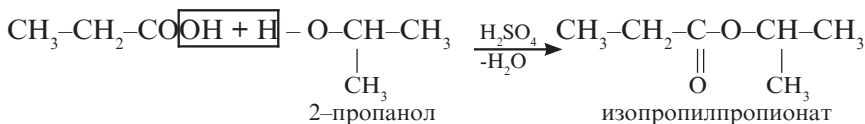
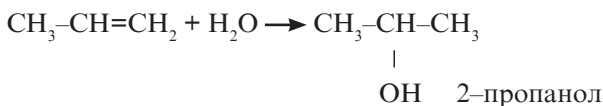
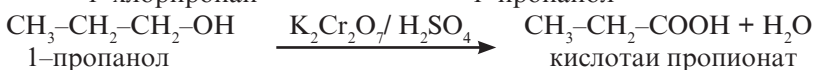
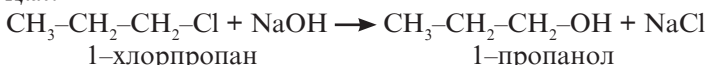
Машқ: Ду муодилаи реаксияро нависед, ки дар натиҷаи онҳо як эфери мураккаб ҳосил шавад.

Хал:



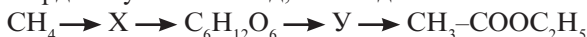
Машқ: Аз 1-хлорпропан ва дигар моддаҳои ғайриорганикӣ эфирҳои изопропилпропионатро ҳосил намоед.

Хал:

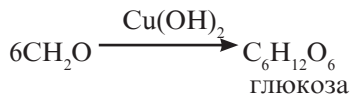
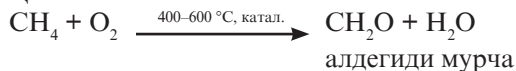


Машқ: Муодилаи реаксияҳоеро, ки тавассути онҳо табдилоти зайлро ба вуҷуд

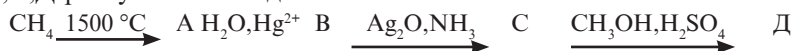
овардан мумкин бошад, нависед:



Ҳал:



Машк: Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед ва пайвастаҳои А, В, С, Д-ро муайян намоед:

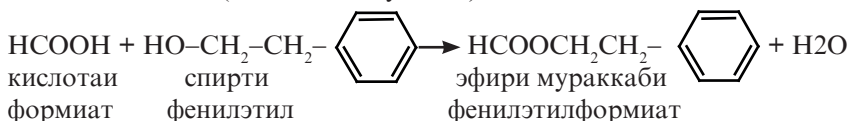
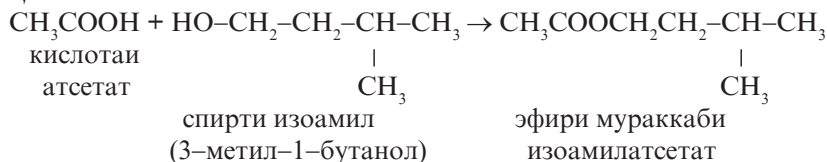


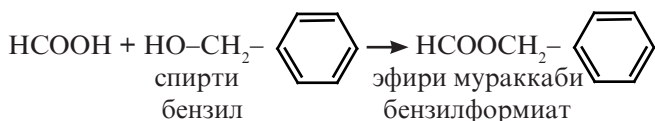
Ҳал:



Машк: Дар натиҷаи таъсири мутақобили кислотаи атсетат ва спирти изоамил (3-метил-1-бутанол) бӯи нок ҳосил мешавад, дар натиҷаи таъсири мутақобили спирти фенилэтил ва кислотаи формиат (мӯрча) бӯи гули довудӣ (хризантема) ва дар натиҷаи таъсири мутақобили спирти бензил ва кислотаи формиат бӯи гули ёсуман ҳосил мешаванд. Муодилаи реаксияҳоро нависед ва эфирҳои мураккаби ҳосилшударо номбар намоед:

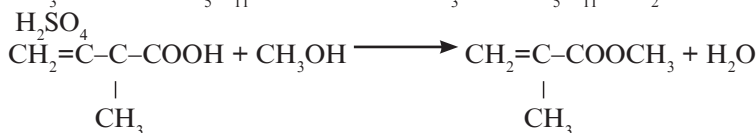
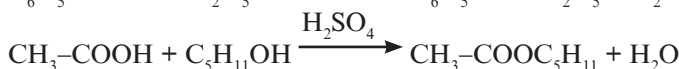
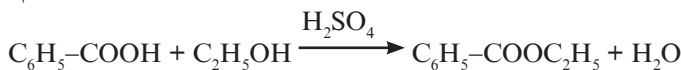
Ҳал:





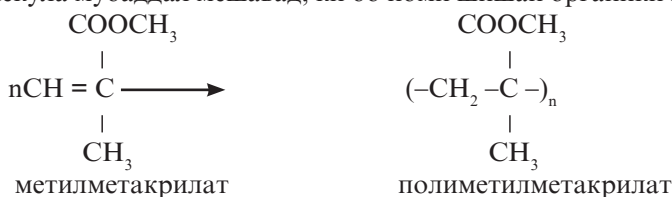
Машк: Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии этилбензоат, пентилат-сетат, метилметакрилатро нависед.

Ҳал:

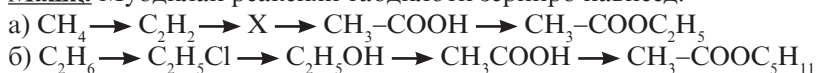


Машк: Муодилаи реаксияи полимершавии метилметакрилатро тартиб диҳед.

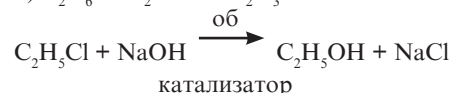
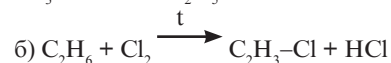
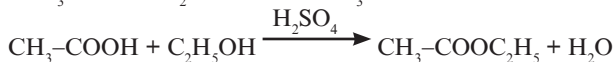
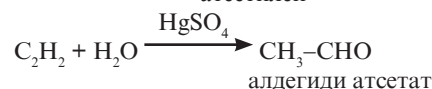
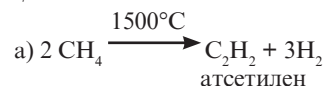
Ҳал: Метилметакрилат бо осонӣ полимер шуда, ба маҳсули калон-молекула мубаддал мешавад, ки бо номи шишаи органикӣ машҳур аст:

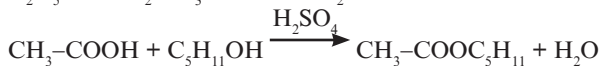


Машк: Муодилаи реаксияи табдилоти зеринро нависед:



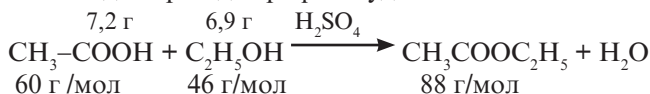
Ҳал:





Маъсала: 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.

Ҳал: Аввал муайян менамоем, ки кадоме аз моддаҳои ба реаксия дохилшаванда барзиёд гирифта шудааст:



$$v \text{ CH}_3\text{COOH} = \frac{7,2 \text{ г}}{60 \text{ г/мол}} = 0,12 \text{ мол} \quad v \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{6,9 \text{ г}}{46 \text{ г/мол}} = 0,15 \text{ мол}$$

Аз ин ҷо мебинем, ки этанол барзиёд (0,15 мол) гирифта шудааст. Акнун миқдори эфири ҳосилшавандаро аз рӯи миқдори кислотаи атсетат меёбем:

$$60 \text{ г CH}_3\text{COOH} \text{ ————— } 88 \text{ г CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

$$7,2 \text{ г CH}_3\text{COOH} \text{ ————— } X \text{ г CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$$

$$x = m_{\text{назар.}} (\text{этилатсетат}) = 10,56 \text{ г}$$

$$n = m_{\text{амал.}} / m_{\text{назар.}} = 9/10,56 = 0,852$$

Яъне, баромади реаксия 85,2%-ро ташкил медиҳад.

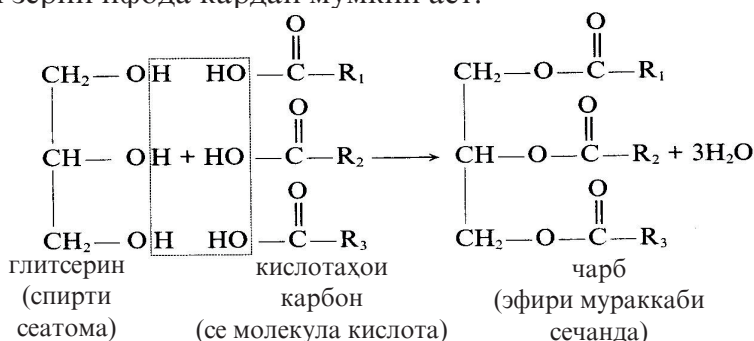
§ 2. ЧАРБҲО

Соҳти чарбҳо. Ҳанӯз дар ибтидои асри XIX олими франсавӣ Э. Шеврел чарбҳоро дар муҳити ишқорӣ бо об гарм карда, муайян намуд, ки чарбҳо обро ба худ пайваستا ба глитсерин ва кислотаҳои карбон таҷзия мешаванд. Олими дигари франсавӣ Бертло (соли 1854) акси ин реаксияро ба амал овард. Вай омехтаи глитсерин ва кислотаҳои калондмолекулаи карбонро гарм карда, моддаҳое ба даст овард, ки ба чарбҳо шабоҳат доштанд. Чи тавре мебинем, Шеврел реаксияи гидролизи эфирҳои мураккаб ва Бертло реаксияи этерификатсия, яъне синтези эфирҳои мураккабро гузаронида буданд. Дар асоси ин далелҳо оид ба соҳти чарбҳо хулоса баровардан осон аст.

|| Чарбҳо - эфирҳои мураккаби глитсерин ва кислотаҳои карбон мебошанд.

Қолиби диққат аст, ки чарбҳои табиӣ одатан аз кислотаҳое ҳосил шудаанд, ки дар молекулашон миқдори атомҳои карбон ҷуфт буда, силсилаи карбоҳидроген (радикал) шохадор нест.

Аксарияти ин гуна эфирҳо на аз як навъи кислота, балки аз кислотаҳои гуногун ҳосил мешаванд, ки онро бо муодилаи зерин ифода кардан мумкин аст:



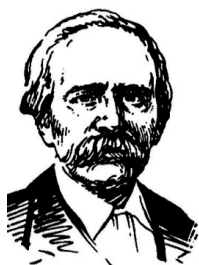
Чарбҳои ҳайвонот одатан моддаҳои сахтанд. Чарбҳои растанӣ бошанд, аксаран моеъ мешаванд ва онҳоро инчунин рағун ҳам меноманд.

Чарбҳои сахт. Онҳо бештар аз кислотаҳои олиии сери карбон таркиб ёфтаанд (чарби гов, чарби гӯсфанд). Муҳимтарин кислотаҳои чарбҳосилкунандаи сери карбон 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 носер ҳарорати ғудозиши чарбҳо паст шуда, онҳо (чарби хук, маска) нисбатан зудғудоз мешаванд. Чарбҳои моеъ (равғани пахта, загир, офтобпараст ва ғайра) асосан аз кислотаҳои олиии носери карбон таркиб ёфтаанд. Муҳимтарин кислотаҳои чарбҳосилкунандаи носери карбон 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.

Чарбҳо дар табиат хеле фаровонанд. Онҳо баробари карбоҳидратҳо ва сафедаҳо ба таркиби тамоми организмҳои набототу ҳайвонот дохил шуда, яке аз қисмҳои асосии ҳуҷайраи ҳамаи ташкил медиҳанд.

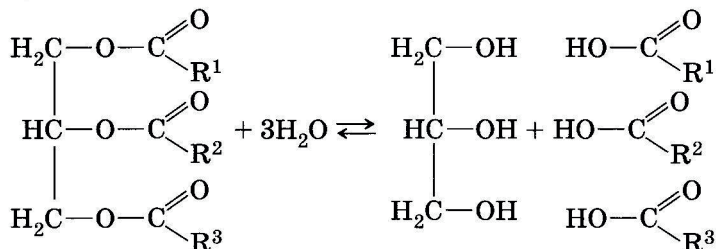
Дар вақти оксидшавии чарбҳо дар организм, нисбат ба оксидшавии карбохидратҳо ва сафедаҳо, энергияи зиёд хориҷ мешавад.



**БЕРТЛО Марселен Пиер Эжен
(1827-1907)**

Химики машҳури Франция, академик, ходими давлатӣ. Ба воситаи гарм кардани глицерин бо кислотаҳои дахлдор (1854) чарбҳоро синтез кардааст. Усули аз об ва этилен ҳосил кардани спирти этилро (1854) пешниҳод кардааст. Аввалин шуда (1851) бензол, фенол ва нафталиноро ҳосил карда буд. Аз об ва оксиди карбон (II) кислотаи мӯрча (1862) ҳосил карда, дар асоси атсетилен (1866) як қатор моддаҳои органикиро ҳосил намудааст.

Ҳангоми ба узвҳои ҳозима ворид шудани чарбҳо, онҳо аз таъсири ферментҳо ҳидролиз шуда, ба глицерин ва кислотаҳои карбонии дахлдор табдил меёбанд:

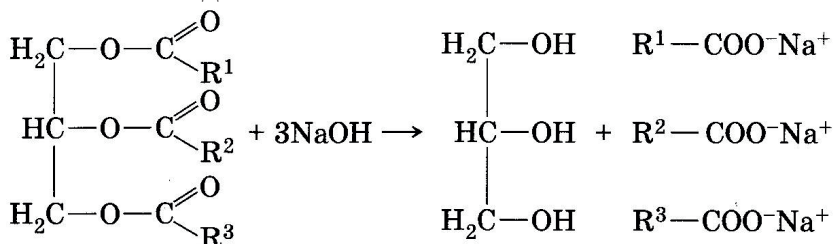


Дар ин ҷо R^1 , R^2 ва R^3 радикалҳои кислотаҳои карбонии чарбҳосилкунандаро ифода менамоянд. Маҳсулоти ҳидролизи чарбҳо ба воситаи мӯякҳои рӯдаҳо ҷаббида мешаванд ва дар организм аз сари нав чарбҳои барои организм зарур синтез мешаванд:

Сипас чарбҳои аз нав ҳосилшуда тавассути хун ба дигар узвҳо ва бофтаҳо бурда мешаванд, ки дар он ҷо онҳо ё ҷамъ мешаванд ё дар ҷараёни мубодилаи моддаҳо боз ба ҳидролиз дучор мегарданд ва сипас оҳиста - оҳиста оксид шуда, ба оксиди карбон (IV) ва об мубаддал мешаванд.

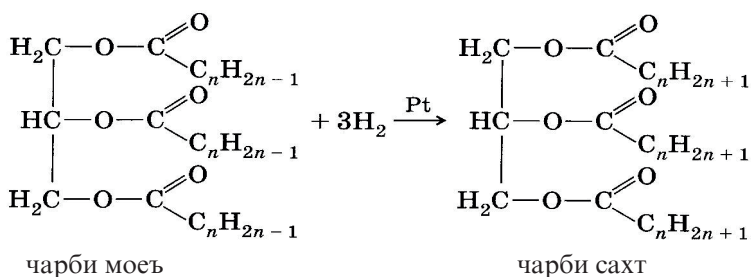
Хосиятҳои физикӣ. Чарбҳои ҳайвонот асосан саҳт мебошанд, вале чарбҳои моеъ ҳам вомерӯранд (равғани моҳӣ). Чарбҳои растанигӣ бошанд, асосан моеъанд (онҳоро равғанҳо низ меноманд). Вале дар байни онҳо чарбҳои саҳт низ дучор мешаванд. Масалан, равғани норчил (кокос).

Хосиятҳои химиявӣ. Хосиятҳои химиявии чарбҳо аз рӯи мансубияти онҳо ба синфи эфирҳои мураккаб муайян мегардад. Бинобар ин реаксияи ҳеле ҳоси онҳо ҳидролиз мебошад, ки бо он мо аллакай шинос шуда будем. Чарбҳо ба ғайр аз об (ҳидролиз), инчунин бо ишқорҳо низ ба реаксия дохил мешаванд:



Намакҳои кислотаҳои ҳосилшуда (стеарати натрий ва ғайра) асоси моддаҳои шӯянда - собуни чомашӯиро ташкил медиҳанд. Барои истехсоли собуни хушбӯй собуни чомашӯиро хушконда, бо моддаҳои рангин ва муаттар омехта мекунанд, сипас таҳти коркарди пластикӣ қарор дода, ба қолабҳои зарурӣ мерезанд.

Аз сабаби он ки равғанҳои растанигӣ эфирҳои мураккаби глицерин ва кислотаҳои олиии носери карбонӣ мебошанд, аз ин рӯ онҳоро ҳидрогенонидан мумкин аст. Дар натиҷаи ҳидрогенонидан кислотаҳои носер ба кислотаҳои сертабдил меёбанд ва дар баробари ин чарбҳои моеъ ба чарбҳои саҳт табдил меёбанд:



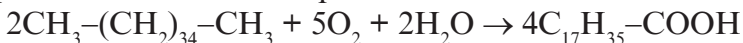
Дар саноат бо ҳамин усул аз рағғани растанӣ маргарин ҳосил менамоянд.

Истифода. Чарбҳо яке аз қисмҳои асосии хӯроки инсон ба ҳисоб мераванд. Вақтҳои пеш манбаи асосии истеҳсоли собун низ чарбҳо буданд. Вале дар замони ҳозира моддаҳои шӯяндаро асосан аз маҳсулоти коркарди нафт ҳосил меку-
нанд.

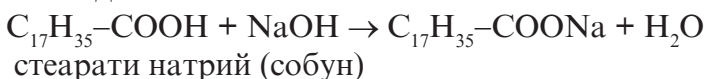
Моддаҳои шӯянда

Собуни саҳт - намаки натрий кислотаҳои олии карбонӣ.

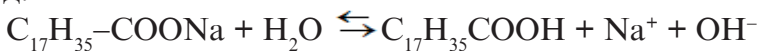
1. Дар натиҷаи крекинг ва оксидонидани маҳсулоти нафт кислотаҳои олии карбонӣ ҳосил мешаванд:



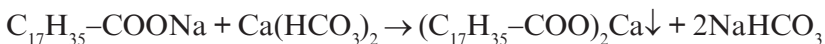
2. Намаки натрийгии кислотаҳо (собун)-ро дар натиҷаи таъсири ишқор ё сода бо кислотаҳои олии карбонӣ ҳосил менамоянд:



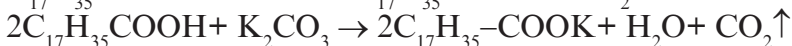
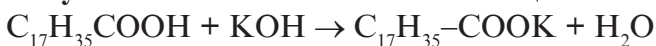
Намакҳои натрийи кислотаҳои карбонӣ, ки аз асоси пурқувват ва кислотаи заиф ҳосил шудаанд, ҳидролиз мешаванд:



Ишқори ҳосилшуда рағғанро эмулсия карда бо он қисман ба реаксия меравад ва бо ҳамин роҳ чирки ба он часпидаро озод менамояд. Кислотаҳои карбонӣ бошан, бо об кафк ҳосил мекунад, ки он чирки озод шударо дошта мегирад. Агар об дурушт бошад, собун кафк намекунад, чунки он намакҳои ҳалнашаванда ҳосил менамояд:

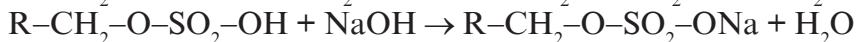
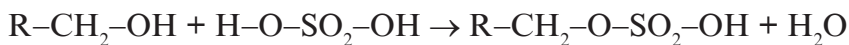


Собуни моеъ-намаки калии кислотаҳои олии карбонӣ:



Намакҳои калий нисбат ба натрий дар об нағз ҳалшаванда мебошанд. Бинобар ин таъсири шӯяндагии онҳо нисбатан зиёдтар аст.

Моддаҳои шӯяндаи синтезӣ-намакҳои натрийгии эфирҳои мураккаби турши спиртҳои олӣ ва кислотаи сулфат.



Ин гуна намакҳо аз ҷиҳати сохт ба намакҳое, ки собуни муқаррари таркиб медиҳанд, шабохат доранд. Онҳо дар оби дурушт ҳам ҳосиятҳои шӯяндагии худро гум намеkunанд, зеро намакҳои калтсий ва магний, ки аз онҳо ҳосил мешаванд, дар об ҳалшавандаанд.

Бояд қайд кард, ки воситаҳои шӯяндаи синтезӣ дар ҷараёни истифода вайрон намешаванд; онҳо бо обҳои раван ҳамроҳ шуда, муҳитро метавонанд ифлос кунанд. Бинобар ин дар замони ҳозира кӯшиш карда истодаанд, ки воситаҳои шӯяндаи аз ҷиҳати экологӣ безарарро дарёфт намоянд.

Хокаҳои шӯяндаи синтезӣ дар таркибашон сода ва дигар моддаҳои ишқорӣ надоранд. (масалан, “Новость”, “Волна”, “Космос”), барои шустани матоъҳои пашмин ва шохӣ истифода бурда мешаванд. Хокаҳое, ки дар таркибашон сода, силикат ва полифосфати натрий доранд (масалан “Астра” ва “Эра”), барои шустани матоъҳои пахтагин истифода бурда мешаванд, чунки ба онҳо ишқорҳо таъсир намерасонанд.

САВОЛ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаи структурии эфири мураккабро, ки аз глицерин ва кислотаҳои равғанин, олеинат ва стеарат ҳосил шудааст, нависед.

2. Агар бо оби дурушт чомашӯй кунем, собун бисёртар сарф мешавад. Сабаб чист?

3. Чаро моддаҳои шӯяндаи синтезӣ ҳангоми дар оби дурушт ҳал кардан чун дар оби нағз кафк мекунад?

4. Агар ба маҳдули собун кислотаи сулфат илова намоем, ба болои об моддаи саҳти дар об ҳалнашаванда рӯй зада мебарояд. Сабаб чист?

5. Аз 1,5 т чарбе ки 80% стеарати глитсерин дорад, чанд тонна собун гирифтани мумкин аст? Баромади реаксия 70%-ро ташкил медиҳад.

Ҷавоб: 0,866 т.

Баъзе ислоҳотҳо

Моддаҳои шӯяндаи синтезӣ – намакҳои натрийгии эфирҳои мураккаби кислотаи сулфат бо спиртҳои олій.

Собун – намаки натрийи (калийи) кислотаҳои чарб- ҳосилкунанда.

Собунонидани чарбҳо – реаксияи байни чарбҳо ва ишқори натрий, ки дар натиҷаи он глитсерин ва намаки кислота (собун) ҳосил мешаванд.

Ҳидролизи чарбҳо – реаксияи байни чарбҳо ва об.

Чарбҳо – эфирҳои мураккаби глитсерин бо кислотаҳои калонмолекулаи карбонӣ.

Чарбҳои саҳт – эфирҳои мураккаби глитсерин бо кислотаҳои сери карбонӣ

Чарбҳои моеъ – эфирҳои мураккаби глитсерин бо кислотаҳои носери карбонӣ.

Этерификатсия – ҳосилшавии эфирҳои мураккаб аз кислота ва спиртҳо дар иштироки кислотаи сулфат.

БОБИ Х. КАРБОҲИДРАТҲО

Карбохидратҳо (ангиштобҳо, қандҳо, сахаридҳо) дар табиат хеле фаровон мебошанд. Онҳо дар табдилоти биологие, ки дар организмҳои зинда мегузаранд, роли муҳим мебозанд. Ба онҳо қанди ангур ё глюкоза, қанди лаблабу, найшакар ё сахароза, инчунин крахмал ва целлюлоза дохил мешаванд.

Истилоҳи «*карбохидрат*»-ро бори аввал олими Эстони-ягӣ К. Шмидт пешниҳод карда буд ва ин ба он асос ёфта буд, ки таркиби қисми зиёди пайвастаҳои ин синф аз атомҳои карбон ва молекулаҳои об иборат буда, бо формулаи умумии $C_n(H_2O)_m$ ифода меёбад. Вале таҳқиқоти минбаъдаи карбохидратҳо нишон доданд, ки чунин номгузорӣ на ҳама вақт дуруст мебошад. Масалан, карбохидратҳое ёфт шудаанд, ки ба формулаи $C_n(H_2O)_m$ мувофиқат надоранд. Аз тарафи дигар, пайвастаҳое 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 карбохидратҳо фарқ мекунанд.

Вобаста ба сохташон карбохидратҳоро ба *моно-сахаридҳо*, *дисахаридҳо* ва *полисахаридҳо* тақсим мекунанд.

Вобаста ба миқдори атомҳои карбон моносахаридҳо ба *триозаҳо* (дар молекулашон се атоми карбон доранд), *тетрозаҳо* (чор атоми карбон), *пентозаҳо* (панҷ атоми карбон), *ҳексозаҳо* (шаш) ва ғайра ҷудо мешаванд. Дар табиат асосан пентозаҳо ва ҳексозаҳо вомерхӯранд. Ба пентозаҳо рибоза $C_5H_{10}O_5$ ва дезоксирибоза - $C_5H_{10}O_4$ дохил мешаванд.

Ба ҳексозаҳо, ки формулаи молекулашон $C_6H_{12}O_6$ мебошад, *глюкоза* ва *фруктоза* дохил мешаванд.

Моносахаридҳое, ки гурӯҳи алдеҳидӣ доранд, бо пешванди *алдо-* ва моносахаридҳое, ки гурӯҳи кетонӣ доранд, бо пешванди *кето-* ифода карда мешаванд.

Бинобар ин, моносахаридҳои гурӯҳи алдеҳидӣ доштаро алдозаҳо ва гурӯҳи кетонӣ доштаҳоро кетозаҳо меноманд.

Глюкоза, ки шаш атоми карбон ва гурӯҳи алдеҳидӣ дорад, онро алдохексоза низ меноманд.

Таснифи карбохидратҳо дар нақшаи 11 оварда шудааст:

Нақшаи 11. Таснифи карбоҳидратҳо

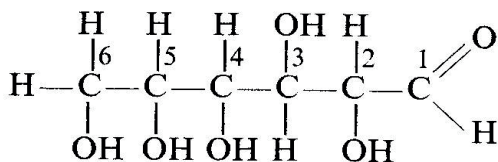


§1. ГЛЮКОЗА

Дар вақти омӯхтани таркиби глюкоза маълум гардид, ки формулаи молекулии он $C_6H_{12}O_6$ мебошад.

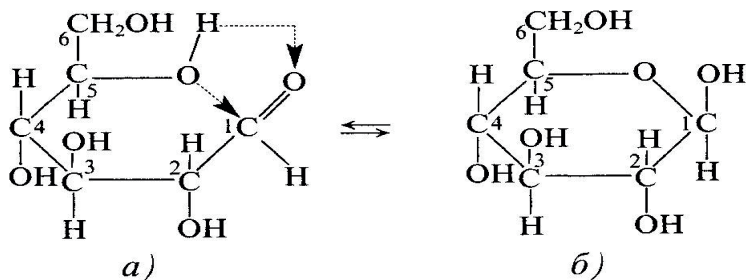
Барои муайян кардани сохти ин карбоҳидрат, мо бояд пеш аз ҳама бо хосиятҳои он шинос шавем. Агар ба маҳлули глюкоза ҳидроксиди мис (II), ки нав такшин шудааст, илова кунем маҳлули кабудӣ баланд ҳосил мешавад, ки онро дар мавзӯи «Глитсерин» мушоҳида карда будем. Яъне, таҷриба тасдиқ мекунад, ки глюкоза мансуби спиртҳои бисёратома будааст. Аз тарафи дигар бо роҳи таҷрибавӣ муқаррар шудааст, ки як мол глюкоза бо панҷ мол кислотаи атсетат ба реаксия дохил шуда, эфири мураккабе ҳосил мекунад, ки дар он панҷ боқимондаи кислотаи атсетат мавҷуд аст. Аз ин бармеояд, ки молекулаи глюкоза панҷ гурӯҳи ҳидроксилӣ дорад. Агар маҳлули глюкозаро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) гарм кунем, реаксияи “оинаи нукрагин”-ро медиҳад. Яъне, молекулаи глюкоза гурӯҳи алдехидӣ низ доштааст. Муқаррар гардидааст, ки силсилаи атомҳои карбон дар молекулаи глюкоза на шохадор, балки хаттӣ аст.

Дар асоси ҳамаи ин далелҳо сохти химиявии глюкозаро бо формулаи зерин ифода карда метавонем:

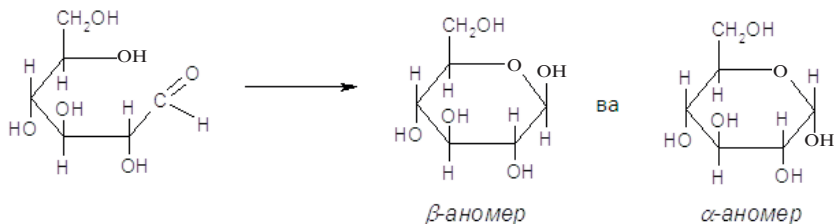


Пас, чӣ тавре ки аз формулаи структурӣ мебинем, глюкоза ҳам алдеҳид ва ҳам спирти бисёратома, яъне алдеҳидоспирт мебошад. Дар он гурӯҳи хидроксилӣ дар назди атоми карбони сеюм буда дар дигар тарафи занҷир ҷойгир мебошад.

Таҳқиқоти минбаъда нишон доданд, ки ба ғайр аз силсилаҳои кушоди атомҳо, барои глюкоза молекулаҳои дорои шакли ҳалқагӣ низ хос мебошад, ки онҳо гурӯҳи алдеҳидӣ надоранд. Маълум кардаанд, ки дар натиҷаи даврзании озод дар атрофи банди одӣ молекулаи глюкоза шакли ҳамидаро мегирад ва гурӯҳи хидроксилӣ атоми карбони панҷум ба гурӯҳи алдеҳидӣ (карбонил)-ӣ наздик мешавад (а). Он гоҳ атоми оксигени гурӯҳи хидроксилӣ бо атоми карбони гурӯҳи алдеҳид (карбонил)-ӣ, ки қисман заряди мусбӣ дорад, банд барқарор мекунад. Атоми ҳидрогени гурӯҳи хидроксилӣ бошад, ба атоми оксигени қисман манфизарядноки гурӯҳи алдеҳид (карбонил)-ӣ мегузарад ва дар он ҷо гурӯҳи нави хидроксилӣ ба вучуд меояд. Дар натиҷа молекула ба воситаи атоми оксиген васл шуда, ҳалқаи шашузва ба вучуд меояд, ки дар он гурӯҳи алдеҳидӣ вучуд надорад (б).



Дар ҳолати кристаллӣ молекулаи глюкоза шакли ҳалқагӣ (α - ё β -глюкоза)-ро дорад, ки онҳоро аномерҳо (α - ё β -аномер) меноманд. Аломати α - дар номи шакли ҳалқагии моносахаридҳо онро мефаҳмонад, ки гурӯҳи ҳидроксيلي ($-\text{OH}$)-и атоми карбони якум ва гурӯҳи $-\text{CH}_2\text{OH}$ -и атоми карбони панҷум дар тарафҳои гуногуни сатҳи ҳалқа қарор доранд. Дар β -моносахаридҳо бошад, онҳо дар як қониб (тараф) қарор доранд.



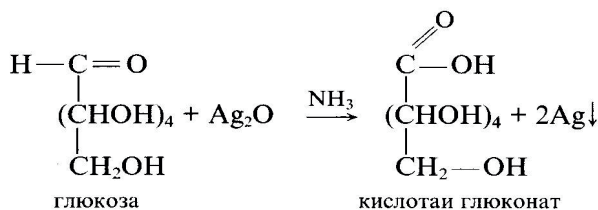
Раванди ба шакли ҳалқагӣ (сиклӣ) табдил ёфтани шакли алдеҳидӣ баргарданда аст. Дар маҳлул мувозинати мутаҳаррики байни онҳо вуҷуд дорад.

Хосиятҳои физикӣ. Глюкоза моддаи беранги булӯрӣ мебошад, дар об нағз ҳалшаванда буда, таъми ширин (“глюкос”-ширин) дорад. Аз маҳлули обӣ дар намуди кристаллоҳидрат $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ тақсон мешавад. Шириниаш аз қанди лаблабӯ камтар мебошад.

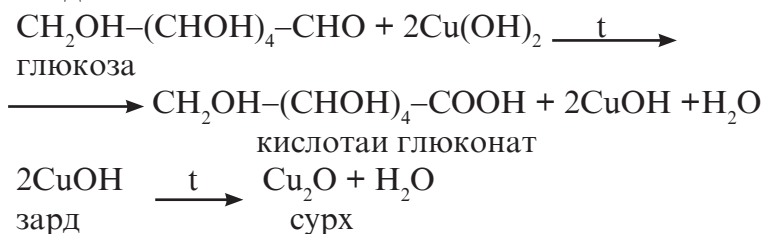
Хосиятҳои химиявӣ. Ба глюкоза хосиятҳои химиявии спиртҳо ва алдеҳидҳо хос мебошанд. Ба ғайр аз ин глюкоза баъзе хосиятҳои дигар низ дорад:

1. Глюкоза ҳамчун спирти бисёратома бо кислотаҳои карбонӣ ба реаксия рафта эфирҳои мураккаб ҳосил мекунад (бо кислотаҳо ҳамаи панҷ гурӯҳи ҳидроксил ба реаксия дохил мешаванд). Ҳамчун спирти бисёратома глюкоза бо ҳидроксиди мис(II) ба реаксия дохил шуда алкоғоляти мис (II) ҳосил мекунад.

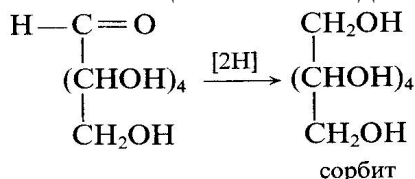
2. Глюкоза ҳамчун алдеҳид метавонад оксид шавад. Мо бо таъсири маҳлули аммиакии оксиди нукра(I) (реаксияи оинаи нукрагин) аллақай шиносем. Акнун метавонем муодилаи ин реаксияро тартиб диҳем:



Гурӯҳи алдеҳидии глюкозаро ҳидроксиди мис(II) ҳам оксид карда метавонад. Агар ба маҳлули начандон зиёди ҳидроксиди мис(II)-и нав ҳосилшуда маҳлули глюкоза илова карда, омехтаро гарм кунем, оксиди мис(I)-и сурх ҳосил мешавад:



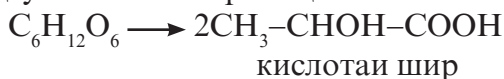
Гуруҳи алдеҳидии глюкоза метавонад барқарор шавад. Он гоҳ спирти шашатома ҳосил мешавад:



3. Хосияти махсуси химиявии глюкоза аз он иборат аст, ки вай аз таъсири катализаторҳои биологӣ - ферментҳо турш мешавад. Туршшавии спиртӣ бо таъсири ферменти хамирмоя мегузарад. Туршшавӣ раванди мураккаб буда онро ба таври мухтасар бо муодилаи зайл ифода мекунам:

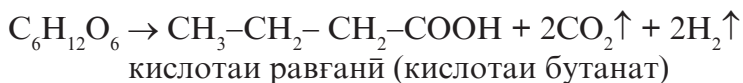


Туршшавии ширӣ барои коркард ва табдилоти маҳсулоти кишоварзӣ аҳамияти калон дорад:



Истеҳсоли навъҳои мухталифи маҳсулоти ширу-чурғот, қаймоқ, панир ба ҳамин раванд вобаста аст.

Навъи дигари туршшавӣ -ин туршшавии равшанӣ мебошад, ки бо муодилаи зерин ифода меёбад:



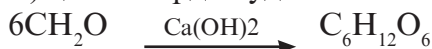
Мавҷудияти глюкоза дар табиат. Глюкоза қариб дар ҳамаи узвҳои растанӣ: мева, реша, барг ва гул ёфт мешавад. Вай махсусан дар шираи ангур ва дар меваҳои пухтагии дарахту буттаҳо хеле бисёр аст. Аз ҳамин сабаб баъзан онро қанди ангур ҳам меноманд. Асал асосан аз омехтаи глюкоза ва фруктоза иборат мебошад.

Дар организми одам глюкоза дар мушакҳо, хун ва қисман дар тамоми ҳучайраҳо дида мешавад.

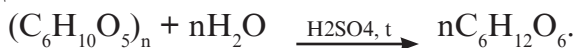
Ҳосил кардан. Дар табиат глюкоза дар қатори дигар карбоҳидратҳо дар натиҷаи реаксияи *фотосинтез* ҳосил мешавад:



Карбоҳидратҳои оддитаринро, аз алдеҳиди мӯрча бо иштироки ҳидроксиди калтсий, бори аввал А.М. Бутлеров (1861) ҳосил карда буд:



Дар истеҳсолоти глюкозаро асосан дар натиҷаи ҳидролизии крахмал дар иштироки кислотаи сулфат ҳосил менамоянд:



Истифода. Глюкоза моддаи ғизоии зарурӣ аст. Дар организм глюкоза ба воситаи хун ба ҳамаи бофтаҳои ҳучайраҳои паҳн шуда меравад. Дар ҳучайраҳои глюкоза табдилоти мураккаби биохимиявиро аз сар гузаронида, оксид мешавад. Ин ҳодиса пайдарпай дар чанд марҳила мегузарад ва энергия хориҷ мегардад. Маҳсулоти охири оксидшавии глю-

коза дар организм оксиди карбон (1V) ва об аст, ки муодилаи мухтасари онро чунин навиштан мумкин аст:



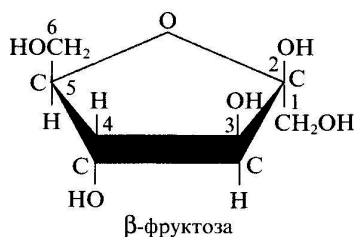
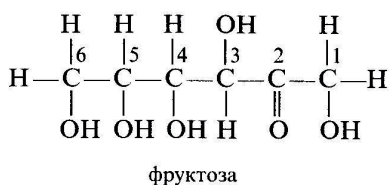
Аз ҳисоби энергияи моддаҳои оксидшаванда организм вазифаҳои гуногуни худро иҷро мекунад.

Глюкозаро, ки таъми ширин дорад, дар саноати қаннодӣ барои тайёр кардани мармелад, ҳар гуна карамел, кулчаҳои қандин ва ғайра истифода мебаранд.

Раванди туршшавии глюкоза аҳамияти калон дорад. Масалан, дар вақти намак кардани қарам, бодиринг ва силосхобонӣ (туршкунӣ) туршшавии ширии глюкоза рӯй медиҳад. Агар массаи силосшаванда ба қадри кифоя зиҷ ҳобонда нашуда бошад, он гоҳ аз таъсири ҳавои дар тарқишҳо мавҷуд буда туршшавии равшанӣ рӯй медиҳад, ки дар натиҷа хӯроки чорво аз истифода мебарояд.

Дар саноат низ аз туршшавӣ васеъ истифода мебаранд. Масалан, истеҳсоли пиво бо туршшавии спиртӣ алоқаманд аст.

Фруктоза чун изомери глюкоза. Як қатор карбохидратҳое низ маълуманд, ки ба глюкоза изомеранд ва формулаи молекулашон $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ аст. Масалан, фруктоза аз қабилҳои онҳо мебошад:

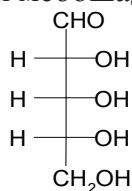


Аз сохти фруктоза маълум мешавад, ки вай кетоспирт мебошад. Фруктоза дар таркиби меваҳои ширин мавҷуд аст, миқдори баробари фруктозаю глюкоза қисми асосии асалро ташкил медиҳад.

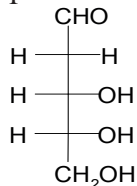
Фруктоза аз глюкоза ва қанди муқаррарӣ ширинтар аст.

§ 2. РИБОЗА ВА ДЕЗОКСИРИБОЗА

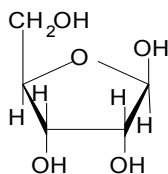
Аз пентозаҳо (моносахаридҳое, ки дар молекулашон панҷ атоми карбон доранд) муҳимтаринашон рибоза ва дезоксирибоза мебошанд. Рибоза $C_5H_{10}O_5$ ва дезоксирибоза $C_5H_{10}O_4$ моддаҳои булурӣ буда, таъмашон ширин ва дар об ҳалшаванда ҳастанд. Формулаи структурии пентозаҳо чунин мебошад:



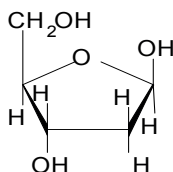
рибоза



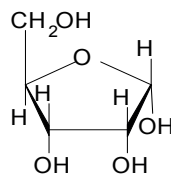
дезоксирибоза



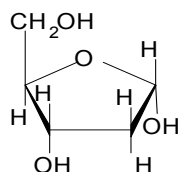
β -рибоза



β -дезоксирибоза



α -рибоза



α -дезоксирибоза

Дезоксирибоза аз рибоза бо набудани як гурӯҳи ҳидроксилӣ дар молекула, ки ба ҳидроген иваз шудааст, фарқ мекунад.

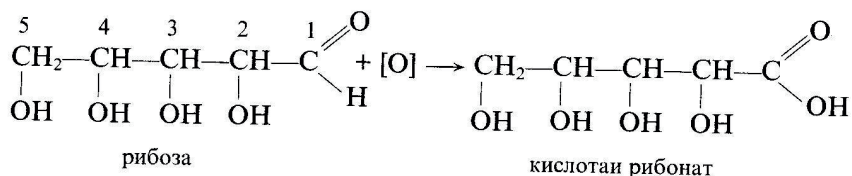
Молекулаҳои рибоза ва дезоксирибоза монанди глюкоза на фақат дар шакли алдехидӣ, балки дар шакли ҳалқагӣ (сиклӣ) ҳам вучуд доранд. Васлшавии ҳалқаи онҳо низ мисли глюкоза рух медиҳад.

Фарқаш фақат ин аст, ки бо таъсири гурӯҳи ҳидроксилӣ атоми чаҳоруми карбон ва дар натиҷаи ҷойивазкунии атомҳо на сикли шашузва, балки сикли панҷузва ба вучуд меояд:

Чун дар мавриди глюкоза, пентозаҳо дар ду шакли сиклӣ (α ва β) маълуманд. Онҳо аз ҷиҳати хосияти химиявӣ ба глюкоза шабоҳат доранд.

Рибоза ва дезоксирибоза чӣ аз рӯйи сохт ва чӣ аз ҷиҳати хосиятҳои химиявӣ ба глюкоза монанд мебошанд. Масалан,

хангоми оксидшавии гурӯҳи алдеҳидӣ онҳо кислота ҳосил мекунанд:



Пентозаҳо дар натиҷаи барқароршавӣ низ мисли гексозаҳо ба спиртҳои бисёратома табдил меёбанд. Муодилаи реаксияи барқароршавӣ ва ба спирти панҷатомаи рибит табдил ёфтани рибозаро нависед.

Рибоза ва дезоксирибоза аҳамияти калони биологӣ доранд. Онҳо ба таркиби кислотаҳои нуклеинат, ки дар бофтаҳои организм синтези сафедаҳо ва интиқоли аломатҳои ирсиро ба амал меоранд, дохил мешаванд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

• Сохти муҳимтарин моносахаридҳо: глюкоза, фруктоза, рибоза ва дезоксирибоза, формулаҳои проексионӣ ва перспективии онҳоро тартиб диҳед.

• Миқдори изомерҳои оптикиро дар моносахаридҳо бо формулаи $2n$, ки дар он n -миқдори атомҳои карбони асимметрии дар молекула мебошад муайян мекунанд. Муайян кунед, ки алдогексоза чанд стереоизомер дорад.

• Реаксияҳои ҳосилшавии моносахаридҳо дар натиҷаи гидролизи крахмал ва селлюлоза нависед.

• Туршшавии глюкоза чанд навъ аст?

• Мансубияти моносахаридҳо ба L ва D қатор аз руи сохти кадом атоми карбони дар молекула буда, муайян мекунанд?

• Муодилаи реаксияро нависед, ки дар он глюкоза: а) ҳосияти барқароркунандагӣ б) ҳосияти оксидкунандагӣ дошта бошад.

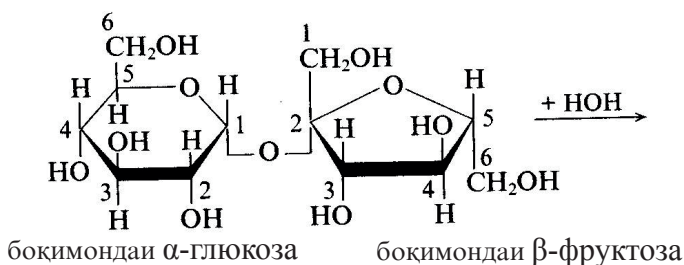
• Маҳдудҳои фруктоза ва глюкоза дода шуда аст. Онҳоро аз ҳадигар ҷӣ гуна фарқ кардан мумкин аст? а) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – глюкоза б) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ – фруктоза

• Моҳияти ҷараёни фотосинтез ва нафаскаширо фаҳмонед. Муодилаи реаксияҳои дахлдорро тартиб диҳед

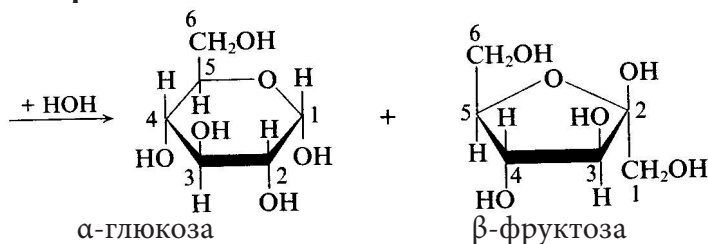
§ 3. САХАРОЗА

Сохти сахароза. Формулаи молекулии сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ мебошад. Дар вақти омӯхтани хосиятҳои химиявии сахароза мо боварӣ ҳосил менамоем, ки барои он реаксияҳои спиртҳои бисёратома хос мебошанд. Агар ба маҳлули сахароза маҳлули ҳидроксиди мис(II) илова кунем, маҳлули кабудии баланди сахарати мис ҳосил мешавад (глитсерати мисро ба хотир биёред). Агар сахарозаро бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) гарм намоем, оинаи нукрагин ҳосил намешавад. Аз ин рӯ, сахароза бар хилофи глюкоза гурӯҳи алдехидӣ надорад.

Агар маҳлули сахарозаро бо чанд қатра кислотаи хлорид ё сулфат ҷӯшонем ду модда ҳосил мешавад. Яке аз онҳо мисли алдехидҳо ҳам бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) ва ҳам бо ҳидроксиди мис (II) ба реаксия дохил мешавад. Ин реаксияҳо нишон медиҳанд, ки дар иштироки кислотаҳои минералӣ сахароза Ҳидролиз шуда, дар натиҷа глюкоза ва фруктозаро ҳосил менамояд:



Сахароза

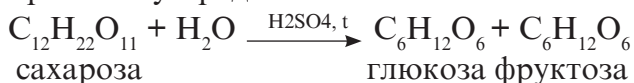


Бо ҳамин роҳ исбот шудааст, ки молекулаи сахароза аз боқимондаҳои глюкоза ва фруктозаи бо ҳам пайваستшуда иборат мебошад.

Хосиятҳои физикӣ. Сахарозаи тоза моддаи беранги кристаллӣ буда, мазаи ширин дорад ва дар об хеле нағз ҳал мешавад.

Хосиятҳои химиявӣ. Дар молекулаи сахароза мавҷуд будани гурӯҳи хидроксилро бо ёрии реаксияи он бо хидроксиди металлҳо исбот кардан осон аст. Агар ба маҳлули сахароза хидроксиди мис (II) илова кунем, маҳлули кабудӣ баланди сахарати мис (II) ҳосил мешавад.

Муҳимтарин хосияти химиявии сахароза ҳидролиз шудани он мебошад, ки он дар иштироки кислотаҳои минералӣ мегузарад:



Глюкозаи дар чараёни ҳидролиз ҳосилшударо бо ёрии реаксияи “оинаи нуқрагин” муайян мекунанд.

Сахароза дар табиат. Сахароза дар намуди қанди муқаррарӣ маълум аст. Вай моддаи кристаллии беранги ширин буда, дар об хеле нағз ҳал мешавад.

Сахароза дар таркиби бисёр растаниҳо- дар шираи дарахтони тӯс ва заранг, дар сабзӣ, харбуза мавҷуд аст. Алаҳусус дар таркиби лаблабуи қанд (16-20%) ва найшакар (14-26%) сахароза бисёр аст.

Ҳосил кардан. Сахароза (қанд)-ро асосан аз найшакар ва лаблабуи қанд ҳосил мекунанд. Дар ин маврид табдилоти химиявӣ рӯй намедихад. Чунки сахароза аллақай дар таркиби маҳсулотҳои табиӣ (найшакар ва лаблабуи қанд) вучуд дорад. Вазифа дар он аст, ки сахароза аз таркиби маҳсулоти табиӣ дар шакли тозатар чудо карда шавад.

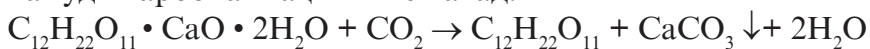
Рафти аз лаблабуи қанд чудо кардани сахароза дар корхонаҳои қанд панҷ зинаи асосиро дар бар мегирад.

1. Лаблабуи қанди тозакардашударо бо лаблабу-тозакунакҳои механикӣ тунук реза карда, ба зарфҳои махсуси омехтакунанда андохта, муддати муайян дар дохили оби гарм нигоҳ медоранд. Дар натиҷа аз лаблабу тамоми сахароза шуста мешавад. Вале дар баробари сахароза кислотаҳои

гуногун, сафеда ва моддаҳои рангкунанда низ ба маҳлул мегузаранд, ки сахарозаро аз онҳо тоза кардан лозим меояд.

2. Маҳлули ҳосилшударо бо ҳидроксиди калтсий кор карда мебароянд. Дар натиҷа кислотаҳои гуногуни органикии дар маҳлулбуда намакҳои калтсийи дар об бадҳалшаванда ҳосил карда таҳшин мешаванд. Сахароза бошад бо ҳидроксиди калтсий сахаратҳои дар об ҳалшаванда ҳосил мекунад. Таркиби сахарати калтсийи ҳосилшударо бо формулаи зерин $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O$ (сахаратҳои таркиби дигар дошта ҳам мавҷуданд) ифода мекунанд.

3. Барои вайрон кардани сахарати калтсийи ҳосилшуда ва нейтралонидани ҳидроксиди калтсий аз қабати маҳлул оксиди карбон (IV) мегузаронанд. Дар натиҷа калтсий ба намуди карбонат таҳшин мешавад.



4. Баъди таҳшин шудани карбонати калсий маҳлулро филтр карда, дар дастгоҳи вакуумӣ буғрон мекунанд ва кристаллчаҳои қандро бо воситаи центрифуга ҷудо мекунанд.

Вале аз маҳлул қандро пурра ҷудо намекунанд. Дар маҳлул то 50% сахароза боқӣ мемонад, ки аз он асосан кислотаи лимӯ ва дигар маҳсулот ҳосил менамоянд.

5. Шакари ҳосилшуда ранги зардча дорад, чунки ҳоло дар таркибаш моддаҳои рангкунанда мавҷуданд. Барои тоза кардан шакари ҳосилшударо аз сари нав дар об ҳал карда аз қабати ангишти ғаёол мегузаронанд. Сипас маҳлулро аз нав буғрон карда қандро бо роҳи кристаллизатсия ҷудо мекунанд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо маҳлули обии сахарозаро аз маҳлули обии глюкоза фарқ кардан мумкин аст, тартиб диҳед.
- Дисахаридҳои барқароркунанда ва дисахаридҳои барқарорнакунанда аз ҳамдигар бо чӣ фарқ мекунанд?
- Малтоза ва сахароза ба кадом гуруҳи дисахаридҳо дохил мешаванд?

- Таутомерияи ҳалқагӣю занҷирии сахарозаро фаҳмонед.
- Реаксияҳои ҳидролиз ва оксидшавии сахарозаро тартиб диҳед.

МАЪЛУМОТИ ҶОЛИБ

- 200 сол пеш аз эраи мо хитойӣҳо ва ҳиндуён шираи найшакарро дар хӯрок истеъмол мекарданд. Баъдтар найшакарро дар Миср, Юнон, Ситилия парвариш мекардагӣ шуданд. Дар асри VIII форсҳо қандро дар шакли саҳт мефурӯхтанд.
- То солҳои 1855 қанди найшакарро нисбат ба қанди лаблабу бисёртар истеҳсол мекарданд. Баъдтар истеҳсоли қанди найшакар ба қанди лаблабу баробар шуд ва аз соли 1890 сар карда, истеҳсоли қанд аз лаблабуи қандин зиёдтар шуд.
- Соли 1747 дорусози немис Марграф муайян кард, ки дар лаблабуи хӯроки чорво микдори қанд то 6% мерасад. Соли 1801 бо роҳбарии К. Ахард аввалин заводи қанд сохта шуд. Соли 1828 дар Франция аллакай 58 заводи қанд ба қайд гирифта шуда буд.
- Агар ба болои донаи қанд каме хокистари сигор пошида онро даргиронем қанд бо шӯълаи сабзи-зардҷатоб месӯзад. Хокистар вазифаи катализаторро иҷро менамояд.

Истифода. Сахароза асосан ҳамчун маҳсулоти хӯрокворӣ ва дар саноати қаннодӣ истифода мешавад. Бо роҳи ҳидролиз аз сахароза асали сунъӣ тайёр мекунанд.

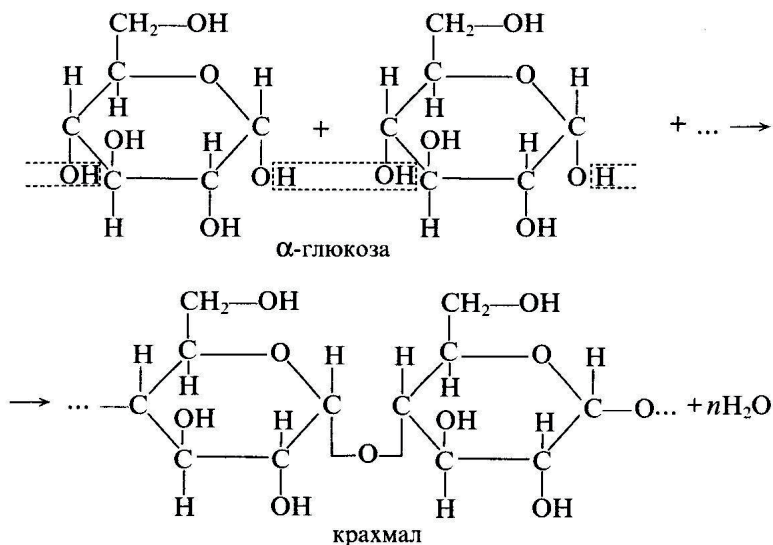
Изомерҳои сахароза. Аз изомерҳои сахароза, ки формулаи молекулиашон $C_{12}H_{22}O_{11}$ аст, малтоза ва селлобиозаро қайд мекунем. Малтозаро аз крахмал дар вақти пухтани сумалак ба даст меоранд. Онро ба ибораи дигар қанди сумалак ҳам меноманд. Малтоза аз ду молекула α -глюкоза иборат буда, дар вақти ҳидролиз ду молекула α -глюкозаро ҳосил мекунад. Селлобиоза бошад аз ду молекула β -глюкоза иборат буда, ҳангоми ҳидролизи нопурраи селлюлоза ҳосил мешавад. Дар вақти ҳидролизи селлобиоза ду молекулаи β -глюкоза ҳосил мешавад.

§ 4. КРАХМАЛ

Соҳти крахмал. Крахмал полимери табиӣ буда, формулаи химиявиаш $(C_6H_{10}O_5)_n$ мебошад. Дар ин ҷо адади n ба якчанд ҳазор баробар шуда метавонад. Дар вақти ҳидролизи пурраи крахмал фақат глюкоза ҳосил мешавад, бинобар

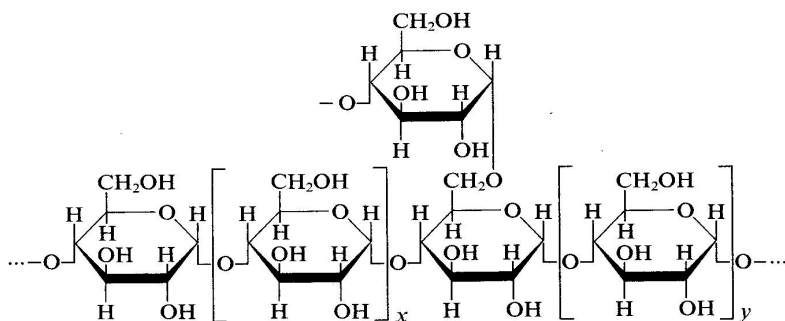
ин метавонем гӯем, ки занҷир ё худ силсилаи крахмал аз боқимондаҳои молекулаи глюкоза – ($C_6H_{10}O_5$) иборат аст.

Таҳқиқоти олимон нишон додаанд, ки макромолекулаҳои крахмал аз боқимондаҳои яке аз изомерҳои глюкоза – α -глюкозаи ҳалқагӣ иборатанд. Рафти ҳосилшавии крахмалро чунин тасвир кардан мумкин аст:



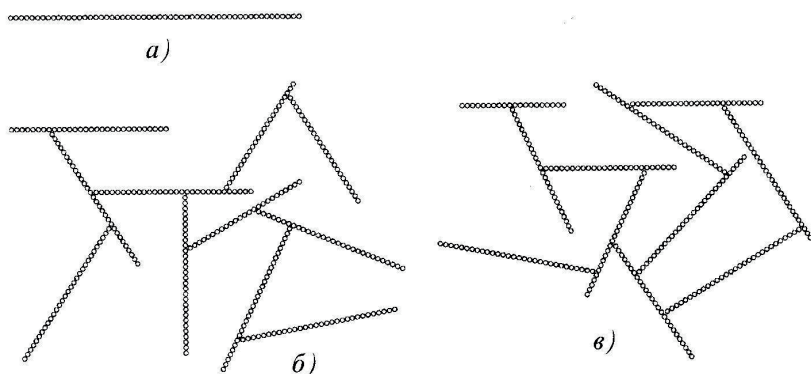
Ҳангоми омӯختани хосиятҳои химиявии этилен мо бо реаксияи полимершавӣ шинос шуда будем. Реаксияи аз молекулаҳои α -глюкоза ҳосил шудани крахмал низ яке аз усулҳои ҳосил кардани пайвасти калонмолекула ба ҳисоб меравад. Вале бар хилофи реаксияи полимершавӣ дар ин ҷо дар қатори пайвасти калонмолекула (крахмал) моддаи хурдмолекула - об низ ҷудо мешавад. Ин гуна реаксияҳо ба реаксияҳои поликонденсавӣ дохил мешаванд.

Реаксияҳое, ки дар натиҷаи онҳо аз моддаҳои молекулашон хурд моддаҳои калонмолекула ҳосил шуда, дар баробари ин моддаҳои иловагӣ (об, аммиак, хлориди ҳидроген ва ғайра) ҷудо мешаванд, реаксияҳои поликонденсавӣ номида мешаванд.



Порча (фикра)-и молекулаи крахмал

Макромолекулаҳои крахмал аз ҷиҳати андоза як хел нестанд: дар онҳо адади ҳалқаҳои $C_6H_{10}O_5$ аз чандсад адад то чандҳазор адад мерасанд. Онҳо аз ҷиҳати сохт ҳам фарқ мекунанд: дар баробари молекулаҳои хаттии (расми 31а) до-рои массаи молекулиии якчанд сад ҳазор буда, молекулаҳои сохташон шохадор (расми 31б,в) низ ҳастанд, ки массаи молекулиашон ба чанд миллион мерасад.



Расми 31. Сохти молекулаи крахмал:

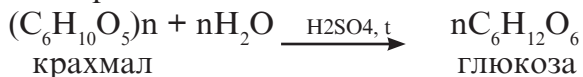
а) амилоза; б) амилопектин; в) гликоген

Хосиятҳои физикӣ. Крахмал ҳокаи сафеди дар об ҳална-шаванда аст. Вай дар оби гарм варам карда, маҳлули колло-идӣ, яъне оҳар ҳосил мекунад.

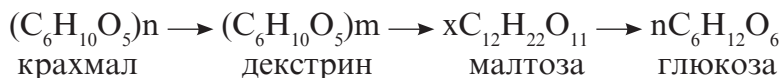
Хосиятҳои химиявӣ. Реаксияи хоси крахмал ин таъсири он бо йод мебошад. Агар оҳари крахмалро хунук карда, ба болои он маҳлули йод илова намоем, ранги он кабуд меша-

вад. Агар оҳари йоддорро гарм кунем, ранги кабуд гум мешавад, агар хунук кунем, боз пайдо мегардад.

Барои муайян кардани крахмал дар таркиби маҳсулоти хӯрокворӣ аз ин хосияти крахмал истифода мебаранд. Масалан, агар қатраи маҳлули йодро ба мағзи картошка ё бурдаи нони сафед чакконем, пайдошавии ранги кабудро бо осонӣ метавонем мушоҳида намоем. Крахмал нисбатан бо осонӣ ҳидролиз мешавад:



Вобаста ба шароит таҷзияи макромолекулаҳои крахмал ботадрич сурат мегирад. Аввал маҳсулоти мобайнии массаи молекулиашон аз массаи молекулии крахмал камтар, яъне декстринҳо, сипас изомери *сахароза* – *малтоза* пайдо мешавад. Маҳсули охирини ҳидролиз *глюкоза* аст:



Ҳосил кардан. Крахмал яке аз муҳимтарин моддаҳои ғизоии инсон ба шумор меравад. Вай дар олами наботот хеле фаровон аст. Лӯндаҳои картошка тақрибан 20%, донаҳои гандум ва ҷуворимакка тақрибан 70%, биринҷ 80% крахмал доранд.

Дар саноат крахмалро бештар аз картошка мегиранд. Барои ин картошкарро майда карда бо об мешӯянд ва дар зарфҳои маҳсус нигоҳ медоранд, ки дар онҳо крахмал таҳшин мешавад. Крахмали таҳшиншударо бори дигар бо об шуста, баъд таҳшин намуда, бо ҳавои гарм хушк мекунанд.

Истифода. Крахмал моддаи ғизогии қиматбаҳо мебошад. Вале вай дар организм бевосита ҳазм намешавад. Крахмал монанди чарбҳо аввал ҳидролиз мешавад. Ин раванд аз вақти хоидани хӯрок таҳти таъсири ферменти оби даҳон шурӯъ мешавад. Баъд ҳидролизи крахмал дар меъда ва рӯдаҳо идома меёбад. Глюкозаи ҳосилшуда ба воситаи девори рӯдаҳо ба хун ҷаббида шуда, ба ҷигар ва аз он ба тамоми бофтаҳои организм ворид мегардад. Қисми бештари

глюкоза дар чигар дар намуди гликоген (крахмали ҳайвон) захира мешавад. Гликоген аз ҷиҳати таркиб ба крахмал монанд ($C_6H_{10}O_5)_n$ буда, аз ҷиҳати сохт аз крахмал бо сершоҳадории молекулаҳояш фарқ мекунад. Ба қадри дар бофтаҳои организм сарф шудани глюкоза гликоген аз нав ба глюкоза табдил меёбад.

Дар саноати ҳӯрокворӣ аз крахмал глюкоза ва қиём тайёр мекунад. Барои истехсоли глюкоза ба крахмал кислотаи сероби сулфат илова карда якчанд соат меҷӯшонанд. Баъди анҷоми ҳидролиз кислотаро бо бўр нейтрал мекунад, пас таҳшини ҳосилшудаи сульфати калтсийро бо роҳи софкунӣ чудо карда мегиранд ва маҳлулро ҷӯшонда, бугрон мекунад. Дар натиҷаи хунук шудани маҳлул глюкозаи кристаллӣ пайдо мешавад.

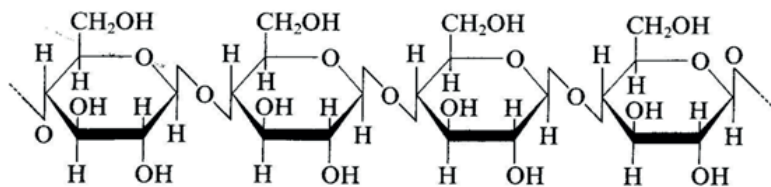
Агар ҳидролизи крахмалро ба охир нарасонем, ҷисми ғализи ширин, яъне омехтаи декстринҳо ва глюкоза ба даст меояд, ки қиём ном дорад. Вай барои тайёр кардани баъзе навъҳои конфет, мармелад, кулчаҳои ширин ва ғайра ба кор меравад. Маҳсулоти қаннодии қиёмдор нисбат ба маҳсулоти аз қанди холис тайёркардашуда аз ҳад зиёд ширин нест ва мӯддати дарозтар нарм мемонад.

Декстринҳое, ки аз крахмал ҳосил мешаванд, ҳамчун ширеш ба кор мераванд. Крахмал барои оҳар задани рахти хобу либос истифода мешавад: вай аз таъсири гармии дарзмол ба декстринҳо табдил меёбад, ки онҳо нахҳои матоъро бо ҳам часпонда пардаи зич ба вучуд меоранд ва ин парда матоъро аз чиркин шудан ҳифз менамояд.

§ 5. СЕЛЛЮЛОЗА

Сохти молекула. Селлюлоза мисли крахмал полимери табиӣ мебошад. Формулаи молекулии онҳо ($C_6H_{10}O_5)_n$ низ як хел аст. Макромолекулаи селлюлоза ҳам аз боқимондаҳои зиёди глюкоза таркиб ёфтааст. Вале дар ин сурат саволе ба миён меояд: ҳосиятҳои ин ду моддаи гуногун аз ҳамдигар бо чӣ фарқ мекунад?

Дарвоқеъ, қимати *n*-и селлюлоза одатан аз қимати *n*-и крахмал зиёдтар аст: массаи миёнаи молекули он ба чандин миллион мерасад. Вале фарқи асосии байни крахмал ва селлюлоза дар сохти молекули онҳост. Структураи молекулаи селлюлоза фақат хаттӣ буда, макромолекулаи он бар хилофи крахмал аз боқимондаҳои β-глюкоза таркиб ёфтааст.



Порча (фӣкра)-и молекулаи селлюлоза

Макромолекулаҳои селлюлоза дар як самт ҷой гирифтаанд ва нах ҳосил мекунанд (пахта, зағир, канаб). Бандҳои ҳидрогении сершумор, ки дар байни гурӯҳҳои ҳидроксيلي макромолекулаҳо ба вучуд меоянд, сабабгори устувории баланди механикии ин нах мегарданд. Аз селлюлозаи ҷӯб ришта намересанд. Дар селлюлозаи ҷӯб гарчанде молекулаҳои таркибии вай сохти хаттӣ дошта бошанд ҳам, лекин онҳо бетартиб ҷой гирифтаанд ва ба як самт равона нестанд.

Ҳосиятҳои физикӣ. Селлюлоза моддаи нахмонанд буда, дар об ва ҳалқунандаҳои муқаррарии органикӣ ҳал намешавад. Селлюлоза дар маҳлули гидроксиди мис(II) бо аммиак ҳал мешавад ва ҳамзамон бо он ба реаксия меравад.

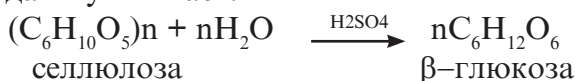
МАЪЛУМОТҲОИ ҶОЛИБ

Аз қоғази филтрӣ қоғази об ва равшан нагузаронанда (қоғази пергамент)-ро ҳосил кардан мумкин аст. Барои ин ба косачаи чинигӣ (фарфори) 20 мл об гирифта ба он бо оҳистагӣ 30 мл кислотаи консентрониди сулфат илова мекунанд. Сипас бо пинсет якчанд пора қоғази филтриро ба даруни маҳлули тайёр карда андохта, онро 15-30 шабонарӯз нигоҳ медоранд. Баъд порчаҳои қоғазро аз маҳлул гирифта ба истакони обдор гузошта камтар маҳлули аммиак илова менамоянд. Дар чунин муҳит қоғази филтриро мӯҳлати дароз нигоҳ медоранд ва баъд гирифта хушк мекунанд.

Соли 105 амалдори хитой Сай Лун бори аввал аз нахи зағир ва канаб коғаз тайёр карда буд.

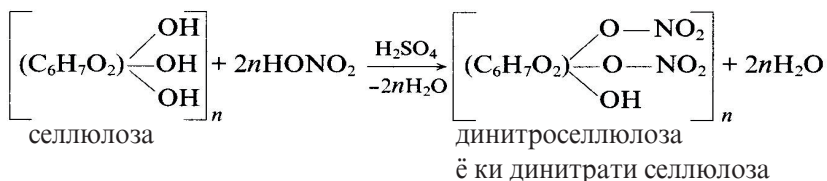
То солҳои 2000 аллакай истеҳсоли коғази пластмассӣ сар шуд, ки ба таркиби онҳо полиэтилен, полипропилен ва поливинилхлорид дохил мешаванд. Коғазҳои пластмассиро аллакай барои наشري картаҳои географӣ ва перфокартаҳо истифода мебаранд.

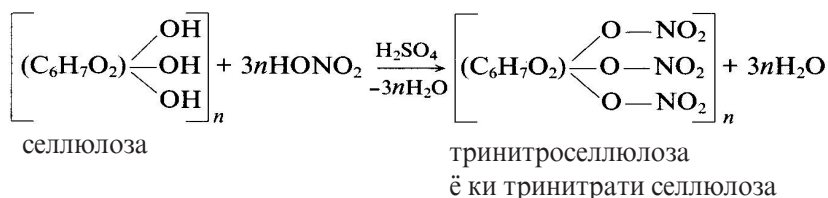
Ҳосиятҳои химиявӣ. Азбаски мономерии макромолекулаҳои селлюлоза (β -глюкоза) ба мономерии крахмал (α -глюкоза) монанд мебошанд, он қобилияти ҳидролиз шуданро дорад ва маҳсули ҳидролизи он, чун маҳсули ҳидролизи крахмал глюкоза мебошад. Раванди ҳидролиз чун дар мавриди крахмал, зина ба зина гузашта то ҳосил шудани глюкоза сурат мегирад. Фарқ фақат дар он аст, ки агар дар натиҷаи ҳидролизи пурраи крахмал α -глюкоза ҳосил шавад, дар вақти ҳидролизи пурраи селлюлоза бошад, β -глюкоза ҳосил мешавад. Ҳамин тариқ, ҳидролизи селлюлозаро дар намуди умумӣ монанди муодилаи ҳидролизи крахмал ифода кардан мумкин аст:



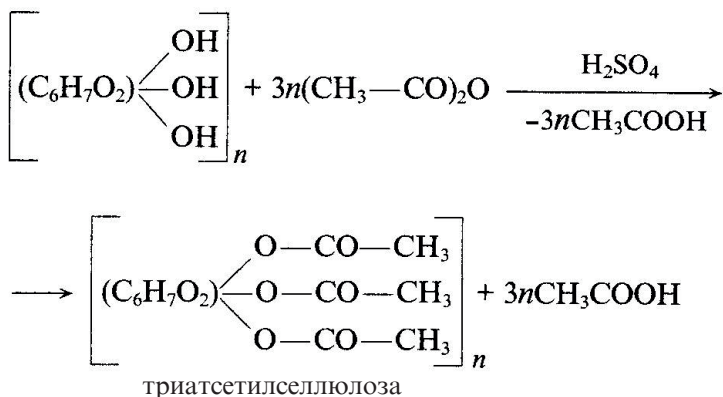
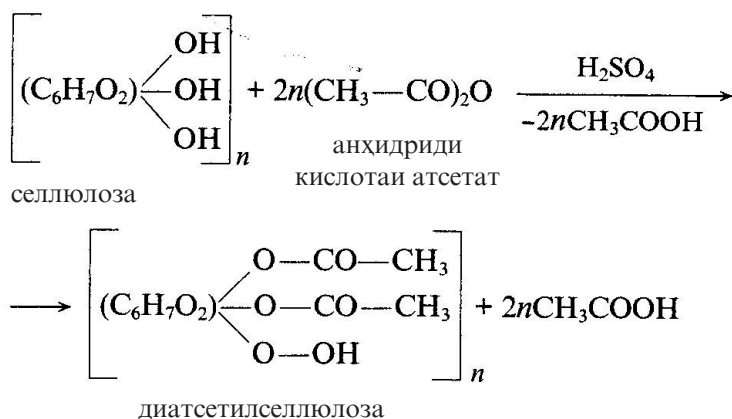
Ҳалқаҳои структурии селлюлоза (монанди ҳалқаҳои крахмал) сетой гурӯҳи гидроксил доранд. Бинобар ин ба вай реаксияҳои этерификация хос мебошад. Дар байни онҳо реаксияҳои селлюлоза бо кислотаи нитрат ва анҳидриди кислотаи атсетат аҳамияти амалӣ доранд.

Ҳангоми таъсири селлюлоза бо кислотаи нитрат дар иштироки кислотаи концентрониди сулфат вобаста ба шароити реаксия динитроселлюлоза ва тринитроселлюлоза ҳосил мешаванд, ки онҳо эфирҳои мураккаб мебошанд. Муодилаи ин реаксияҳоро ба таври мухтасар чунин ифода мекунанд:





Дар натиҷаи таъсири селлюлоза бо анҳидриди кислотаи атсетат дар иштироки кислотаи сулфат диатсетилселлюлоза ё триатсетилселлюлоза ҳосил мешавад.



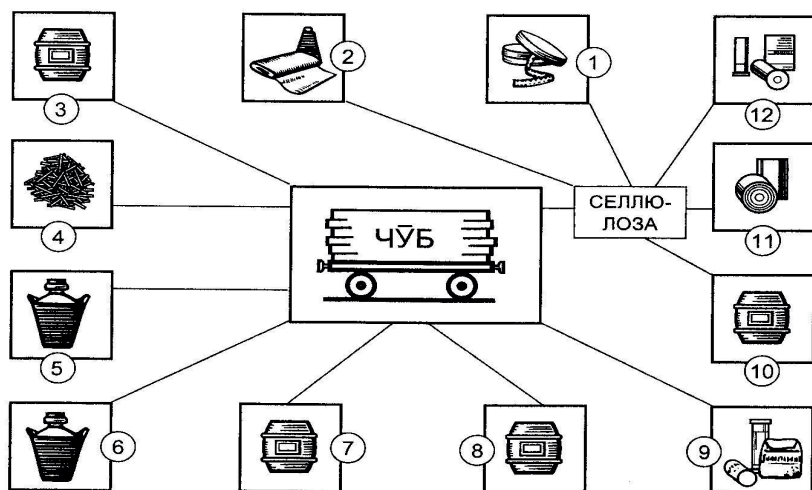
Аз ҳаёти ҳаррӯза маълум аст, ки селлюлоза қобилияти сӯзиш дорад. Дар натиҷаи ин гази карбонат (IV) ва об ҷудо мешаванд.

Агар чӯбро дар муҳити беҳаво гарм кунем, таҷзияи ҳароратии селлюлоза сурат мегирад. Дар натиҷаи ин моддаҳои бухоршавандаи органикӣ, об ва ангишти чӯб ба даст меоянд. Спирти метил, кислотаи атсетат, атсетон, метан ва ғайра аз ҷумлаи маҳсулотҳои органикии таҷзияи чӯб ҳастанд.

Дучоршавӣ дар табиат. Селлюлоза мисли крахмал дар растанӣҳо дар натиҷаи реаксияи фотосинтез ҳосил мешавад. Селлюлоза қисми асосии таркибии ҷилди ҳучайраи растанӣҳо мебошад. Номи селлюлоза аз калимаи “селлула”-ҳучайра гирифта шудааст. Наҳи пахта то 98% селлюлозаи тоза мебошад. Наҳҳои зағир ва канаб ҳам асосан аз селлюлоза иборат мебошанд. Дар таркиби аррамайдаи чӯб селлюлоза тақрибан 50%-ро ташкил медиҳад.

Ҳосил кардан. Пахтаи тозакардашуда намунаи селлюлозаи қариб холис мебошад. Миқдори асосии селлюлозаро аз чӯб (аррамайда) мегиранд, ки дар он селлюлоза дар омехтагӣ бо дигар моддаҳо мавҷуд мебошад. Усули асосии аз аррамайда ҷудо кардани селлюлоза ин усули сулфитӣ мебошад. Мувофиқи ин усул аррамайдаро дар зарфи маҳсус (автоклави), дар иштироки гидросулфити калтсий $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ё гидросулфити натрий NaHSO_3 , таҳти фишори 0,5-0,6 МПа ва ҳарорати 150°C гарм мекунад. Дар чунин шароит ҳамаи дигар моддаҳо таҷзия мешаванд, вале селлюлоза бошад дар шакли нисбатан тоза ҷудо менамояд. Онро бо об шуста, хушк карда, сипас барои коркард ба истеҳсолот, асосан барои тайёр кардани қоғаз истифода мебаранд.

Истифода. Селлюлоза дар бисёр соҳаҳо истеъмол мешавад. Маҳсулотҳои асосие, ки аз чӯб (селлюлоза) истеҳсол карда мешаванд, дар расми 32 нишон дода шудаанд.



Расми 32. Маҳсулотҳои коркарди химиявии чӯб:

1 – ҳосил кардани кинонаворҳо; 2 – нахҳои сунӣ; 3 – скипидар;
4 – ангишти чӯб; 5 – кислотаи сирко (атсетат); 6 – спирти метил;

7 – канифол; 8 – зифт; 9 – глюкоза; 10 – хӯроки чорво; 11 – когаз;
12 – борутти бедуд.

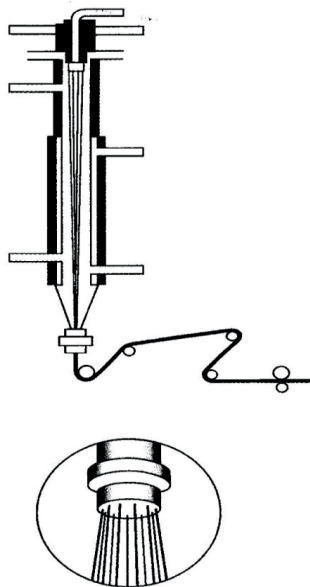
Маҳсулоте, ки дар натиҷаи этерификатсияи селлюлоза ҳосил шудаанд аҳамияти калон доранд. Масалан, аз триатсетилселлюлоза абрешими атсетатӣ ҳосил мекунанд. Барои ин триатсетилселлюлозаро дар омехтаи спирти этил ва дихлорметан CH_2Cl_2 ҳал мекунанд. Маҳлули ғализи ҳосил шударо аз филераҳо, ки сарпӯшакҳои металлӣ буда, сӯрохиҳои сершумор доранд, мегузаронанд (расми 33). Ҷараёнҳои борики маҳлули ҳосилшударо ба шахтае, ки аз он ҳавои гарм мегузарад, сар медиҳанд.

Ҳалкунанда аз таъсири гармӣ бухор мешавад ва нахҳои дарози борики триатсетилселлюлоза ба вучуд меоянд, ки баъд ба шакли ресмон тофта ва барои коркарди минбаъда фиристода мешаванд.

Аз триатсетилселлюлоза инчунин наворҳои дарнагиранда ва шишаҳои органикӣ, ки нурҳои ултрабунафшро мегузаронанд, ҳосил мекунанд.

Тринитроселлюлоза, ки инчунин пироксилин ном дорад, моддаи зудтарканда буда, барои истехсоли борути бедуд ба кор меравад. Барои ин тринитроселлюлозаро дар этилатсетат ва ё атсетон ҳал мекунанд. Баъди бухор шудани ҳалқунандаҳо массаи ҳосилшударо майда мекунанд ва ҳамин тавр борути бедуд ҳосил менамоянд.

Динитроселлюлоза (коллоксилин). Агар динитроселлюлозаро дар спирт ва эфир ҳал кунем, баъд аз бухор шудани ҳалқунандаҳо қабати зичи коллоидӣ ҳосил мешавад, ки дар тиб васеъ истифода мешавад. Динитроселлюлоза инчунин барои ҳосил кардани пластмасса - целлулоид низ истифода мешавад. Селлулоидро ҳангоми якҷоя гудохтани динитроселлюлоза ва комфор ҳосил мекунанд.



Расми 33. Нақшаи ба қолиб рехтани нахи атсетат

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

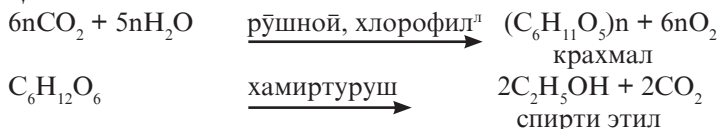
- Сохти крахмал аз селлюлоза бо чӣ фарқ мекунад?
- Эфирҳои мураккаби селлюлозаро ҳосил кунед,
- Нақши биологии полисахаридҳои шарҳ диҳед.
- Ҳангоми гидролизи пурра ва нопурраи крахмал кадом моддаҳо ҳосил мешаванд?

• Аз 1т картошка, ки 26% крахмал дорад, дар мавриде, ки крахмал пурра ба глюкоза табдил меёбад, чӣ қадар глюкоза ҳосил мешавад? Аз глюкозаи ҳосилшуда чӣ қадар спирти этил ҳосил кардан мумкин аст?

• Барои ҳосил кардани препарати тиббии коллодия динитроселлюлозаро истифода мебаранд (каллоген) формулаи онро тартиб диҳед.

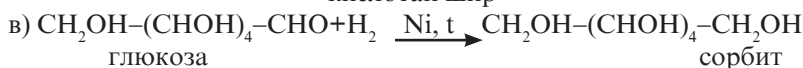
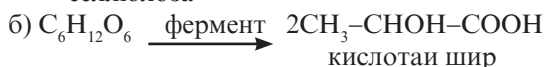
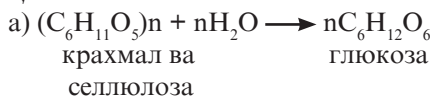
**САВОЛ, МАСЪАЛА ВА МАШҚҲО БАРОИ
МУСТАҲКАМУНИИ ДОНИШ**

Хал:

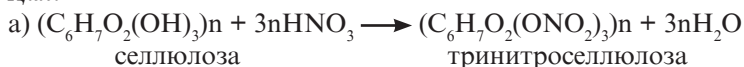

$$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{Br}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 + 2\text{HBr}$$

ГЛЮКОЗА КИСЛОТА И ГЛЮКОНАТ

Хал:



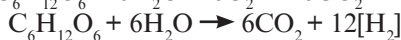
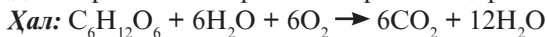
Хал:



Барои аз крахмал гирифтани спирт аввал вайро пурра ба глюкоза мубаддал карда, баъд таҳти таъсири ферментҳо қарор медиҳанд:



Машқ: Муодилаи реаксияи нафаскашии растаниҳоро нависед.



Масъала: 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.

Ҳал: Массаи назариявии крахмалро дар картошка муайян менамоем:

$$m_{\text{назар.}}(\text{крахмал}) = m(\text{картошка}) \cdot \omega(\text{крахмал}) = 50 \cdot 0,18 = 9,0 \text{ кг}$$

Акнун массаи амалии крахмалро ҳисоб мекунем:

$$m_{\text{амал.}} = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 9 \cdot 0,65 = 5,85 \text{ кг}$$

Масъала: Ҳиссаи массаи селлюлоза дар аррамайда баробари 50% мебошад. Дар вақти гидролизи 100 кг аррамайда ва туршшавии спиртии глюкозаи ҳосилшуда чи қадар маҳлули спирте, ки дар таркибаш 10% об дорад, ҳосил мешавад? Баромади этанол дар рафти туршшавии спиртии глюкоза 75% -ро ташкил медиҳад.

Ҳал: Массаи назариявии селлюлозаро дар аррамайда меёбем:

$$m_{\text{селлюлоза}} = m_{\text{аррамайда}} \cdot \omega_{\text{селлюлоза}} = 100 \cdot 0,5 = 50 \text{ кг}$$



$$\begin{array}{ccc} 162 \text{ n кг} & \xrightarrow{\quad} & 180 \text{ n кг} \\ 50 \text{ кг} & \xrightarrow{\quad} & X \text{ кг} \end{array} \quad X = \frac{50 \text{ кг} \cdot 180 \text{ n кг}}{162 \text{ кг}} = 55,55 \text{ кг}$$

Яъне, массаи глюкоза баробари 55,55 кг мешавад



$$\begin{array}{ccc} 180 \text{ кг} & 92 \text{ кг} & \\ 55,55 \text{ кг} & X \text{ кг} & \end{array} \quad X = \frac{55,55 \text{ кг} \cdot 92 \text{ кг}}{180 \text{ кг}} = 28,4 \text{ кг}$$

$$X = m_{\text{назар.}} C_2H_5OH = 28,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{амал.}}(C_2H_5OH) = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 28,4 \cdot 0,75 = 21,3 \text{ кг}$$

Азбаски $\omega(H_2O) = 0,1$ аст, бинобар он $\omega(C_2H_5OH) = 1 - 0,1 = 0,9$ мешавад.

Аз $\omega(C_2H_5OH) = m(C_2H_5OH)/m_{\text{маҳлул}}$ ҳосил мекунем:

$$m_{\text{маҳлул}} = m(C_2H_5OH)/\omega(C_2H_5OH) = 21,3/0,9 = 23,7 \text{ кг } C_2H_5OH \text{ мешавад.}$$

Масъала: Ҳиссаи массаи крахмал дар дони чуворимакка баробари 70% мебошад. Барои ҳосил кардани 100 кг этаноле, ки дар он ҳис-

саи массаи спирт баробари 96% бошад, чӣ қадар дони чуворимакка гирифташ лозим аст? Баромеди спирт 75%-ро ташкил медиҳад.

Ҳал: Пайдарҳам массаи назариявӣ ва амалии этанол, массаи глюкоза, массаи крахмал ва массаи дони чуворимаккаро меёбем:

$$m_{\text{амалӣ}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m_{\text{маҳлул}} \cdot \omega = 100 \cdot 0,96 = 96 \text{ кг}$$

$$m_{\text{назар.}}(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m_{\text{амал}} / \eta = 96 / 0,75 = 128 \text{ кг}$$



$$180 \text{ г } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ — } 92 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$X \text{ г } \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \text{ — } 128 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \quad X = 250,4 \text{ кг}$$



$$162 n \text{ г } 180 n \text{ г}$$

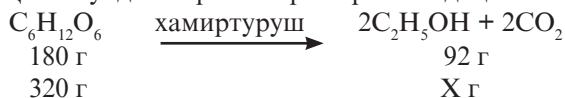
$$X \text{ кг } 250,4 \text{ кг}$$

$$X = m_{\text{крахмал}} = 225,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{дони чуворимакка}} = m_{\text{крахмал}} / \omega_{\text{крахмал}} = 225,4 / 0,7 = 322 \text{ кг}$$

Масъала: Пас аз туршшавии спиртии 320 г глюкоза баромеди маҳсулоти реаксия 70%-ро ташкил дод. Спирти ҳосилшуда то кислота пурра оксид шуд. Барои нейтрал намудани кислотаи ҳосилшуда чанд ҳаҷм гидроксида натрий, ки ҳиссаи массааш 0,20 ва зичиаш 1,225 г/мл мебошад, лозим аст?

Ҳал: Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:

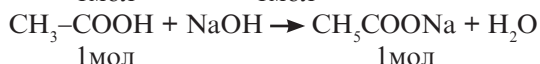
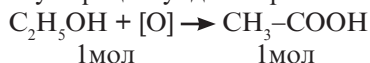


$$X = m_{\text{назар.}} = 164 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$m_{\text{амал}} = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 164 \cdot 0,7 = 114,5 \text{ г } \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = m / M = 114,5 / 46 = 2,49 \text{ мол}$$

Мувофиқи муодилаи реаксияҳо:



Аз 1мол спирт 1мол кислота ҳосил мешавад ва барои нейтрал кардани 1мол кислота 1мол гидроксида натрий сарф мешавад. Аз ин ҷо:

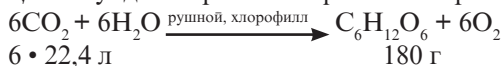
$$n(\text{NaOH}) = n(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 2,49 \text{ мол}$$

$$m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 2,49 \cdot 40 = 99,6 \text{ г}$$

$$V_{\text{маҷл}}(\text{NaOH}) = m / \rho \cdot \omega = 99,6 / (0,2 \cdot 1,225) = 406,5 \text{ мл}$$

Масъала: Дар рӯшноӣ барги лаблабу, ки диаметраш баробари 1 дм² мебошад, 44,8 мл (ш.м.) гази карбонат(IV)-ро фуру мебарад. Массаи глюкозаеро, ки аз ин ҳаҷми гази карбонат(IV), дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешавад, ёбед.

Ҳал: Муодилаи реаксияи фотосинтезро тартиб медиҳем:



6 • 22,4 л

180 г

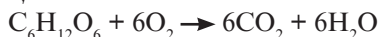
6 • 22,4 л — 180 г

0,0448 л — X г

X = 0,06 г глюкоза

Маъала: Ҳаҷми ҳавое (ш.м.)-ро, ки барои пурра оксид кардани 90 г глюкоза сарф мешавад, муайян намоед. Ҳаҷми оксиген дар ҳаво 21%-ро ташкил менамояд.

Ҳал:



180 г 6 • 22,4 г

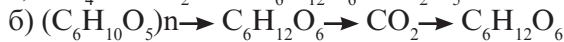
90 г X л X = V(O₂) = 67,2 л

V_{ҳаво} = V(O₂) / φ(O₂) = 67,2 / 0,21 = 320 л

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

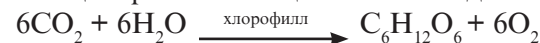
1. Муодилаи реаксияҳоеро, ки дар онҳо глюкоза ҳосиятҳои: а) оксидкунандагӣ, б) барқароркунандагӣ зоҳир менамояд, нависед.

2. Муодилаи реаксияҳоеро, ки табилолоти зеринро ифода менамоянд, нависед:



3. Моҳияти рафти фотосинтези растаниҳоро фаҳмонед ва муодилаи реаксияро нависед.

Ҳал: Дар табиат глюкоза дар қатори дигар карбоҳидратҳо дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешавад:



4. Муодилаи реаксияҳои аз сахароза ҳосилшавии этанолро нависед.

5. Муодилаи реаксияҳои туршшавии, ба шумо маълуми глюкозаро нависед ва моҳияти онҳоро шарҳ диҳед.

6. Агар маҳлулҳои глюкоза ва фруктоза дода шуда бошанд, онҳоро аз якдигар бо ёрии кадом реаксияҳо фарқ кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро нависед

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАКИЛОНА

1. Дар иштироки оксиген моддаҳои A ва B сӯзонида шуданд. Ҳангоми сӯхтани 1,8 г моддаи A 2,64 г оксиди карбон (IV) ва 1,08 г об ҳосил шуд. Ҳангоми сӯхтани 3,42 г моддаи B 5,28 г оксиди карбон (IV) ва 1,98 г об ҳосил шуд. Маълум аст, ки массаи молии моддаи A баробари 180 г/мол ва моддаи B 342 г/мол мебошанд. Формулаи молекулии моддаҳои A ва B-ро муайян намоед ва онҳоро номбар кунед.

Ҷавоб: $A - C_6H_{12}O_6$; $B - C_{12}H_{22}O_{11}$

2. Дар вақти сӯхтани 0,5 мол сахароза (ш.м.) чанд ҳаҷм оксиди карбон (IV) ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 134 л.

3. Аз 2 тонна картошкае, ки дар он ҳиссаи массаи крахмал 0,2 (20%) мебошад, 200л этанол ($\rho = 0,8$ г/см³) ҳосил шудааст. Баромади этанол нисбат ба назариявӣ чанд фоизро ташкил медиҳад?

Ҷавоб: 70,4 %.

4. Аз 1 т картошка, 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 спирти этил ҳосил шуда метавонад?

Ҷавоб: 288,9 кг $C_6H_{12}O_6$ ва 147,66 кг C_2H_5OH .

5. Дар натиҷаи гидролизи 1 т аррамайда, ки 54,2% селлюлоза дорад, 280 кг глюкоза ҳосил шуд. Муодилаи реаксияро нависед ва баромади глюкозаро ҳисоб намоед.

Ҷавоб: 46,5 %.

Баъзе истилоҳот

Алдозаҳо (алдеҳидспиртҳо) – моносахаридҳое, ки гурӯҳи алдеҳидӣ доранд.

Ангиштобҳо – пайвастаҳое, ки аз карбон ва об иборат мебошанд.

Гексозаҳо – моносахаридҳое, ки дар молекулаашон шаш атоми карбон доранд.

Дисахарид – карбохидратҳое (ангиштобҳое), ки молекулаашон аз ду боқимондаи моносахарид таркиб ёфтаанд.

Карбохидратҳо – номи дигари ангиштобҳо.

Кетозаҳо (кетоспиртҳо) – моносахаридҳое, ки гурӯҳи кетонӣ доранд.

Моносахаридҳо – карбоҳидратҳое (ангишторбҳое), ки қобилияти ҳидролизшавӣ надоранд.

Пентозаҳо – моносахаридҳое, ки дар молекулаашон панҷ атоми карбон доранд.

Полисахаридҳо – карбоҳидратҳое (ангишторбҳое), ки молекулаашон аз боқимондаҳои зиёди моносахаридҳо таркиб ёфтаанд.

Тетрозаҳо – моносахаридҳое, ки дар молекулаашон чор атоми карбон доранд.

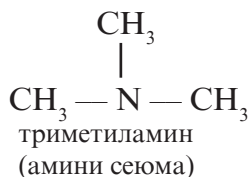
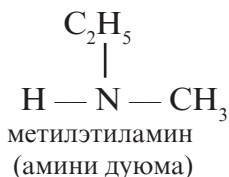
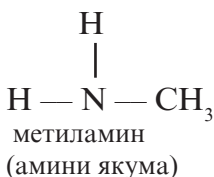
Фотосинтез – ҷараёни дар организми растанӣ аз оксиди карбон (IV)-и ҳаво ва оби аз замин ҷаббидашуда, бо иштироки нури офтоб ҳосил шудани карбоҳидратҳо мебошад.

БОБИ XI. ПАЙВАСТАҲОИ ОРГАНИКИИ НИТРО-ГЕНДОР ВА ФАЪОЛИ БИОЛОГӢ

§1. АМИНҲО

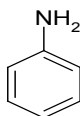
Хосилаҳои органикии аммиак, ки дар онҳо як, ду ё ҳамаи атомҳои ҳидроген бо радикалҳои карбоҳидрогенӣ иваз шудаанд, аминҳо номида мешаванд.

Дар молекулаи аминҳо атоми нитроген метавонад бо як, ду ва се радикали карбоҳидрогенӣ пайваст шуда бошад. Вобаста ба миқдори радикалҳои карбоҳидрогенӣ аминҳо якума, дуома ва сеюма мешаванд.



Аминҳое, ки дар онҳо аминогурӯҳ бевосита бо ҳалқаи бензол пайваст шудааст, аминҳои ароматӣ номида мешаванд.

Намояндаи оддитарини ин пайвастаҳо фениламин ё анилин мебошад:



анилин (фениламин)

Изомерия ва номенклатура. Барои аминҳо изомерияи сохти занҷири карбоҳидрогенӣ, изомерия вобаста ба мавқеи гурӯҳи функционалӣ ($-\text{NH}_2$) дар молекула ва изомерияи байнисинфӣ хос мебошанд:

-изомерияи занҷирӣ:



бутиламин
(занҷири рост)

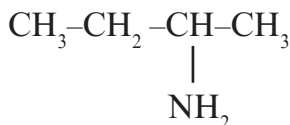

$$\begin{array}{c} | \\ \text{CH}_3 \end{array}$$

изобутиламин
(занҷири шохадор)

- изомерия вобаста ба мавқеи гурӯҳи функционалӣ $-NH_2$) дар молекула:



бутиламин



бутилидуоминамин

Аминҳои якума, дуома ва сеюма байни ҳамдигар изомер шуда метавонанд, ки чунин ҳодисаро метамерия меноманд (изомерияи байнисинфӣ):



бутиламин



метилпропиламин

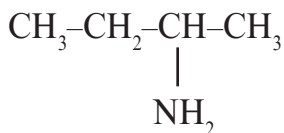


диэтиламин

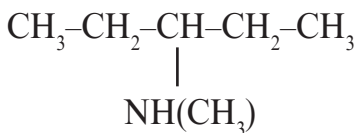


диметилэтиламин

Аминҳоро бештар бо номенклатураи радикалию функционалӣ номгузорӣ мекунанд. Мувофиқи номенклатураи ИЮПАК номи аминҳоро аз номи карбоҳидрогенҳои дахлдор бо илова кардани пасванди **амин** ҳосил мекунанд:



2-бутанамин

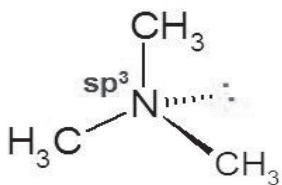
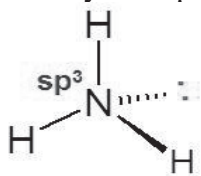


N-метил-3-пентанамин

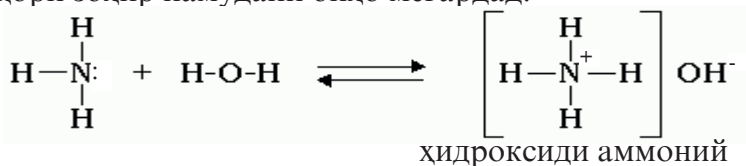
Ҳосиятҳои физикӣ. Соддатарин аминҳо (метиламин, этиламин, диметиламин) моддаҳои газмонанд мебошанд. Аминҳои моеъ дар об нағз ҳалшаванда буда, бо баробари зиёд шудани массаи молекулиашон ҳалшавандагии онҳо кам мешавад. Аминҳои якума ва дуома қобилияти ҳосил кардани банди ҳидрогениро доранд, аз ҳамин сабаб ҳарорати ҷӯшиши онҳо баланд мебошад.

Анилин моеъи беранги равшанмонанд буда, ҳарорати саҳтшавиаш $6^\circ C$ ва ҳарорати ҷӯшишаш $174^\circ C$ мебошад. Анилин дар об камҳалшаванда аст. Дар спирт, эфир ва бензол хуб ҳал мешавад. Вай моддаи хеле заҳрнок аст. Бо сабаби оксидшавӣ дар ҳаво ранги қаҳваранг ҳосил мекунад.

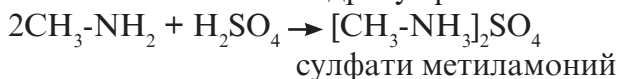
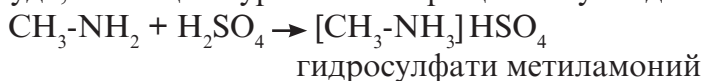
Хосиятҳои химиявӣ. Дар молекулаҳои аминҳо чун дар молекулаи аммиак атоми нитроген як ҷуфти электронҳои тақсимнашуда дорад.



Дар маҳлули обӣ ин ҷуфти электронҳо иони мусбатзаряди ҳидроген (протон)-ро ба худ пайваस्त менамояд. Дар натиҷа, дар маҳлулҳои обии аминҳо, мисли аммиак, ионҳои ҳидроксид (OH^-) ҳосил мешаванд ва ин боиси реаксияи ишқорӣ зоҳир намудани онҳо мегардад:

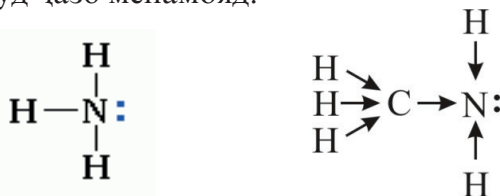


Ҳамин тавр, аминҳо чун аммиак хосияти асосӣ доранд ва метавонанд бо кислотаҳои маъданӣ (минералӣ) таъсир намуда, намакҳои турш ва асосиро ҳосил кунанд:



Маҳлули обии аминҳо ранги лакмусро кабуд, ва маҳлули фенолфталеинро гулобӣ мекунад. Таҷрибаҳо нишон медиханд, ки аминҳо нисбат ба аммиак асосҳои қавитар мебошанд. Инро дар асоси сохти электронии молекулаи онҳо шарҳ додан мумкин аст. Агар дар молекулаи аммиак атоми нитроген абрҳои электронии се атоми ҳидрогенро ба худ

чазб намояд, дар молекулаи метиламин атоми нитроген абрҳои электронии панҷ атоми ҳидрогенро (аз ду атоми ҳидроген бевосита, вале аз се атоми ҳидроген ба воситаи атоми карбон) ба худ чазб менамояд:

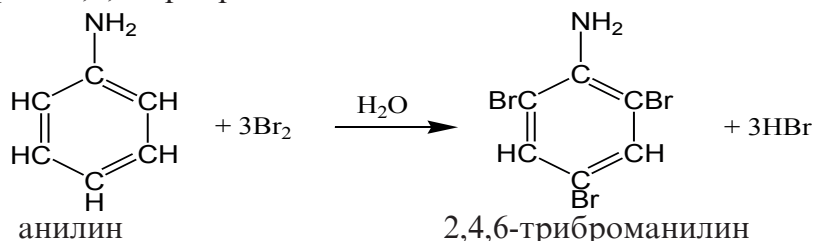


Дар натиҷа, зичии абрҳои электронии атоми нитрогени метиламин нисбат ба зичии абрҳои электронии атоми нитрогени аммиак зиёдтар мегардад. Бо ҳамин сабаб атоми нитрогени молекулаи метиламин нисбат ба атоми нитрогени аммиак дорои заряди манфии бештар буда, протонро ба худ осонтар чазб менамояд.

Дар молекулаи аминҳои ароматӣ (анилин) низ атоми нитроген, чун дар дигар аминҳо, як ҷуфт электронҳои тақсимнашуда дорад ва он хосиятҳои хоси аминҳоро муайян мекунад. Анилин бо кислотаҳо ба реаксия рафта, намак ҳосил мекунад, аммо маҳлули обии он ранги лакмусро тағйир намедихад. Яъне анилин нисбат ба аминҳои карбоҳидрогенҳои ҳаднок асоси заифтар мебошад:

Ин хосияти анилин аз таъсири мутақобили аминогурӯҳ ва ҳалқаи бензол бармеояд. Ба хотир оред, ки дар фенол C_6H_5OH ҳалқаи бензол қобилияти ба тарафи худ чазб намудани электронҳоро доро буд. Дар молекулаи анилин ҳам айнан чунин ҳодиса ба мушоҳида мерасад, аминогурӯҳ ҷойнишини навъи якуми электрондиханда (электронодонор) буда, орто- ва пара- тамоилдиханда мебошад. Ҷуфти электронҳои тақсимнашудаи атоми нитроген бо абрҳо (p-абрҳо)-и электронии ҳалқаи бензол алоқаманд мебошанд. Аминогурӯҳ дар молекулаи анилин эффекти мезомерии (+M) ниҳоят калон зоҳир мекунад, ки ин боиси зиёд гардидани зичии абрҳои электрониро дар ҳалқаи бензол хусусан дар мавқеъҳои орто- (ҳолатҳои 2 ва 6) ва пара- (ҳолати 4) мегардад. Бинобар ҳамин реаксияҳои

ҷойивазкунии электрофилӣ (бромонидан, нитронидан) асосан дар ҳолатҳои орто- ва пара- мегузаранд. Агар ба маҳлули обии анилин бромобро резем, ҳамоно таҳшинии сафеди 2,4,6- триброманилин ҳосил мешавад:



Аз ҷониби дигар зичии абрҳои электронии атоми нитроген дар анилин нисбат ба зичии абрҳои электронии атоми нитроген дар аминҳои карбоҳидрогенҳои ҳаднок камтар мешавад. Бинобар ин атоми нитрогени анилин протонро ба худ суғсттар ҷазб мекунад ва ҳосияти асосии заифтар зоҳир менамояд.



Намакҳои анилин бо ишқорҳо ба реаксия рафта, гашта ба анилин мубаддал мешаванд:

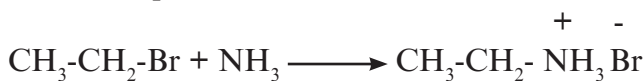


Аминҳо дар муҳити оксигендор сӯхта гази карбонат, об ва нитроген ҳосил мекунанд:

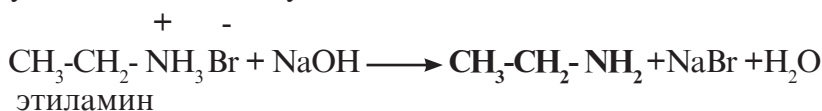


Истеҳсол ва истифодаи аминҳо. Барои аминҳо ду усули ҳосил кардан, бештар маъмул мебошад.

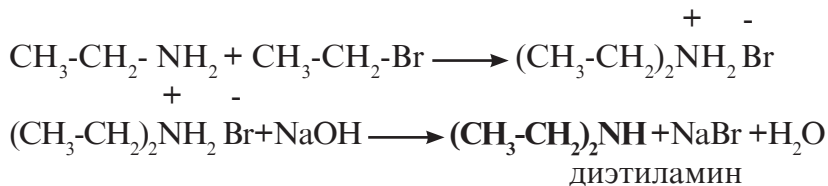
1. Ҳосил кардани аминҳо аз ҳалогенҳосилаҳо:



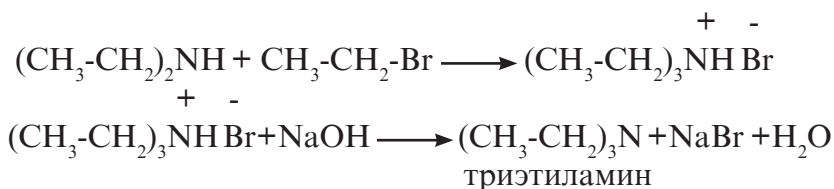
Маҳсулоти реаксия- амин дар шакли намак ҳосил мешавад, ки баъди бо ишқори натрий коркард кардан, онро дар намуди озод ҳосил мекунанд:



Аз амини якумаи ҳосилшуда, аминҳои дуюмаро бо таъсири ҳалогенҳосила синтез кардан мумкин мебошад:



Агар ин амалиётро бори дигар такрор намоем, амини сеюмин ҳосил мешавад:

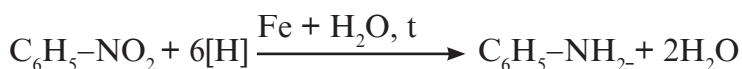


2. Ҳосил кардани аминҳои якума тавассути барқарор кардани нитропайвастаҳо. Аминҳои алифатӣ ва ароматиро ҳангоми барқарор кардани нитропайвастаҳои дахлдор бо ҳидроген «дар мавриди хориҷшавиаш», ки ҳангоми таъсири тарошаҳои оҳан бо кислотаи хлорид ҳосил мешавад, низ ҳосил мекунам:



Аминҳои якума, дуома ва сеюма бо кислотаи нитрит ба таври гуногун ба реаксия мераванд. Масалан, HNO_2 бо аминҳои якума бо хориҷшавии нитроген ҳосилшавии спиртҳо мегузарад. Аминҳои дуома бошанд, N – нитрозапайвастҳо ҳосил мекунам. Аминҳои сеюма бо кислотаи нитрит дар шароити муқаррарӣ ба реаксия дохил намешаванд.

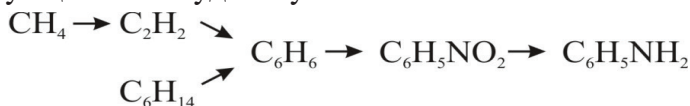
Дар саноат ҳам анилинро аз нитробензол ҳангоми гарм кардани он бо буғи об, дар иштироки оҳан ҳосил мекунам:



Ин реаксияро соли 1842 олими рус Н.Н.Зинин кашф намуда буд.

Пайвастаҳое, ки гурӯҳи аминӣ доранд, чун қоида фаъолияти баланди биологӣ зоҳир мекунад ё аҳамияти калони биологӣ доранд. Баъзе аминҳо моддаҳои захрнок мебошанд. Анилин дар истехсоли моддаҳои рангкунанда васеъ истифода мешавад. Ҳангоми ба анилин таъсир намудан оксидкунандаҳо моддаҳои рангубори гуногун ҳосил мешаванд, ки машҳуртарини онҳо анилини сиёҳ мебошад. Анилин дар синтези моддаҳои доруворӣ, аз қабili дорувориҳои сулфаниламидӣ, хоқаҳои анилиноформалдегидӣ васеъ истифода мешавад. Анилин ва ҳосилаҳои он дар ҳосил кардани баъзе моддаҳои тарканда ашёи хом ба ҳисоб мераванд.

Алоқаи генетикии анилин бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ бо он муайян мешавад, ки анилинро бо роҳҳои гуногун ҳосил намудан мумкин аст:



САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Сохти электронии аминҳоро, ки ҳосияти асосии онҳоро ифода мекунад, шарҳ диҳед.

- Ҳамаи аминҳоро ба се гурӯҳи калон ҷудо мекунад: вобаста ба табиати радикали карбохидрогенӣ; вобаста ба миқдори радикалҳое, ки бо атоми нитроген пайваست мебошанд ва вобаста ба миқдори гуруҳҳои аминии дар молекула буда. Аз ҳар як гурӯҳ 5 мисоли биёред, формула ва номи аминро тартиб диҳед.

- Баробарии реаксияҳои ҳасилшавии этаноламин (β -аминоспирти этил ё коламин), диэтанолламин ва триэтанолламинҳоро аз окиси этилен бо таъсири аммиак нависед.

- Формулаи масолеҳи синтазии полиамидӣ дар мисоли найлонро нависед.

- Сохти пайвастаи таркиби $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$ доштаро муайян кунед. Ин моддаи моеъ буда, ҳангоми бо хлориди ҳидроген ба реаксия рафтан пайвастаи $\text{C}_4\text{H}_{12}\text{NCl}$ –ро ҳосил мекунад, бо кислотаи нитрит бошад. хубобчаҳои гази ҷудо мекунад.

СУПОРИШҲОИ ТЕСТӢ

1. Таърифи дурустро, ки фарогири ҳамаи аминҳо аст нишон диҳед.

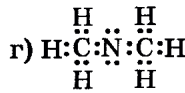
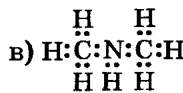
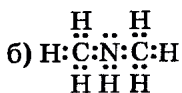
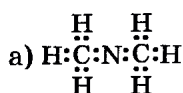
а) пайвастаҳои органикие мебошанд, ки дар молекулаашон атоми нитроген доранд.

б) пайвастаҳои органикие мебошанд, ки дар молекулаашон гурӯҳи -NH_2 бо радикали карбоҳидроген пайваст мебошад.

в) пайвастаҳои органикие мебошанд, ки дар молекулаашон гурӯҳи -NO_2 бо радикали карбоҳидроген пайваст мебошад.

г) пайвастаҳои органикии аммиак, ки ҷойи як ё ҳамаи атомҳои ҳидрогени худро бо радикали карбоҳидроген иваз намудааст.

2. Кадоме аз ин пайвастаҳо диметиламин мебошад.



3. Мувофиқатро муайян кунед.

Моддаҳо Номи моддаҳо.

А) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ 1. триметиламин

Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ 2. анилин

В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$ 3. этиламин

Г) $(\text{CH}_3)_2\text{-N-CH}_3$ 4. метиламин

5. диметиламин

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					

4. Мувофиқатро муайян кунед.

Навъҳои аминҳо Формулаи аминҳо.

А) якума 1. $(\text{CH}_3)_2\text{-NH}$

Б) дуюма 2. $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$

В) сеюма 3. $(\text{CH}_3)_3\text{-N}$

Г) ароматӣ 4. $(\text{CH}_3)_2\text{-NO}_2$

5. $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$

5. Мувофиқатро муайян кунед.

Моддаҳо Ҷои нитроген.

А) $\text{CH}_3\text{-NH}_2$ 1. 51,61%

Б) $\text{C}_2\text{H}_5\text{-NH}_2$ 2. 15,05%

В) $\text{C}_3\text{H}_7\text{-NH}_2$ 3. 45,16%

Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{-NH}_2$ 4. 31,11%

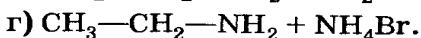
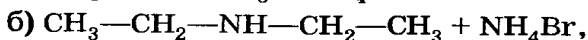
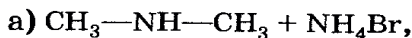
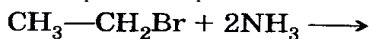
5. 23,73%

6. Чандто амини якума дорои формулаи зерин C_3H_9N мебошанд.

А) якто Б) дуто В) се то Г) чорто

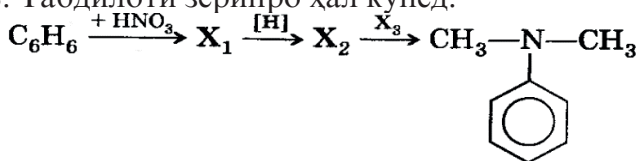
Формулаи структуриашонро нависед.

7. Тарафи рости муодилаи реаксияро нишон диҳед.



00

8. Табдилоти зеринро ҳал кунед:

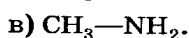
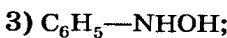
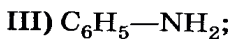
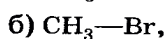
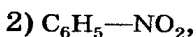
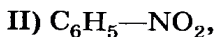
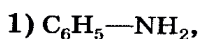
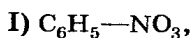


Формулаҳои X_1 , X_2 , X_3 -ро нишон диҳед.

X_1 :

X_2 :

X_3 :



9. Ҳангоми сӯختани 4,65г анилин 170 кҶ гармӣ хориҷ шуд. Эффеки гармии реаксияро ёбед.

--	--	--	--

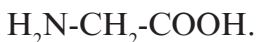
10. Барои барқарор намудани 5,34г омехтаи нитробензол ва пара-нитротолуол 2,688л (ш.м.) гидроген сарф шуд. Ҳиссаи массаи нитробензолро бо фоиз дар омехта ёбед.

--	--	--	--

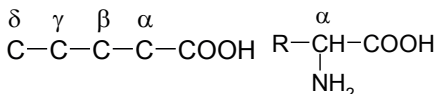
§ 2. АМИНОКИСЛОТАҲО

Аминокислотаҳо пайвастаҳои органикии нитрогендоре мебошанд, ки дар молекулашон гурӯҳҳои аминӣ ($-NH_2$) ва карбоксилӣ ($-COOH$) бо радикали карбохидрогенӣ пайваст доранд.

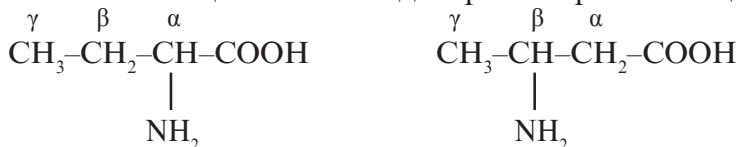
Аминокислотаи соддатарин кислотаи аминосирко (аминоатсетат) мебошад. Ин кислота бо номҳои *глутсин* ва *гликокол* низ маълум аст.



Таснифи аминокислотаҳо. 1. Вобаста ба мавқеи аминогурӯҳ дар молекула аминокислотаҳо ба α -, β -, γ - изомерҳо ҷудо мешаванд, ки муҳимтарини онҳо α -аминокислотаҳо мебошанд.



Изомерия ва номенклатура. Аввало худ α -, β - ва γ - аминокислотаҳо нисбати якдигар изомер мебошанд:



кислотаи α -аминобутанат кислотаи β -аминобутанат

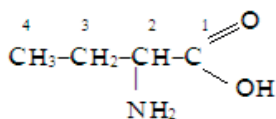
Барои аминокислотаҳо изомерияи сохт низ хос мебошад:



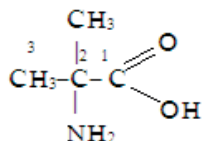
кислотаи 2-амино-4-метилбутанат
(лейтсин)

кислотаи 2-амино-3-метилбутанат
(изолейтсин)

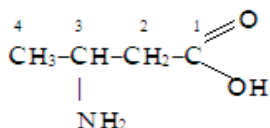
Миқдори изомерҳои аминокислотаҳо ба миқдори атомҳои карбон дар молекулаи онҳо буда ҳам вобаста аст. Бо зиёд шудани атомҳои карбон миқдори изомерҳои аминокислотаҳо низ зиёд мешавад.



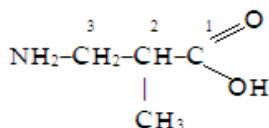
кислотаи 2-аминобутанат



кислотаи 2-амино-2-метилпропанат



кислотаи 3-аминобутанат



кислотаи 2-метил-3-аминопропанат

Дар аксари ҳолатҳо истилоҳи «аминокислота» танҳо барои кислотаҳои карбоние истифода мешавад, ки аминогурӯҳашон дар α -ҳолат воқеъ аст.

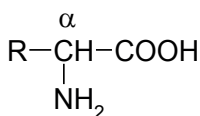
Ҷадвали 16

Ном ва ифодаҳои шартии аминокислотаҳои табиӣ

Аминокислотаҳо	Ифодаи шартӣ		
	Тоҷикӣ	Лотинӣ	
		сеҳарфа	якҳарфа
Аланин	Ала	Ala	A
Аргинин	Арг	Arg	R
Аспарагинат	Асп	Asp	D
Аспарагин	Асн	Asn	N
Валин	Вал	Val	V
Гистидин	Гис	His	H
Глитсин	Гли	Gly	G
Глутаминат	Глу	Glu	E
Глутамин	Глн	Gln	Q
Изолейтсин	Иле	Ile	I
Лейтсин	Лей	Leu	L
Лизин	Лиз	Lys	K
Метионин	Мет	Met	M

Пролин	Про	Pro	P
Серин	Сер	Ser	S
Тирозин	Тир	Tyr	Y
Треонин	Тре	Thr	T
Триптофан	Три	Trp	W
Фенилаланин	Фен	Phe	F
Систеин	Сис	Cys	C

Изомерҳои α -аминокислотаҳо аз ҳамдигар фақат бо сохти радикал фарқ мекунанд:



Дар айни замон 20 α -аминокислота маълум мебошанд, ки молекулаи сафедаҳо аз онҳо таркиб ёфтаанд.

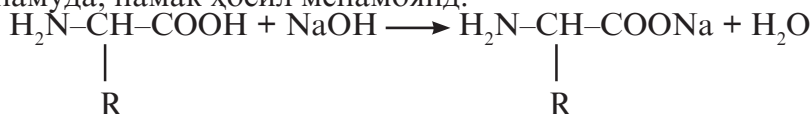
Хосиятҳои физикӣ. Аминокислотаҳо моддаҳои беранги кристаллике мебошанд, ки ҳарорати ғудозиши нисбатан калон (аз 250°C болотар) доранд. Ҳарорати ғудозиши аминкислотаҳо аз ҳамдигар хеле кам фарқ дорад. Ҳангоми ғудозиш таҷзияи аминокислотаҳо ба амал меояд.

Аминокислотаҳо дар маҳлули ишқорҳо ва кислотаҳо хеле хуб ҳал мешаванд, вале дар ҳалкунандаҳои органикӣ ҳалнашавандаанд. Бо ин хусусияти худ аминокислотаҳо ба пайвастаҳои ғайриорганикӣ монанд мебошанд.

Хосиятҳои химиявӣ. Дар аминокислотаҳо аминогурӯҳ мисли аминҳои муқаррарӣ хосияти асосӣ зоҳир менамояд, чунки аз ҳисоби ҷуфти электронҳои озоди атоми нитроген бо механизми донору-аксепторӣ ба худ протонро пайваस्त мекунанд.

Гурӯҳи карбоксил ($-\text{COOH}$) аминокислотаҳо хосияти кислотагии онҳоро муайян мекунад. Аз ин ҷо, ҳулоса баровардан мумкин аст, ки аминкислотаҳо хосияти амфотерӣ доранд.

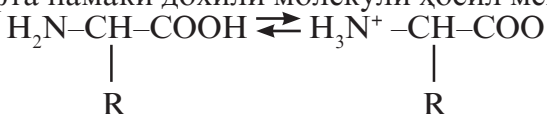
1. Аминокислотаҳо, чун кислота, ба асосҳо таъсир намуда, намак ҳосил менамоянд:



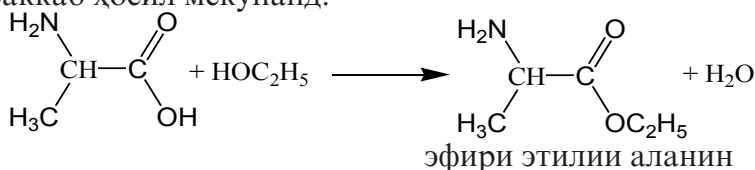
2. Онҳо чун асос, ба кислотаҳо таъсир намуда, намак ҳосил мекунад:



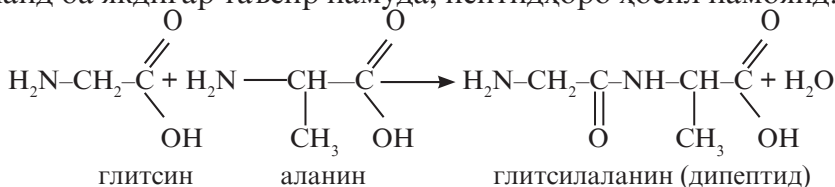
3. Ба ғайр аз ин, гурӯҳи аминии аминокислотаҳо бо карбоксилӣ дар молекулаи аминокислота буда, ба реаксия рафта намаки дохили молекулаи ҳосил мекунад:



4. Аминокислотаҳо бо спиртҳо ба реаксия рафта эфирҳои мураккаб ҳосил мекунад:



5. Аминокислотаҳо ҳамчун моддаҳои амфотерӣ метавонанд ба якдигар таъсир намуда, пептидҳо ҳосил намоянд:



Моддаи ҳосилшуда метавонад бо молекулаи дигари аминокислота ба реаксия дохил шавад ва ин раванд чандин маротиба такрор ёбад. Дар натиҷа пайваستاҳои калонмолекула ҳосил мешаванд, ки бо номи полипептидҳо маъмуланд.

Гурӯҳи атомҳои $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{---C---N---} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ - ро гурӯҳи пептидӣ (амидӣ) ва банди байни атомҳои карбон ва нитрогенро банди пептидӣ ё амидӣ меноманд.

Истеҳсол ва истифодаи аминокислотаҳо. Аминокислотаҳо, асосан, бо роҳҳои зерин ҳосил мекунанд: ҳидролизии сафедаҳои табиӣ, синтез дар асоси ҳосилаҳои ҳалогении кислотаҳои карбонӣ ва синтези микробиологӣ.

Муҳимтарин манбаи аминокислотаҳо сафедаҳои табиӣ мебошанд, ки ҳангоми ҳидролизии онҳо омехтаи α -аминокислотаҳо ҳосил мешавад. Аз ин омехта ҷудо намудани аминокислотаҳо кори басо мушкул аст, вале агар миқдори як ё ду аминокислота аз миқдори дигар аминокислотаҳо зиёд бошад, он гоҳ ҷудо намудани онҳо осонтар мешавад.

Синтези аминокислотаҳо аз ҳосилаҳои ҳалогении кислотаҳои карбонӣ бо таъсири аммиак имконпазир аст:



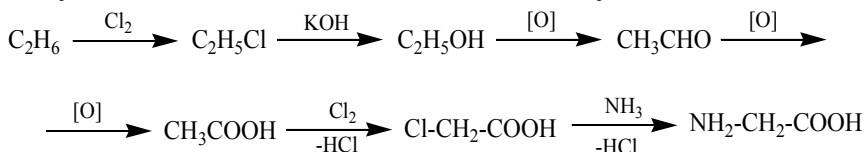
Дар табиат микроорганизмҳои вомехӯранд, ки дар ҷараёни фаъолияти ҳаётии худ α -аминокислотаҳо синтез мекунанд.

Аминокислотаҳо, махсусан α -аминкислотаҳо, барои синтези сафедаҳо дар организми зинда муҳим мебошанд. Инсон ва ҳайвонот аминокислотаҳои заруриро ба воситаи ғизо мегиранд. Ин сафедаҳо дар узвҳои ҳозима то аминокислотаҳо таҷзия гардида, сипас аз онҳо сафедаҳои барои организм зарурӣ синтез мешаванд. Вале аминокислотаҳо барои таъмини организм бевосита низ истифода бурдан мумкин аст. Ин ҳолат, хусусан барои хӯрондани беморон пас аз ҷарроҳии вазнин, бидуни иштироки узвҳои ҳозима, роҳи ягона аст. Аминокислотаҳо чун моддаҳои доруворӣ дар тиб васеъ истифода мешаванд (масалан, глитсин ва кислотаи глютаминат барои муолиҷаи касалиҳои асаб, систеин барои муолиҷаи касалиҳои чашм ва гистидин барои муолиҷаи захми меъда).

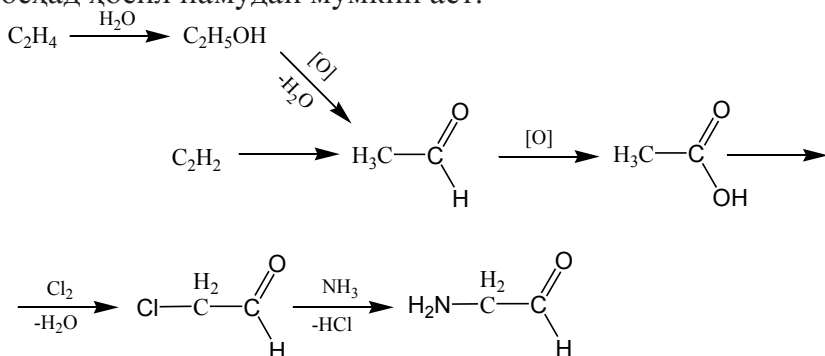
Ҳосилаҳои аминокислотаҳо барои синтези нахҳои сунъии капрон, лавсан ва ғайра истифода мешаванд.

Алоқаи генетикии α -аминокислотаҳо бо дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ

1. Карбоҳидрогенҳои ҳаднокро бо ёрии реаксияҳои гуногун ба аминкислотаҳо табдил додан мумкин аст:



2. Аминкислотаҳоро инчунин аз карбоҳидрогенҳои беҳад ҳосил намудан мумкин аст:



САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАҒАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Реаксияҳои ҳосилшавии кислотаҳои аланин ва валинро аз оксинитрилҳо ва α -ҳалогенҳосилаҳои кислотаҳои карбон тартиб диҳед.

- Ҳосияти амфотерии аминокислотаҳо дар чӣ зоҳир мешавад?
- Ҳангоми дар об ҳал шудани аминокислотаҳо чӣ ҳодиса руи медиҳад?

- Таҳлили ҳосиятҳои химиявии аминокислотаҳо: ҳосиятҳои махсуси асосӣ ва кислотагӣ аминокислотаҳоро шарҳ диҳед.

- Реаксияҳои аминокислотаи аланинро бо кислотаи хлориди гидроген, аммиак, ҳидроксиди калий, хлориди фосфор (V) ва хлориди атсетил нависед.

- Формулаи структурии дипептидҳоро, ки аз аминокисло-

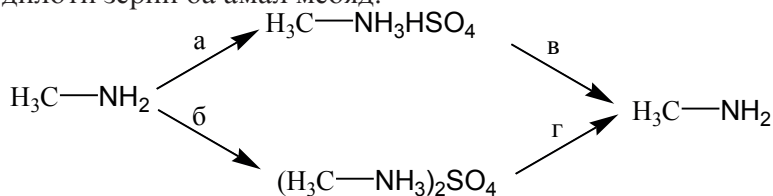
тахои глитсин ва лейтсин; аланин ва валин; аланин ва аланин ҳосил мешаванд, тасвир намоед ва онҳоро номгузорӣ намоед.

- Формулаи масолеҳи синтезии полиамидӣ дар мисоли капронро нависед.

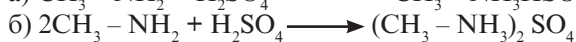
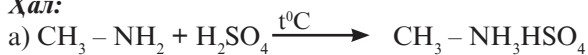
- Истифодабарӣ ва функсияи биологии аминокислотаҳоро шарҳ диҳед.

НАМУНАҲОИ ҲАЛЛИ МИСОЛ ВА МАСЪАЛАҲО

1) Муодилаи реаксияҳоеро нависед, ки дар натиҷа онҳо табилооти зерин ба амал меояд:



Ҳал:

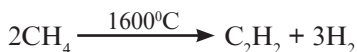


2) Муодилаҳои реаксияҳоеро тартиб диҳед, ки ба воситаи онҳо анилинро аз моддаҳои зерин ҳосил кардан мумкин бошад:

а) аз метан; б) аз оксиди калтсий, карбон ва об.

Ҳал:

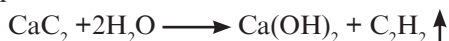
а) Дар вақти крекинги метан дар ҳарорати 1600°C атсетилен ҳосил мешавад. Маҳсули тримеризатсияи атсетилен бензол аст. Ба бензол бо кислотаи нитрат таъсир намуда, нитробензолро ба даст меорем. Аз нитробензол бо ёрии оҳан ва кислотаи хлорид анилин ҳосил мекунем:



б) Оксиди калтсийро бо карбон гарм намуда, карбиди калтсий ҳосил менамоем:



Ҳангоми дар об ҳал намудани карбиди калтсий атсетиленро ба даст меорем:



Атсетиленро тримеризатсия намуда, бензол ҳосил мекунем:



Бензолро бо кислотаи нитрат ба реаксия дохил менамоем:



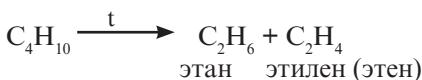
Нитробензолро барқарор карда, анилин ҳосил мекунем:



3) Дар вақти крекинги нафт этилен ҳосил мешавад. Аз этилен кадом аминокислотаи соддатаринро ҳосил намудан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳои мувофиқро нависед.

Ҳал:

Дар натиҷаи крекинги нафт карбоҳидрогенҳои ҳаднок ва беҳади содда ҳосил мешаванд:



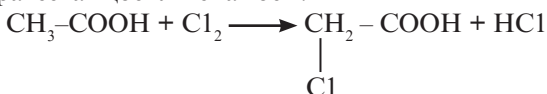
Сипас, аз этилен метавонем спирти этил ҳосил намоем:



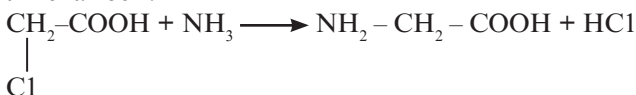
Бо роҳи оксидкунии спирти этил кислотаи атсетатро ба даст меорем:



Кислотаи атсетатро бо хлор ба реаксия дохил намуда, кислотаи хлоратсетат ҳосил менамоем:



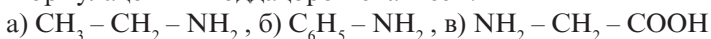
Дар охир ба кислотаи хлоратсетат аммиак таъсир намуда, глитсин ҳосил менамоем:



4) Моддаҳои зерин дода шудаанд: а) этиламин, б) анилин, в) кислотаи аминоксиданат. Ин моддаҳоро чӣ тавр аз якдигар фарқ мекунед? Муодилаҳои реаксияҳои мувофиқро нависед.

Ҳал:

Формулаҳои ин моддаҳоро менависем:



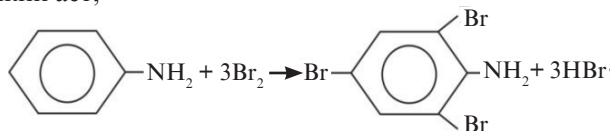
а) Барои шинохти этиламин аз ҳосияти асосии он истифода мебарем:



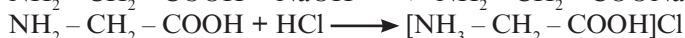
$C_6H_5NH_2$ ва $CH_2 - COOH$ низ бо HCl ба реаксия мераванд.



б) Анилинро бошад, бо ёрии реаксияи ҷойивазкунӣ муайян кардан мумкин аст;



в) Барои шинохтани аминокислота аз хосияти амфотерии он истифода мебарем:



5) Формулаи моддаеро муайян кунед, ки дар он ҳиссаи массавии элементҳо чунин бошад:

а) C – 0,7742, N – 0,1505, H – 0,0753.

б) C – 0,3871, N – 0,4516, H – 0,1613

Формулаи структурии онҳоро навишта, номгузорӣ кунед.

Ҳал:

а) Д.ш.а.

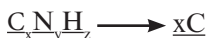
$$\omega_{C\%} = 77,42\%$$

$$\omega_{N\%} = 15,05\%$$

$$\omega_{H\%} = 7,53\%$$

$$C_x N_y H_z - ?$$

Формулаи моддаро ба шакли $C_x N_y H_z$ менависем. Мо бояд қиматҳои x , y ва z ё нисбати онҳоро муайян кунем. Барои ин аз таносубҳои зерин истифода мебарем.

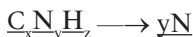


$$M \longrightarrow M = 12x$$

$$100\% \longrightarrow \omega\% = 77,42$$

$$1200x = 77,42 M$$

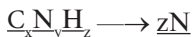
$$x = \frac{77,42 M}{1200}$$



$$M \longrightarrow 14y$$

$$100\% \longrightarrow 15,05\%$$

$$y = \frac{15,05 M}{1400}$$



$$M \longrightarrow z$$

$$100\% \longrightarrow 7,53\%$$

$$100z = 7,53M$$

$$z = \frac{7,53 M}{100}$$

Нисбати $x : y : z$ - ро муайян мекунем:

$$x : y : z = \left(\frac{77.42}{12} \cdot \frac{M}{100} \right) : \left(\frac{15.05}{14} \cdot \frac{M}{100} \right) : \left(\frac{7.53}{1} \cdot \frac{M}{100} \right)$$

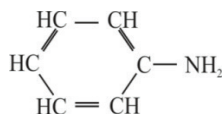
аз ин нисбат мо метавонем $\frac{M}{100}$ -ро ихтисор намоем, пас:

$$x : y : z = \frac{77.42}{12} : \frac{15.05}{14} : \frac{7.53}{1} = 6.45 : 1.075 : 7.53.$$

Азбаски x , y ва z бояд ададҳои бутун бошанд, бинобар ин мо ин, ададҳоро ба адади хурдтарин тақсим менамоем:

$$x : y : z = \frac{6.45}{1.075} : \frac{1.075}{1.075} : \frac{7.53}{1.075} = 6 : 1 : 7$$

Ҳамин тавр, адади атомҳои карбон $x = 6$, адади атомҳои нитроген, $y = 1$ адади атомҳои ҳидроген $z = 7$ буда, пас формулаи матлуб C_6H_7N ё $C_6H_5NH_2$ мешавад, ки ин модда анилин аст.



б) Д.ш.а.

$$\omega_{C\%} = 33.71\%$$

$$\omega_{N\%} = 45.16\%$$

$$\omega_{H\%} = 16.13\%$$

$$C_xN_yH_z - ?$$

Формулаи моддаро ба шакли $C_xN_yH_z$ навишта, таносуби $x : y : z$ -ро ба мисли масъалаи боло меёбем:

$$x : y : z = \frac{\omega_C\%}{A_{zC}} : \frac{\omega_N\%}{A_{zN}} : \frac{\omega_H\%}{A_{zH}} = \frac{38.71}{12} : \frac{15.13}{1} : \frac{45.16}{14} =$$

$$= 3.22 : 16.13 : 3.22 = \frac{3.22}{3.22} : \frac{16.13}{3.22} : \frac{3.22}{3.22} = 1 : 5 : 1$$

яъне, формулаи матлуб CH_5N ё CH_3NH_2 аст. Ин модда метиламин мебошад.

б) Дар вақти барқарор намудани 250 г нитробензол 150 г анилин ҳосил шуд. Муайян кунед, ки анилини ҳосилшуда чанд фоизи баромади назариявиро ташкил медиҳад?

Д.ш.а.

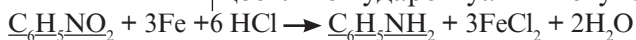
$$M_{\text{нитр.бен}} = 250 \text{ г}$$

$$M_{\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2} = 150 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{б.н}} \% - ?$$

Ҳал:

Пеш аз ҳама, мо аввал реаксияи барқароршавии нитробензолро навишта, массаи анилини аз рӯи имконияти назариявӣ ҳосил мешударо муайян мекунем:



$$M = 123 \text{ г/мол} \quad \text{---} \quad M = 93 \text{ г/мол}$$

$$m = 250 \text{ гр} \quad \text{---} \quad m_1$$

$$m_1 = \frac{250 \cdot 93}{123} = 189 \text{ г анилин}$$

Аз рӯи имконияти назариявӣ бояд 189 г анилин ҳосил шавад. Лекин мувофиқи шартӣ масъала 150 г анилин ҳосил шудааст. Баромади анилинро бо ёрии таносуби зерин ҳисоб мекунем:

$$189 \text{ --- } 100\%$$

$$150 \text{ --- } X \%$$

$$X = \frac{150 \cdot 100}{189} = 79,35\%$$

Ҷавоб: Анилини ҳосилшуда 79,35%-и баромади имконпазири назариявиро ташкил мекунанд.

7) Ҳангоми сӯختани 15г моддаи органикӣ 17,6 г оксиди карбон (IV), 9г об ва 2,8 г нитроген ҳосил шуд. Формулаи моддаи номаълум ёфта шавад, агар зичии бухори он нисбат ба ҳидроген ба 37,5 баробар бошад.

Ҳал: Усули 1.

Д.ш.а

$$m_{\text{мод.н}} = 15 \text{ г}$$

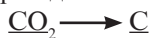
$$m_{\text{O}_2} = 17,6 \text{ г}$$

$$m_{\text{H}_2\text{O}} = 9 \text{ г}$$

$$m_{\text{N}_2} = 2,8 \text{ г}$$

$$D_{(\text{H}_2)} = 37,5$$

$$\text{Формод.ном.} - ?$$



$$M = 44 \text{ г/мол} \quad \text{---} \quad M = 12 \text{ г/мол}$$

$$m = 17,6 \text{ --- } x$$

Муодилаи реаксияи сӯзиши моддаи номаълумро ба таври шартӣ менависем:



Яъне, ин модда дар таркиби худ карбон, ҳидроген ва нитроген дорад. Лекин бояд муайян намуд, ки ин модда оксиген дорад ё не? Барои ин мо бояд массаи дигар элементҳоро дар ин модда муайян кунем:

$$x = \frac{12 \cdot 17,6}{44} = 4,8 \text{ г C}$$

$$\begin{aligned} \underline{\text{H}_2\text{O}} &\longrightarrow \underline{2\text{H}} \\ M=18\text{г/м} &\longrightarrow M=2\text{г/м} \\ m=9 &\longrightarrow y \end{aligned}$$

$$y = \frac{2 \cdot 9}{18} = 1 \text{ г H}$$

Яъне, моддаи номаълум дар таркиби худ 4,8г C, 1г H, 2,8г N ва $m_{(0)} = m_{\text{модда}} - (m_{\text{C}} + m_{\text{H}} + m_{\text{N}}) = 15 - (4,8 + 1 + 2,8) = 15 - 8,6 = 6,4\text{г}$ оксиген дорад.

Формулаи умумии моддаи номаълумро ба шакли $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ навиштан мумкин аст.

Акнун нисбати ададҳои x,y,z ва t-ро муайян мекунем:

$$\begin{aligned} x : y : z : t &= \frac{m_{\text{C}}}{A_{\text{r(C)}}} : \frac{m_{\text{H}}}{A_{\text{r(H)}}} : \frac{m_{\text{O}}}{A_{\text{r(O)}}} : \frac{m_{\text{N}}}{A_{\text{r(N)}}} = \frac{4,8}{12} : \frac{1}{1} : \frac{6,4}{16} : \frac{2,8}{14} = \\ &= 0,4 : 1 : 0,4 : 0,2 = \frac{0,4}{0,2} : \frac{1}{0,2} : \frac{0,4}{0,2} : \frac{0,2}{0,2} = 2 : 5 : 2 : 1 \end{aligned}$$

Формулаи номаълум $\text{C}_2\text{H}_5\text{O}_2\text{N}$ ё $\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—COOH}$ мебошад. Ин модда кислотаи аминокотанат (глутин) аст.

Усули 2.

Аз рӯи формулаи $D_{(\text{H}_2)} = \frac{M_{\text{X}}}{M_{(\text{H}_2)}}$ массаи молии моддаи номаълумро муайян мекунем:

$$M_{\text{X}} = D_{(\text{H}_2)} \cdot M_{\text{H}_2} = 37,5 \cdot 2 = 75 \text{ г / мол}$$

Мувофиқан миқдори молҳояшро бо формулаи зерин меёбем:

$$v_{\text{X}} = \frac{m_{\text{X}}}{M_{\text{X}}} = \frac{15\text{г}}{75\text{г/мол}} = 0,2 \text{ мол}$$

$$v_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}} = \frac{17,6\text{г}}{44 \text{ г / мол}} = 0,4 \text{ мол} , \quad v_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{9\text{г}}{18 \text{ г / мол}} = 0,5 \text{ мол} ,$$

$$v_{\text{N}_2} = \frac{2,8 \text{ г}}{14 \text{ г/м}} = 0,2 \text{ мол}$$

$$v_{\text{C}} = v_{\text{CO}_2} = 0,4 \text{ мол} \quad v_{\text{H}_2\text{O}} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ мол} \quad v_{\text{N}} = v_{\text{N}_2} = 0,2 \text{ мол}$$

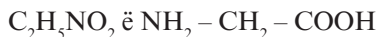
$$m_{\text{C}} = 0,4 \cdot 12 = 4,8 \text{ г} \quad m_{\text{H}} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ г} \quad m_{\text{N}} = 0,2 \cdot 14 = 2,8 \text{ г}$$

$$m_O = 15 - 4,8 - 1 - 2,8 = 6,4 \text{ г}$$

$$\nu_O = \frac{6,4}{16} = 0,4 \text{ мол}$$

Нисбати молии элементҳоро муайян мекунем:

$$\nu_C : \nu_H : \nu_N : \nu_O = 0,4 : 1 : 0,2 : 0,4 = \frac{0,4}{0,2} : \frac{1}{0,2} : \frac{0,2}{0,2} : \frac{0,4}{0,2} = 2 : 5 : 1 : 2$$



Ҷавоб: кислотаи аминосирко (глутсин)

МИСОЛ ВА МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаи химиявии моддаҳоро нависед, ки ба:

а) нитропайвастаҳо

б) эфирҳои мураккаби кислотаи нитрат тааллуқ дошта бошанд.

2. Аминҳо гуфта кадом пайвастаҳоро меноманд ва сохти молекулаи онҳоро тасвир кунед.

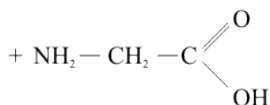
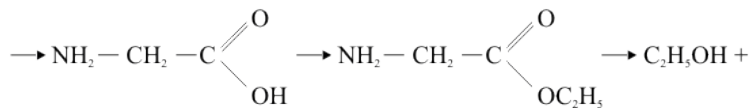
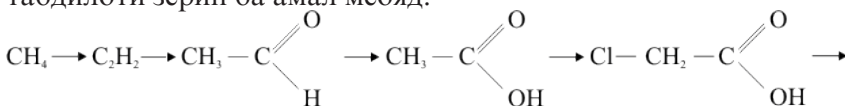
3. Аз сохти молекула истифода намуда, хосиятҳои монанд ва фарқкунандаи аминҳо ва аммиакро нишон диҳед.

4. Аминҳои зерин дода шудаанд:

а) метиламин; б) диметиламин; в) триметиламин.

Формулаи структурии онҳоро нависед ва фаҳмонед, ки дар кадоми онҳо хосияти асосӣ қавитар ва дар кадомашон заифтар зоҳир мегардад? Барои чӣ?

5. Муодилаи реаксияҳоро нависед, ки дар натиҷаи онҳо табилооти зерин ба амал меояд:



6. Хосиятҳои моддаҳои зеринро муқоиса намоед:

а) аминҳои ҳаднок ва анилин;

б) спиртҳои ҳаднок ва фенол.

Кадом ҳосиятҳои ин моддаҳо ба ҳам монанданд ва бо кадом ҳосиятҳо онҳо аз якдигар фарқ мекунанд? Барои чӣ? Муодилаҳои реаксияҳои тасдиқкунандаро нависед.

7. Чӣ гуна моддаҳоро амидҳо меноманд? Дар бораи карбамид маълумот диҳед.

8. Аминокислотаҳоро бо кадом роҳ ҳосил мекунанд? Муодилаҳои ин реаксияҳоро нависед.

9. Муодилаи реаксияи кислотаи 2-аминопропионатро бо моддаҳои зерин тартиб диҳед:

а) хидроксиди калий

б) кислотаи сулфат

в) этанол

10. Формулаи моддаҳои изомерии зеринро тартиб диҳед, ки формулаи молекулашон чунин аст: $C_5H_{13}N$. Изомерҳои навиштаатонро номгузорӣ кунед.

11. Формулаи моддаҳоеро муайян кунед, ки дар онҳо ҳиссаи массаи элементҳо чунин аст:

а) С – 61,01%, Н – 15,25%, N – 23,73%

б) С – 46,60%, Н – 8,74%, N – 13,59%, O – 31,07%.

Формулаи структурии онҳоро навишта, онҳоро номгузорӣ намоед.

Ҷавоб: а) $C_3H_7-NH_2$; б) $NH_2-(CH_2)_3-COOH$.

12. Аз 312 г бензол чӣ қадар нитробензол ҳосил намудан мумкин аст, агар баромади маҳсули реаксия 0,75 ё 75% -ро ташкил кунад?

Ҷавоб: 369г

13. Дар натиҷаи сӯختани 9,3 г моддаи органикӣ, 13,2 г оксиди карбон (IV), 13,5г об ва 4,2 г нитроген ҳосил шуд. Зичии бӯғҳои ин модда нисбат ба ҳаво ба 1,069 баробар аст. Моддаи номаълумро ёбед.

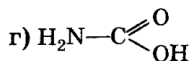
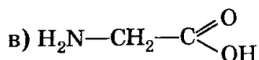
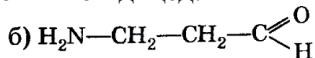
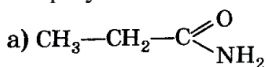
Ҷавоб: CH_3-NH_2

14. Ба маҳлуле, ки 0,4 мол фенол дорад, бо бромоби барзиёд гирифта шуда таъсир намуданд. Моддаҳои ҳосилшуда ва масаҳояшонро ёбед.

(Ҷавоб: 132,4 г трибромфенол ва 97,2 г хидрогенбромид)

СУПОРИШҲОИ ТЕСТӢ

1. Формулаи аминокислотаро нишон диҳед.



2. Аз аминокислотаҳои аланин ва глитсин чандто изомери дипептид ҳосил кардан мумкин аст.

А) паҷто Б) дуто В) се то Г) чорто

Формулаи структуриашонро нависед.

3. Мувофиқатро барои реаксияи байни аминосирко бо моддаҳои зерин муайян кунед.

Реагентҳо

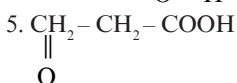
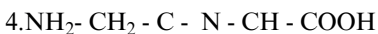
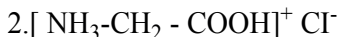
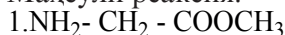
А. кислотаи хлорид

Б. гидроксиди калий

В. спирти метил

Г. 2-аминопропионат

Маҳсули реаксия.



4. Мувофиқатро муайян кунед.

Номи ратсионалӣ

А. β-фенил-α-аминопропионат

Б. аминосирко

В. β-гидрокси-α-аминопропионат

Г. α-аминопропионат

Номҳои таърихӣ

1. серин

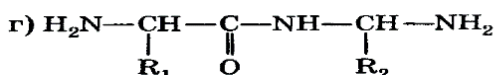
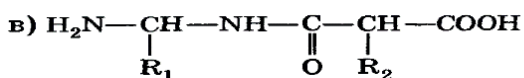
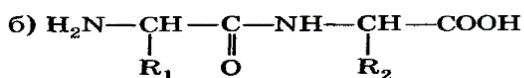
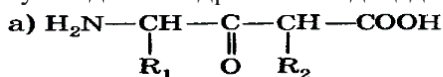
2. фенилаланин

3. аланин

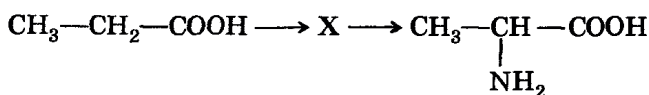
4. глитсин

5. валин

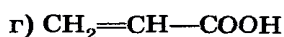
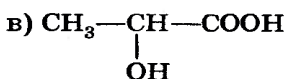
5. Формулаи дипептидро нишон диҳед.



6. Табдилоти зеринро ҳал кунед:



Формулаи моддаи X -ро нишон диҳед.



7. Ҳангоми гидролизи пурраи 35,2г дипептид 38,8г омехтаи аминокислота ҳосил шуд. Массай молекулии дипептидро ёбед.

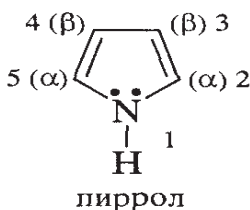
§ 3. ПАЙВАСТАҲОИ ҲЕТЕРОСИКЛИИ НИТРОГЕНДОР

То ҳоло, мо пайвастаҳои ҳалқагии органикиро омӯхтем, ки ҳалқаҳояшон танҳо аз атомҳои карбон иборат буданд. Аммо пайвастаҳои хеле зиёде мавҷуданд, ки дар ҳалқаашон ба ғайр аз атоми карбон боз атомҳои нитроген, сулфур, оксиген ва дигар элементҳо (ҳетероатом) доранд. Чунин пайвастаҳо ба ҳетеросиклҳо (аз калимаи юнонии «ҳетерос»- дигар) тааллуқ доранд.

Пайвастаҳое, ки дар ҳалқаи худ ба ғайр аз атоми карбон як ё якчанд атоми элементҳои дигар низ доранд, пайвастаҳои ҳетеросиклӣ номида мешаванд.

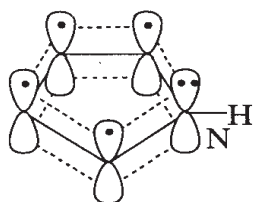
Пайвастаҳои ҳетеросиклиро аз рӯйи андозаи ҳалқа, аз рӯйи намуди ҳетероатом ва миқдори ҳетероатомҳои дар ҳалқа буда, тасниф мекунанд. Муҳимтарини онҳо ҳетеросиклҳои **панҷ** ва **шашузва** мебошанд. Дар байни онҳо пайвастаҳои ҳетеросиклии нитрогендор, аҳамияти муҳими биологӣ доранд, ки баъзеи онҳоро дида мебароем.

Пиррол. Пиррол ба ҳетеросиклҳои панҷузваи нитрогендор мансуб мебошад. Моеъи беранг, ҳарорати ҷӯшишаш 130°C буда, бӯйи махсус дорад; дар ҳаво ва рӯшноӣ зуд ранги сурхи чигариро мегирад, дар об қариб ҳал ҳалнашаванда мебошад.



Пирролро бо роҳи катронкунии фраксионӣ аз зифти ангиштсанг ҳосил мекунанд. Дигар усулҳои лаборатории ҳосил кардани пиррол низ вучуд доранд.

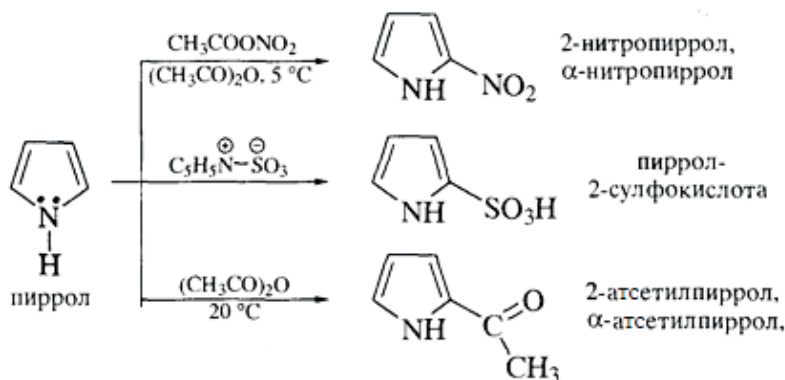
Ҳосиятҳои химиявии пиррол то як андоза ба ҳосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои ароматӣ монанд мебошанд. Ҳар як атоми карбон дар молекулаи пиррол дар ҳолати sp^2 ғибридӣ қарор дорад. Дар он чор p -электрони ғибрид нашудаи атомҳои карбон ва ҷуфти электронҳои озоди атоми нитроген бо ҳамдигар алоқаманд мебошанд, ки ин боиси ҳосияти ароматӣ пайдо кардани молекулаи пиррол мегардад. Вале дар ҳалқаи пиррол мисли бензол ҳамаи атомҳои карбон якхела (эквивалент) нестанд, атомҳои карбони дар назди ҳетероатом буда (атомҳои 2 ва 5)-ро α -карбонҳо ва атомҳои дар ҳолати 3,4 бударо β -карбонҳо меноманд.



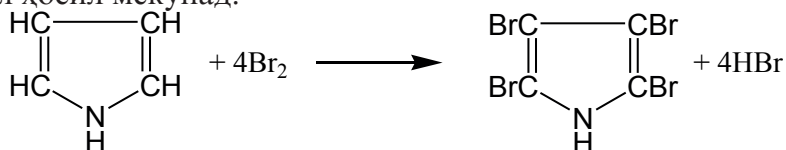
пиррол

Қобилияти реаксионии пиррол нисбат ба бензол дар реаксияҳои ҷойивазкунӣ якчанд маротиба зиёдтар мебошад. Барои пиррол реаксияҳои ҷойивазкунӣ нисбат ба реаксияҳои пайваستшавӣ осонтар мегузаранд.

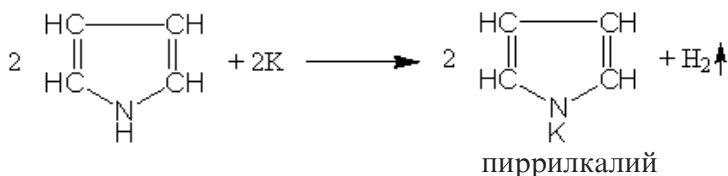
Аз сабаби он ки ҳетеросиклҳои панҷузва нисбат ба кислотаҳои минералӣ ниҳоят ҳассос мебошанд, дар реаксияҳои ҷойивазкунии электрофилӣ бештар аз реагентҳои электрофилии тағйир дода шуда истифода мебаранд. Масалан, ҳангоми нитронидан аз атсетилнитрат ($\text{CH}_3\text{COONO}_2$) дар муҳити анҳидриди кислотаи атсетат ($(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$), ҳангоми сулфонидан аз пиридинсулфосеоксид, ҳангоми атсилонидан аз анҳидриди кислотаи атсетат истифода мебаранд.



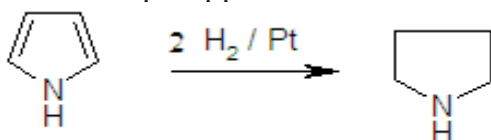
Пиррол дар маҳлули спиртӣ бо бром тетрабромиди пиррол ҳосил мекунад:



Атоми нитрогени пиррол қариб, ки хосияти асосӣ зоҳир намекунад, аминогурӯҳи пиррол бошад, хосияти сусти кислотагӣ зоҳир мекунад. Бо ёрии баъзе реаксияҳо ҳосилаҳои N-металлии онро ҳосил кардан мумкин мебошад. Таъсири мутақобили он бо калий бо хориҷшавии ҳидроген мегузарад:



Пиррол ба реаксияҳои пайваستшавӣ низ дохил мешавад. Ҳангоми барқарор кардани пиррол бо ҳидроген дар иштироки катализатор пирролидин ҳосил мешавад:

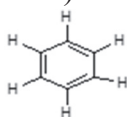


пиррол

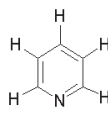
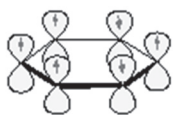
пирролидин

Пайвастаҳои пирролдор аҳамияти калони биологӣ доранд. Ба онҳо хлорофилли растаниҳо, гемоглобини хун ва пигментҳои талха дохил мешаванд.

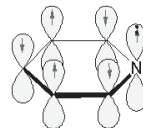
Пиридин. Дар байни пайвастаҳои ҳетеросиклии нитрогендори шашузва пиридин ва ҳосилаҳои он мақоми махсус доранд. Пиридинро чун бензоле тасаввур кардан мумкин аст, ки дар он яке аз гурӯҳҳои =CH- бо атоми нитроген (=N-) иваз шудааст:



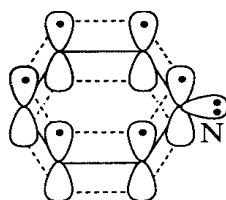
бензол



пиридин

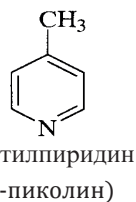
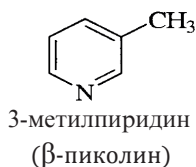
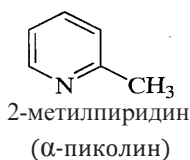
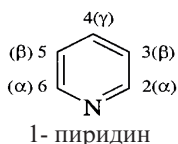


Ҳамаи атомҳои ҳалқаи пиридин дар ҳолати sp^2 -гибридӣ буда, яқтоӣ p -электрони гибрид нашоуда доранд, ки онҳо бо ҳамдигар алоқаманд шуда, секстети ароматиро ҳосил мекунанд.



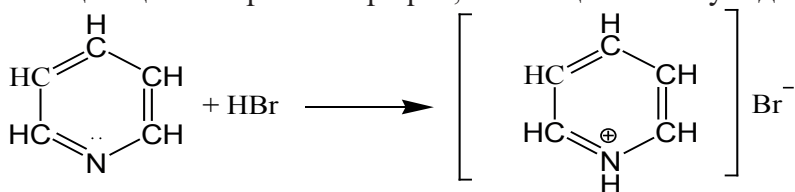
пиридин

Дар ҳалқаи пиридин ҳамаи атомҳои карбон якхела нестанд. Аз ҳамин сабаб моноҳосилаҳои пиридин се изомер (α -, β - ва γ -) доранд.

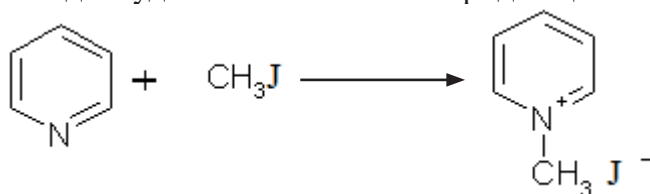


Хосиятҳои физикӣ. Пиридин моеъи беранг буда, ҳарорати ҷўшишаш ба $115,3^\circ\text{C}$ баробар мебошад. Вай бӯи хоси нофорам дорад, дар об ва ҳалқунандаҳои органикӣ нағз ҳалшаванда мебошад.

Хосиятҳои химиявӣ. Хосияти асосии пиридин нисбат ба пиррол тақрибан 6 маротиба зиёдтар мебошад. Вай бо кислотаҳои қавӣ ба реаксия рафта, намак ҳосил мекунад:



Пиридин хосияти хуби нуклеофилӣ дорад, вай бо осонӣ алкилонида шуда намаки N-алкилпиридин ҳосил мекунад:



иоди́ди N-метилпиридин

c1ccncc1
 $\xrightarrow[230^{\circ}\text{C}, 24\text{ч}]{20\%\text{-и олеум}}$
c1cc(S(=O)(=O)O)ccn1
 $+ \text{H}_2\text{O}$
 пиридин3-сульфокислота

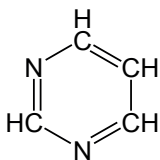
c1ccncc1
 $\xrightarrow[300^{\circ}\text{C}]{\text{KNO}_3, \text{H}_2\text{SO}_4}$
c1cc([N+](=O)[O-])ccn1
 $+ \text{H}_2\text{O}$
 3-нитропиридин

c1ccncc1
 $\xrightarrow[200-250^{\circ}\text{C}]{\text{Br}_2}$
c1cc(Br)ccn1
 $+ \text{HBr}$
 3-бромпиридин

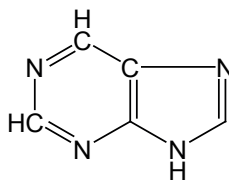
$$\begin{array}{l}
 2 \text{HC} \equiv \text{CH} \xrightarrow{t^0} \text{CH} + \text{HCN} \longrightarrow \text{пирин} + \text{H}_2 \\
 \text{атсетилен} \\
 3 \text{CH}_3 - \overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}} + \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{кат.}} \text{2-метилпирин} + 3 \text{H}_2\text{O} \\
 \text{атсетадхид}
 \end{array}$$

Асосҳои пиримидинӣ ва пуринӣ. Асосҳои пиримидинӣ ва пуринӣ дар фаъолияти ҳаётии организм нақши муҳим мебозанд. **Пиримидин** ва **пурин** моддаҳои мебошанд, ки ба

хетеросиклҳои нитрогендор мансуб буда, дар молекулаашон зиёда аз як атоми нитроген доранд. Формулаҳои онҳо чунин аст:



пиримидин



пурин

Аҳамияти биологӣ асосҳои пуринӣ ва пиримидинӣ ниҳоят калон мебошанд, онҳо яке аз қисмҳои таркибии кислотаҳои нуклеиноро ташкил медиҳанд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Сохти пиррол, пиридин ва пиримидинро шарҳ диҳед.
- Хосияти ароматии ҳетеросиклҳои нитрогендор ва хосияти кислотагиро асосии онҳоро фоҳмонед.
- Ҳамаи изомерҳои имконпазир: α -аминопиридин, 2-оксипиридин (шаклҳои таутомерӣ), 4-оксипиридин (шаклҳои таутомерӣ), 3-нитропиридин, γ -метилпиридин, иоди N-метилпиридин, метилфуран, диметилтиофен ва метилпирролро нависед ва ба онҳо ном гузоред.

МИСОЛ ВА САВОЛҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Фаҳмонед, ки кадом пайвастаҳо ба ҳетеросиклҳо тааллуқ доранд. Мисолҳо оварда, ном ва формулаи онҳоро нависед.
2. Формулаи структурии пайвастаҳои ҳетеросиклии нитрогендори муҳимро тартиб диҳед.
3. Ҳосилаҳои ба шумо маълуми пиримидин ва пуринро, ки дар ҳосилшавии молекулаҳои кислотаҳои нуклеинат иштирок мекунанд, номбар кунед. Формулаи структурии онҳоро нависед ва монандии хосияти онҳоро бо аминҳо шарҳ диҳед.

§ 4. САФЕДАҲО

Сафедаро пайвастаҳои калонмолекулаи табиӣ (полимерҳо)-е мебошанд, ки молекулаашон аз боқимондаҳои α -аминокислотаҳои бо ҳамдигар бо ёрии банди пептидӣ (амидӣ) пайваста таркиб ёфтаанд.

Сафедаҳо қисми таркибии организмҳои зинда буда, дар фаъолияти онҳо нақши муҳим доранд. Тамоми равандҳои ҳаётии организми зинда аз танзими қори узвҳои гуногуни он сар карда, то фаъолияти ҳамаҷонибаи ҳар як узви он ба воситаи гурӯҳҳои гуногуни сафедаҳо ҷараён мегиранд.

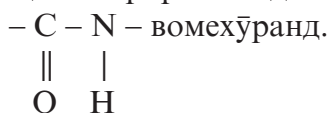
Сафедаҳо дар протоплазма ва ядроҳои ҳуҷайраҳои наботот ва ҳайвонот дида мешаванд. Онҳо дар фаъолияти ҳуҷайраҳо нақши муҳим доранд. Асоси моддии фаъолияти химиявии ҳуҷайраҳоро сафедаҳо ташкил мекунанд.

Таркиби сафеда. Сафедаҳо асосан, аз элементҳои карбон, ҳидроген, оксиген ва нитроген таркиб ёфтаанд. Аксари сафедаҳо бидуни ин элементҳо боз сулфур, фосфор, оҳан ва дигар элементҳоро низ доранд.

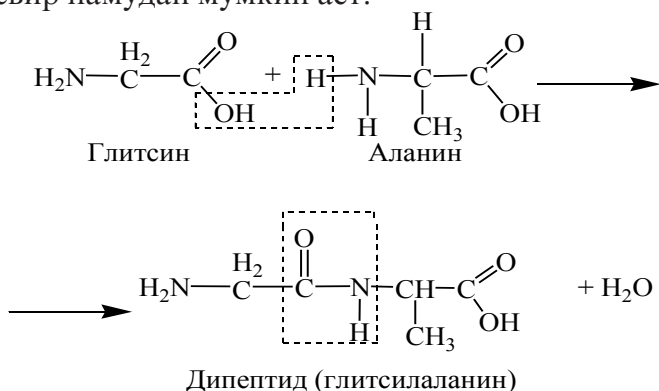
Молекулаи сафедаҳо аз занҷирҳои дароз иборат буда, дар онҳо α -аминокислотаҳо бо ҳамдигар тавассути банди пептидӣ пайваست мебошанд. Муқаррар гардидааст, ки дар натиҷаи ҳидролизи дилхоҳ сафедаҳо омехтаи асосан 20 α -аминокислота ҳосил мешавад, ки онҳо дар таркиби сафедаҳо аз ҳама бештар дучор мешаванд (нигар ба мавзӯи аминокислотаҳо).

Аминокислотаҳо дар молекулаи сафеда бо таносуб ва пайдарҳамии гуногун бо ҳамдигар пайваст мебошанд. Миқдори боқимондаҳои аминкислотаҳои ба таркиби молекулаи сафедаҳо дохилшаванда аз 10^2 то 10^5 –ро ташкил медиҳанд. Массои молекули сафедаҳо бо даҳҳо ва садҳо ҳазор воҳиди карбон ифода меёбанд. Онҳо аз 6500 (инсулин) то ба 32 миллион (сафедаи вируси грипп) мерасанд. Аз ин сабаб миқдори сафедаҳо қариб бешуморанд. Масалан, аз ҳисоби 20 аминокислота зиёда аз миллиард декапептид ҳосил намудан мумкин аст.

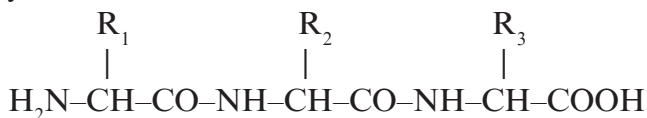
Соли 1888 биохимики рус А.Я. Данилевский ишора намуда буд, ки дар таркиби молекулаи сафедаҳо гурӯҳи атомҳои такроршавандаи



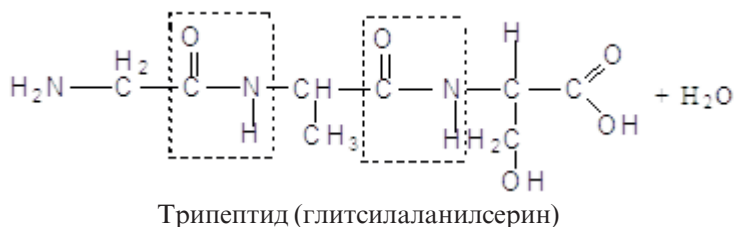
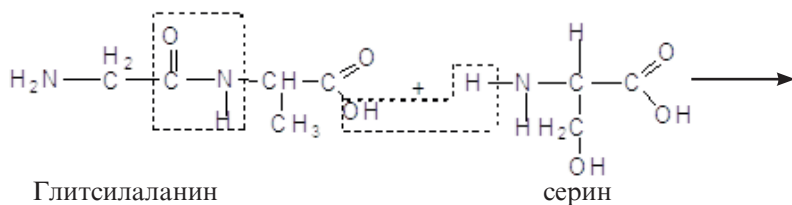
Дар ибтидои асри XX олими олмонӣ Э. Фишер назарияи полипептидии сохти сафедаҳоро пешниҳод намуд. Мувофиқи ин назария сафедаҳо табиати полипептидӣ дошта, молекулашон аз даҳҳо ва садҳо боқимондаҳои аминокислотаҳо таркиб ёфтааст. Э. Фишер ва муҳаққиқони дигар бо роҳи синтез пептидеро синтез намуданд, ки молекулааш аз 18 боқимондаи аминокислотаҳои гуногун таркиб ёфта буд ва бо ҳамин дурустии назарияи полипептидии сохти сафедаҳоро ба тарзи амалӣ исбот намуданд. Ин полипептид бо баъзе хосиятҳояш ба сафедаҳо шабоҳат дошт. Ҳоло бошад, ба дурустии назарияи полипептидии сохти сафедаҳо ҳеҷ кас шубҳа надорад. Ба таври содда синтези полипептидҳоро чунин тасвир намудан мумкин аст:



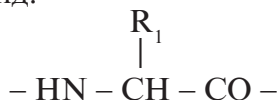
Формулаи зерин, моддаеро, ки дар натиҷаи пайвасти шудани се аминокислота (трипептид) ҳосил мешавад, тавсиф мекунад:



Ҳамин тавр, пайвастишавии аминокислотаи якум бо дуюм ва дуюм бо сеюм бо ҷудошавии ду молекулаи об ва ҳосилшавии бандҳои $-\text{CO}-\text{NH}-$ мегузарад, ки онҳоро бандҳои **пептидӣ** меноманд. Аз ин сабаб ҳамаи моддаҳои, ки чунин сохт доранд, пептидҳо номида мешаванд.

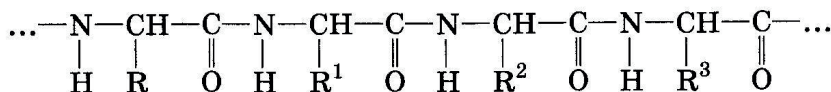


Гурӯҳи атомҳои аминокислотаи дуюм (аланин)-ро, ки дорои чунин сохт аст, боқимондаи аминокислотагӣ меноманд:



Ҳамаи боқимондаҳои аминокислотагии силсилаи (занҷири) дарози пептидӣ ба ғайр аз боқимондаҳои аминокислотагии дар канорҳои занҷир ҷойгирбуда, бо формулаи мазкур ифода меёбанд. Тасвири пайдарпайии боқимондаҳои аминокислотаҳо дар занҷир аз аминокислотаи канорие, ки гурӯҳи аминияш (NH_2) озод аст сар мешавад.

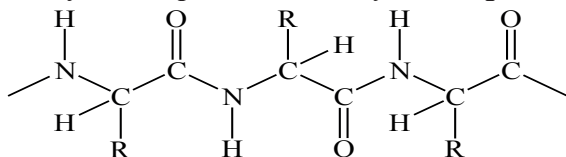
Сохти сафеда. Формулаи умумии сафедахоро, ки аз n боқимондаи аминокислотагӣ иборат мебошанд, ба таври зайл навишта метавонем:



Ҳамин тавр, аз формулаи боло бармеояд, ки дар занҷири полипептидӣ гурӯҳи $-\text{NH}-\text{CHR}-\text{CO}-$ чандин маротиба такрор мешавад.

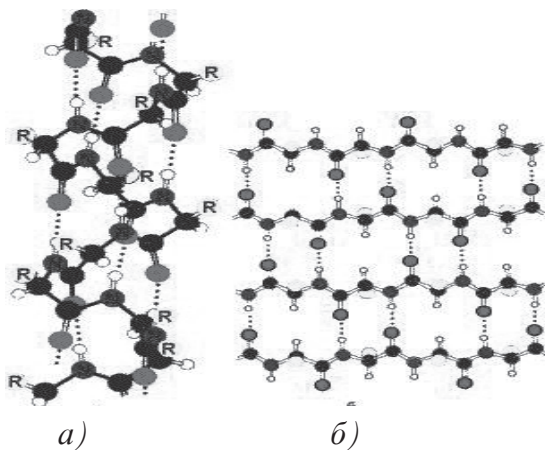
Дар молекулаи сафедаҳо **боқимондаҳои α -аминокислотагӣ пай дар пай ва бо тартиби муайян ҷойгир шудаанд.** Ин тар-

зи ҷойгиршавии боқимондаҳои аминокислотаҳоро дар занҷири молекулаи сафеда *сохти якумаи сафеда* меноманд:



Хосиятҳои функционалии сафедаҳо ба конфигуратсияи фазоии онҳо, яъне, ба ҷойгиршавии атомҳои занҷири полипептидӣ дар фазо, вобаста аст. Ҳар як сафеда конфигуратсияи ба худ хосро дорад.

Аз ҳисоби дар байни гурӯҳҳои CO ва NH-и силсилаи полипептидӣ ҳосил шудани миқдори зиёди бандҳои ҳидрогенӣ дар сафедаҳо *сохти морпечӣ (спирали)* силсила ташаккул меёбад. Чунин сохти фазоии сафедаҳоро *сохти дуома* меноманд.

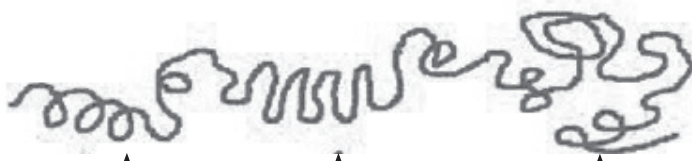


Расми 33. Конфигуратсияи занҷирҳои полипептиди:

а) α -спирал, б) β -структура

Якчанд намуди сохти дуома сафедаҳо маълум аст: α -спирал, β -структура ва калоба. α -Спирал яке аз намудҳои паҳншудатарини сохти дуомаи сафеда аст. (расми 331).

Дар ҳамаи як сафеда ҳар се шакли сохти дуомаи сафеда ҷой дошта метавонанд (расми 34).



Расми 34. α -спирал

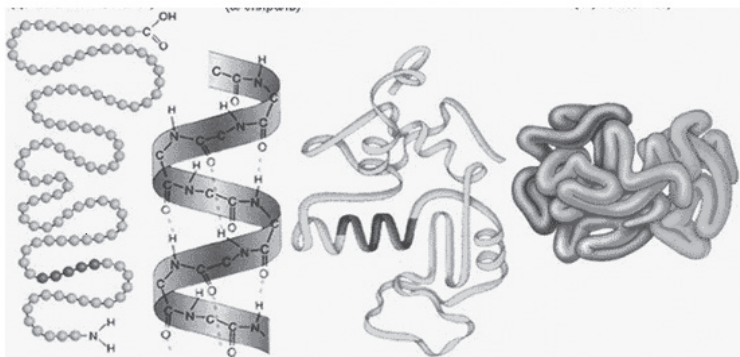
β -структура

калоба

Аз сабаби он ки дар молекулаи сафедаҳо гурӯҳҳои функционалиро гуногун мавҷуданд, бинобарин дар молекулаи онҳо ин гурӯҳҳои функционалӣ ба ҳамдигар таъсир карда, шакли устувори фазоиро ҳосил мекунанд. Масалан, дар байни атомҳои сулфур бандҳои дисулфидӣ

(-S-S-), дар байни гурӯҳҳои карбоксилӣ ва ҳидроксилӣ бандҳои эфери мураккаб, дар байни гурӯҳҳои карбоксилӣ ва аминӣ бошад, бандҳои ионӣ ҳосил мешаванд. Дар натиҷа силсилаи полипептидии молекулаи сафеда аз ҳисоби бандишҳои дисулфидӣ ва ионӣ печу тоб хӯрда шакли калобаро мегирад. Дар ташаккулёбии чунин сохти сафедаҳо бандҳои ҳидрогенӣ низ саҳм доранд. Ин тарзи дар фазо ҷойгиршавии молекулаи сафедаҳоро сохти сеюма меноманд. Сохти сеюма фаъолияти биологӣ молекулаи сафедаҳоро муайян мекунанд. Дар расми 35 ба сифати мисол сохти фазоии сафедаҳо оварда шуда аст.

Сохти якума (занҷири аминокислотагӣ)	Сохти дуюма (α -спирал)	Сохти сеюма	Сохти чорума (калобаи сафедаҳо)
---	---	------------------------------	---



Расми 35. Сохти якума, дуюма, сеюма ва чоруми сафедаҳо

Баъзе макромолекулаҳои сафедагӣ дар натиҷаи якҷоя ҷобачошавии ду ва зиёда силсилаҳои полипептидӣ макромолекулаҳои бузургтар ҳосил мешаванд, ки мономерашон макромолекулаҳои сафедагӣ мебошанд. Чунин тарзи дар фазо ҷойгиршавии молекулаи сафедахоро сохти чорума меноманд.

Ҳосияти физикии сафедаҳо. Як қисми сафедаҳо дар об нағз ҳал шуда, қисми дигарашон ҳал намешаванд. Баъзеи онҳо (масалан, сафедаи тухми мурғ) бо об маҳлулҳои коллоидӣ ҳосил мекунамд.

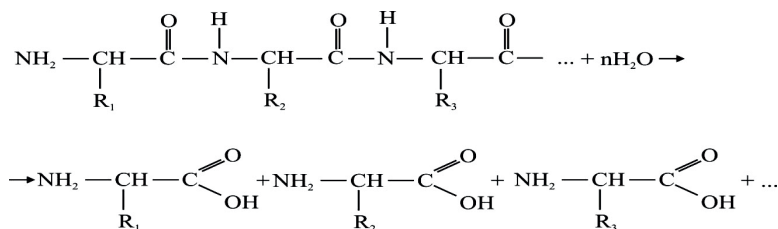
ХОСИЯТҲОИ ХИМИЯВИИ САФЕДАҲО

1. Барои сафедаҳо реаксияҳое хосанд, ки дар натиҷаи онҳо таҳшини ҳосил мешавад. Ҳангоми таъсири байни сафедаҳо ва намакҳои металлҳои сабук (NaCl , MgSO_4 , ZnSO_4 , NH_4Cl , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ва ғ.) таҳшиние ҳосил мешавад, ки онро боз дар об ҳал кардан мумкин аст. Аммо ҳангоми таъсири намакҳои металҳои вазнин (Pb , Hg , Fe ва ғ.) бошад, тағйироти барнагарданда ба амал меоянд, ки боиси лахташавии молекулаи сафедаҳо мегарданд.

2. Реаксияҳои рангаи сафедаҳо. Реаксияи биуретӣ. Агар ба маҳлули сафеда каме ҳидрооксиди натрий рехта ба он якчанд қатра маҳлули CuSO_4 -ро илова намоем, он гоҳ ранги сурхи бунафштоб пайдо мешавад. Ин реаксия хоси пайвастаҳое мебошад, ки дар таркибашон гурӯҳҳои пептидӣ доранд. Пайдошавии ранги сурхи бунафштобро ба ҳосилшавии пайвастиаи комплекси дар байни ионҳои Cu^{2+} ва занҷири полипептидӣ алоқаманд менамоянд.

Реаксияи ксантопротеинӣ. Бо таъсири кислотаи нитрати концентронида (ғализ) ранги сафедаҳо зард мешавад. Ин реаксия нишон медиҳад, ки дар таркиби сафедаҳо боқимондаи аминокислотаҳои ароматӣ мавҷуданд:

3. Ҳидролизи сафедаҳо. Дар зери таъсири ферментҳо ё ҳангоми гарм намудан бо ишкорҳо ё кислотаҳо сафедаҳо ба ҳидролиз дучор мешаванд:



Аз сабаби он, ки сафедаҳо ҳангоми ҳидролиз ба аминокислотаҳо таҷзия мешаванд, бинобар ин бо ёрии ин реаксия таркиби аминокислотагии сафедахоро муайян кардан мумкин аст. Ҳидролизи сафедаҳо дар илми химияи муосир барои омӯзиши таркиб ва сохти сафедаҳо ба таври васеъ мавриди истифода қарор дорад.

4. Денатуратсияи сафедаҳо. Дар зери таъсири омилҳои гуногун (моддаҳои химиявӣ, ҳарорат, фишор ва ғайра) молекулаи сафедаҳо ба табилооти химиявӣ дучор омада, дар натиҷаи он сохти сеюма ва ҳатто дуюмаи сафедаҳо вайрон шуда, сохти якумаи онҳо бетағйир мемонад. Ин ҳодисаро денатуратсияи сафедаҳо меноманд. Денатуратсия ду намуд мешавад: баргарданда ва барнагарданда. Агар сафедаҳо пас аз баргараф намудани таъсири омилҳои гуногун сохти сеюма ва дуюмаи худро барқарор намоянд, он гоҳ чунин денатурасия баргарданда номида мешавад. Денатуратсияи баргардандаро ренатуратсия низ меноманд. Ҳангоми зиёда аз 50°C гарм намудани сафедаҳо денатуратсия ба амал меояд. Шумо ин ҳодисаро, қариб ҳар рӯз, ҳангоми обпаз ё бирён кардани тухми мурғ мушоҳида менамояд.

Табилооти сафедаҳо дар организм. Дар организми одам ва ҳайвон дар зери таъсири ферментҳо (пепсин, трипсин, эрепсин ва ғайра) ҳидролизи сафедаҳо ба амал меояд. Сафедаҳо аввал дар меъда ба пептидҳо ҷудо шуда, сипас дар рӯдаҳо пурра ба аминокислотаҳо таҷзия мешаванд. Аминокислотаҳои ҳосилшуда ба хун ҷаббида шуда, минбаъд барои синтези сафедаҳои ин ё он узви организм истифода мешаванд. Синтези сафедаҳо бо фурубарии энергия ба амал меояд. Ин энергияро молекулаҳои АТФ дастрас мекунад. Дар организм дар баробари

синтези сафедаҳо, инчунин таҷзияи онҳо низ мегузарад. Онҳо аввал то аминокислотаҳо ва баъдтар то оксиди карбон (IV), аммиак, карбамид ва об таҷзия мешаванд. Энергияи дар натиҷаи таҷзияи сафедаҳо ҳосилшуда аз энергияи таҷзияи карбохидратҳо ва чарбҳо камтар аст.

Комёбиҳо дар омӯзиш ва синтези сафедаҳо. Шиносоии аввалини мо бо сафедаҳо нишон медиҳад, ки сафедаҳо таркиби хеле мураккаб доранд. Вале ба ин нигоҳ накарда, олимон кӯшиш ба ҳарч медиҳанд, ки сафедаҳои барои инсон заруриро омӯхта, сохти онҳоро муайян намоянд ва синтезашонро ба роҳ монанд. Фаъолияти организми инсон ва ҳар як узви он ба мавҷудияти сафедаҳои гуногун сахт вобаста мебошанд. Организм аксарияти сафедаҳои заруриро худаш синтез мекунад. Синтез нашудани ин ё он сафедаи ҳаётан муҳим ба як гурӯҳ бемориҳо (ирсӣ, бемории қанд ва ғайра) оварда мерасонад, ки илоҷи муолиҷаи ягонаи онҳо аз ворид намудани сафедаи зарурӣ ба организм иборат мебошад. Яъне, синтези сафедаҳо дар организм барои беҳдошти саломатии инсон аҳамияти хеле калон пайдо мекунад.

Бояд қайд намуд, ки бо роҳи сунъӣ синтез кардаи сафедаҳо, аз ҷумла пептидҳо бисёр мураккаб аст. Ба ин нигоҳ накарда, ба олимон муяссар шуд, ки якчанд сафедаро синтез кунанд. Яке аз ин сафедаҳо инсулин мебошад. Инсулин сафедаест, ки миқдори қандро дар хун танзим мекунад. Дар ҳолати набудани он миқдори қанд дар хун аз меъёр зиёд шуда, фаъолияти организмро ҳалалдор мекунад. Молекулаи инсулин аз ду занҷири полипептидӣ иборат буда, яке аз онҳо 21 ва дигараш 30 боқимондаи аминокислотагӣ дорад. Барои ҳосил намудани яке аз занҷирҳои полипептидӣ 89 реаксия ва барои синтези занҷири дигараш гузаронидани 138 реаксия лозим шудааст.

Бояд қайд намоем, ки синтези сафедаҳо дар организм ниҳоят тез анҷом меёбад. Аз ин сабаб олимон механизми синтези онҳоро дар организм пайваستا меомӯзанд.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Мафҳумҳои пептид ва банди пептидиرو шарҳ диҳед.
 - Сохти полипептид ва сафедаҳо, аҳамияти биологии онҳо.
 - Хосиятҳои химиявии сафедаҳо.
 - Сафеда ҳамчун қисми зарурии таркиби ҳӯрока.
 - Масъалаи «гуруснагии сафедагӣ» ва роҳҳои ҳалли он.
 - Банди пептидӣ. Синтези сафедаҳо дар организм.
 - Синтези сафедаҳо бо роҳи химиявӣ, бо усули биотехнологӣ ва муҳандисии генни.
- Формулаҳои структурӣ ва ифодаҳои шартии ҳамаи трипептидҳои имконпазирро, ки аз ду аминокислота: фенилаланин ва глитсин ҳосил шудаанд (8 изомер) напвисед.

§ 5. КИСЛОТАҲОИ НУКЛЕИНӢ

То солҳои 50-уми асри XX дар илм ақидае ҳукмфармо буд, ки мувофиқи он унсурҳои асосии ҳаёт сафедаҳо ҳисобида мешуданд ва гӯё танҳо онҳо суръати реаксияҳои дар организми зинда ҷойдоштаро идора менамуданд, кашишҳои мушакҳоро таъмин карда, дар гузаронидани аломатҳои ирсӣ иштирок мекарда бошанд. Аммо солҳои охир муайян карда шуд, ки нақши асосиро дар ин равандҳо на сафедаҳо, балки кислотаҳои нуклеинат иҷро мекунанд.

Номи ин моддаҳо аз калимаи латинӣ *nucleus*- ядро гирифта шудааст. Аз ин ҷо бармеояд, ки кислотаҳои нуклеинӣ қисми таркибии ядрои ҳуҷайраҳо мебошанд.

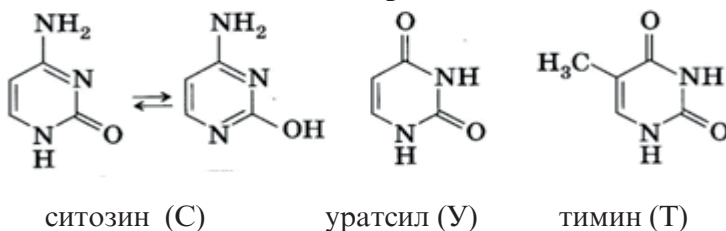
Кислотаҳои нуклеинӣ моддаҳои калонмолекула буда, мономерии онҳоро нуклеотид меноманд. Молекулаи кислотаҳои нуклеинӣ аз даҳҳо ҳазор ва баъзан аз миллионҳо нуклеотидҳо иборатанд, массаи молекулиашон аз 200 то якчанд миллион мерасад.

Нуклеотидҳо дар навбати худ аз *нуклеозидҳо* ва боқимондаи *кислотаи ортофосфат* таркиб ёфтаанд. Нуклеозидҳо бошанд, аз боқимондаи моносахаридӣ (β -2-дезоксид-рибоза ё β -D-рибоза) ва асосҳои *пуриний* (*пиримидинӣ* (нитрогенин ҳетеросиклӣ) иборат мебошанд.

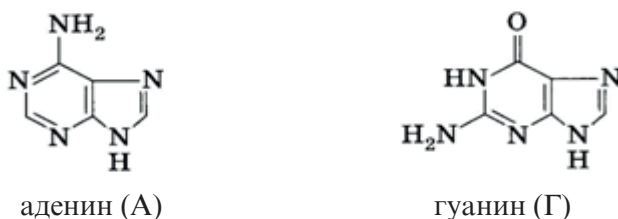
Нуклеотидҳо бо табиати чузъҳои нитрогении худ низ аз ҳамдигар фарқ мекунанд. Ба таркиби ҳар як кислотаи нуклеинати табиӣ 4-5 навъи нуклеотидҳо дохил мешаванд.

Чуноне, ки дар мисоли ситозин (С) нишон дода шудааст, асосҳои пуринӣ ва пиримидинӣ аз ҳисоби гуруҳи ҳидроксيلي дар молекулаашон буда, қобилияти таутомершавӣ (дар ҳолати кетонӣ ва спиртӣ вучуд доштан) доранд.

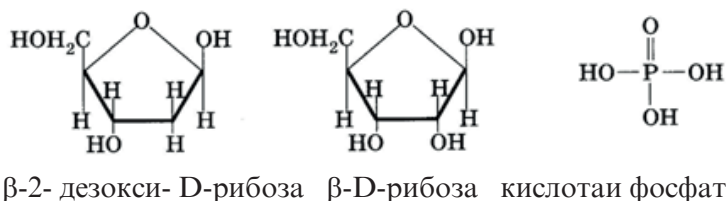
Асосҳои пиримидинӣ



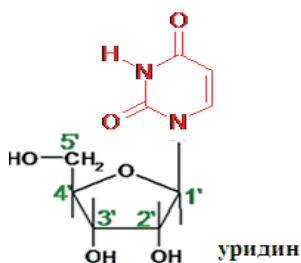
Асосҳои пуринӣ



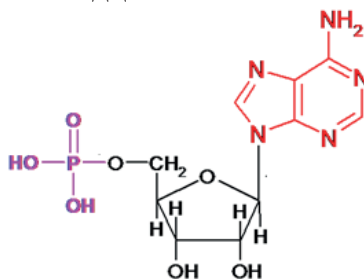
Моносахаридҳо (пентозаҳо)



Нуклеозид ва нуклеотидҳо



нуклеозиди уридин

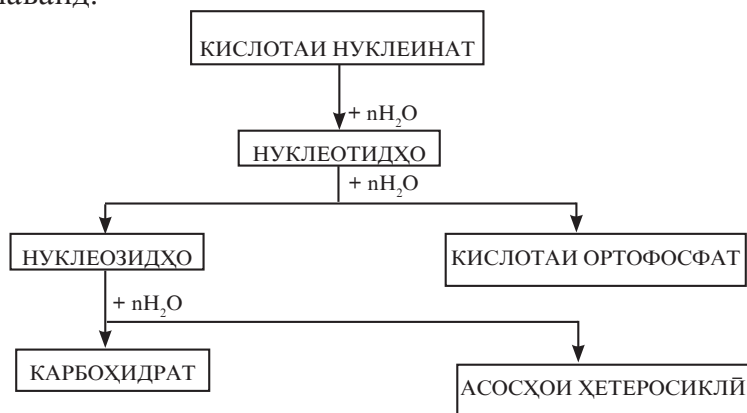


нуклеотиди аденозин-5'-фосфат

Вобаста ба намуди карбоҳидрат (β -2-дезоксид-*D*-рибоза ё β -*D*-рибоза) кислотаҳои нуклеинат ду навъ мешаванд - *кислотаҳои рибонуклеинат* (ба таври кӯтоҳкардашуда **КРН**) ва *кислотаҳои дезоксирибонуклеинат* (ба таври кӯтоҳкардашуда **КДН**). Фарқ дар он аст, ки дар занҷири молекулаи КРН моносахариди *рибоза* (аз ҳамин сабаб *рибонуклеинат*) ва дар КДН бошад, моносахариди *дезоксирибоза* (бинобар ин *дезоксирибонуклеинат*) шомиланд.

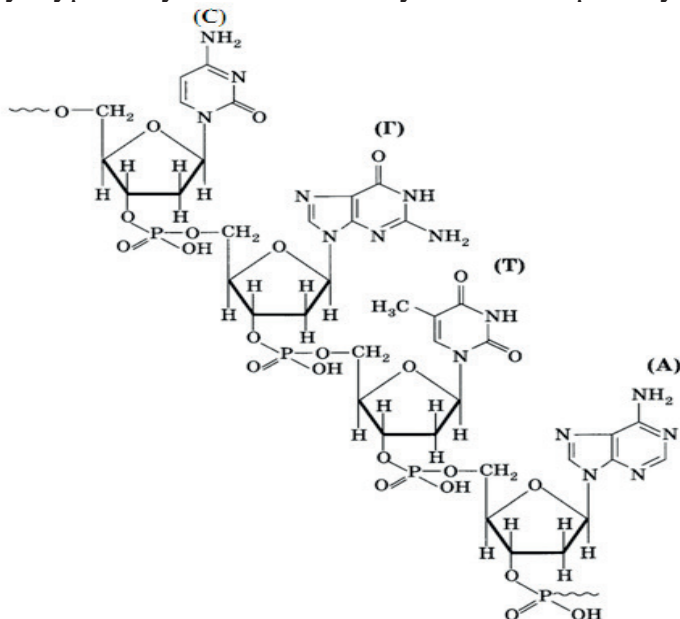
Аз асосҳои нитрогенӣ дар молекула КДН –аденин, гуанин, ситозин ва тимин дохил мешаванд, дар таркиби КРН бошад, аденин, гуанин, ситозин ва уратсил мавҷуданд.

Ҳангоми пурра ҳидролиз намудани кислотаҳои нуклеинӣ омехтаи асосҳои пуринийу пиримидинӣ, моносахариди пентоза (рибоза ё дезоксирибоза) ва кислотаи фосфат ҳосил мешаванд.



Ҳангоми ҳидролизи нопурраи КРН ва КДН бошад, омехтаи нуклеотидҳо ҳосил мешаванд.

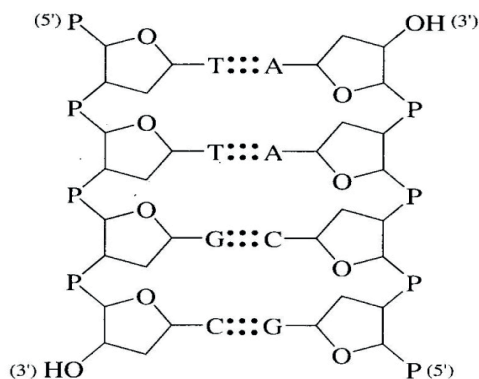
Кислотаҳои нуклеинӣ ба монанди сафедаҳо структураи *якума*, *дуома* ва *сеюма* доранд. Структураи *якумаи* кислотаҳои нуклеинӣ ин пайҳам такроршавии моноклеотидҳо дар молекулаи полинуклеотид (кислотаи нуклеинӣ) мебошад. Дар поён порчаи молекулаи КДН ҳамчун мисоли структураи якумаи кислотаи нуклеинӣ оварда шудааст.



Омӯзишҳо нишон доданд, ки чузъҳои нуклеотидӣ дар кислотаҳои нуклеинат бо ҳамдигар тавассути бандҳои эффри-фосфатӣ пайваست мебошанд. Ин бандҳо аз ҳисоби ҳосил шудани пули фосфорӣ дар байни ҳидроксيلي атоми карбони сеюм (C_3)-и як нуклеотид ва гурӯҳи фосфатии назди атоми карбони панҷум (C_5)-и нуклеотидии ҳамсоя ба вуҷуд меоянд.

Структураи *дуомаи* КДН ин ду занҷири полинуклеотидӣ, ки нисбати якдигар мисли спирал тоб хурдаанд, мебошад. Дар ин спирали дучанда чузъҳои фосфатӣ ва карбохидратӣ дар беруни он ҷой гирифтаанд. Асосҳои ҳетеросиклӣ

бошанд, дар дохили спирал ҷой гирифтаанд. Ин ду занҷир бо ҳамдигар тавассути *бандҳои ҳидрогение*, ки дар байни асосҳои нитрогении занҷирҳо ҳосил шуданд, пайваست мебошанд. Ба ҳар як асоси *пурины* як занҷир асоси *пиримидинии* занҷири дигар мувофиқ меояд ва баръакс.



Ҷойгиршавии ҷуфти асосҳои нитрогениро, ки дар байни онҳо бандҳои ҳидрогенӣ ҳосил шудааст, *комплементарӣ* меноманд: агар асоси А дар як занҷир бошад, асоси Т дар занҷири дуюм, бояд дар ростии он ҷойгир бошад. Ба ҳамин монанд, агар асоси С дар як занҷир бошад, асоси G дар занҷири дуюм, бояд дар ростии он ҷойгир бошад (ба аденин тимин, ба гуанин ситозин, ба тимин аденин ва ба ситозин гуанин рост меоянд). Таҳқиқоти минбаъда нишон доданд, ки интиқоли маълумоти генетикӣ ва синтези сафедаҳо дар организмҳои зинда аз ҷойгиршавии *комплементарӣ* асосҳои нитрогенӣ дар кислотаҳои нуклеинӣ, вобаста мебошад. Илова бар ин ҳуди занҷирҳои молекулаи КДН нисбати якдигар *комплементарӣ* ҳисобида мешаванд.

Агар ду занҷири бо бандҳои ҳидрогенӣ пайвастаи молекулаҳои КДН-ро ҷудо кунем, он гоҳ дар сатҳи ҳар як қисми ҷудошуда занҷири наво, ки он ба қисми додашуда *комплементарӣ* аст, ҳосил мешавад. Агар ин ҳодиса рух диҳад, он гоҳ ба ҷои як молекулаи КДН ду молекулаи ба он пурра монанд, ҳосил мешавад, яъне дучандшавии молекулаи КДН ба амал меояд.

Аз назари химиявӣ ва биологӣ кислотаҳои нуклеинат якранг нестанд ва ҳар як организм дорои кислотаи нуклеинатӣ ба худ хос мебошад. Дар онҳо таносуби нуклеотидҳо гуногун мебошад. Дар КДН маълумоти ирсии организм маҳфуз мебошанд. Вай яке аз элементҳои муҳими таркиби ҳуҷайра ба ҳисоб рафта, вазифаи нигоҳдорӣ ва интиқоли маълумоти генетикиро (ирсиятро) дар организми зинда иҷро мекунанд. КДН бештар дар хромосомаҳои ядроӣ ҳуҷайра ва қисман дар митохондрия ва хлоропластҳо воҷуд меорад. КРН бошад, дар се намуд вуҷуд дорад: рибосомӣ (рКРН), нақлиётӣ (нКРН) ва иттилоотӣ (иКРН). Кислотаи охири (иКРН) маълумоти ирсиро аз молекулаи КДН аксбардорӣ карда, ба ҷойи васл (синтез) кардани молекулаи сафеда меорад, нКРН аминокислотаҳоро пайваस्त мекунанд, рКРН ба таркиби рибосома дохил мешавад.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Мафҳумҳои нуклеозид, нуклеотид ва кислотаҳои нуклеиниро шарҳ диҳед.
 - Кислотаи дезоксирибонуклеинат (КДН) ва кислотаи рибонуклеинат (КРН) аз ҷиҳати сохт ва функсияҳои биологӣ аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд?
 - Принсипи комплементарӣ дар сохти КДН, ва навиҳои гуногуни кислотаи КРН-ро фаҳмонед.
 - Мафҳумҳои муҳандисии генӣ ва биотехнологияро шарҳ диҳед.
 - Шаклҳои таутомерии сохти уратсил, тимин ва гуанинро тартиб диҳед. Реаксияи ҳосилшавии нуклеозиди аденозинро нависед.
 - Реаксияи ҳосилшавии нуклеотиди гуанозин-5 1-фосфатро нависед
-

САВОЛ ВА СУПОРИШҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Кадом элементҳо ба таркиби сафедаҳо дохил мешаванд?
2. Сохти молекулаҳои сафедаҳо ро фаҳмонед.

3. Кадом гурӯҳи атомҳо ва намуди бандҳо барои молекулаҳои сафедаҳо хос мебошанд?

4. Дар табиат сафедаҳо дар кучо вомехӯранд ва вазифаи онҳо дар чист?

5. Хосиятҳои химиявӣ ва физикии сафедахоро номбар намоед.

6. Аз се аминокислота чанд изомери сепептидро ҳосил кардан мумкин аст? Муодилаҳои реаксияҳои мувофиқро нависед.

7. Дар вақти ҳидролизи сафедаҳо дар организм кадом моддаҳо ҳосил мешаванд?

8. Ба олимон чӣ ҳел муяссар гардид, ки таркиби кислотаҳои нуклиенатро омӯзанд?

9. КДН ва КРН дар организми инсон кадом нақшро мебозанд?

10. Сохти молекулаи КДН чӣ гуна аст?

11. Дар молекулаи КДН чӣ гуна асосҳои асосҳои комплементарӣ меноманд?

12. Механизми афзоиши КДН чӣ гуна аст?

НАМУНАҲОИ ҲАЛЛИ МАСЪАЛА ВА МИСОЛҲО

1. Барои нейтралӣ намудани гурӯҳҳои аминии 35 г сафеда чӣ қадар маҳлули 0,1 М-и HCl зарур аст, агар массаи молекулии нисбии сафеда 13000 ва дар он 35 мол лизин мавҷуд бошад?

Ҳал. Бо дарназардошти амингурӯҳҳои N-канорӣ дар 1 молекулаи сафеда 35 мол амингурӯҳ мавҷуд аст. Пас миқдори амингурӯҳҳо дар 35 г сафеда аз таносуби зерин ёфтан мумкин аст:

$$13000\text{г} \text{ ————— } 35 \text{ мол}$$

$$35 \text{ г} \text{ ————— } X \text{ мол}$$

Аз ин таносуб X-ро ёфтан мумкин аст:

$$X = 35 \cdot 35 / 13000 = 0,0942 \text{ (мол)}$$

Барои нейтралӣ намудани ин миқдор амингурӯҳ ҳамин миқдор HCl лозим аст. Аз ин ҷо ҳаҷми маҳлули 0,1 М-и HCl-ро, ки дар таркибаш ин миқдор HCl дорад, муайян кардан мумкин аст:

$$1000 \text{ мл} \text{ ————— } 0,1 \text{ мол}$$

$$X \text{ мл} \text{ ————— } 0,0942 \text{ мол}$$

$$\text{Пас, } X = 1000 \cdot 0,0942 / 0,1 = 942 \text{ мл.}$$

Ҷавоб: 942 мл маҳлули 0,1 М HCl.

2. Дар сафедае, ки массаи молекулии нисбиаш 178000 мебошад, 38 боқимондаи кислотаи глютаминат ва 64 боқимондаи кислотаи аспарагинат мавҷуд аст. Барои нейтралӣ намудани тамоми гурӯҳҳои озоди карбоксилӣ ин ду аминокислотаи дар 15 г сафеда буда чӣ қадар маҳлули 1М-ии NaOH лозим аст?

Ҳал. Миқдори умумии гурӯҳҳои карбоксилӣ дар молекулаи сафеда ба ҳосили ҷамъи гурӯҳи карбоксилӣ канорӣ ва гурӯҳҳои карбоксилӣ радикалҳои паҳлуии кислотаҳои аспарагинат ва глутаминат баробар аст. Бинобар ин миқдори умумии гурӯҳҳои карбоксилӣ дар молекулаи сафеда ба $n = 38 + 64 + 1 = 103$ баробар аст.

Акнун миқдори гурӯҳҳои карбоксилро дар 15 г сафеда аз таносуби зерин меёбем:

$$178000 \text{ г} \text{ ————— } 103 \text{ мол}$$

$$15 \text{ г} \text{ ————— } X \text{ мол}$$

$$\text{Пас, } X = 15 \cdot 103 / 178000 = 0,00868 \text{ мол.}$$

Ҳамин тавр, барои нейтрал намудани ин миқдор гурӯҳҳои карбоксилӣ 0,00868 мол NaOH лозим аст ва аз таносуби зерин миқдори матлуби маҳлули 1 М-аи NaOH-ро ёфтан мумкин аст:

$$1000 \text{ мл} \text{ ————— } 1 \text{ мол}$$

$$X \text{ мл} \text{ ————— } 0,00868 \text{ мол}$$

Яъне,

$$X = \frac{1000 \cdot 0,00868}{1} = 8,68 \text{ мл.}$$

Ҷавоб: 8,68 мл.

3. Сафеда аз 35 боқимондаи глитсин, 78 боқимондаи аланин, 21 боқимондаи фенилаланин ва 115 боқимондаи пролин иборат аст. Массайи молекули нисбии сафедаро муайян кунед.

Ҳал. Ҳангоми ташкили занҷири полипептидӣ аминокислота як молекулаи обро гум мекунад ва бинобар ин массаи молекулавии нисбии боқимондаи аминокислота ба ифодаи зер баробар аст:

$$M_{\text{бок}} = M_{\text{аминокислота}} - M_{\text{H}_2\text{O}}$$

Аз ин сабаб:

$$M_{\text{бокГли}} = 75 - 18 = 57,$$

$$M_{\text{бокАла}} = 89 - 18 = 71,$$

$$M_{\text{бокФен}} = 165 - 18 = 147,$$

$$M_{\text{бокПро}} = 115 - 18 = 97.$$

Массаи молекули нисбии сафеда ба ҳосили ҷамъи массаҳои молекули нисбии боқимондаҳои аминокислотагӣ ва массаҳои молекули нисбии атоми Н ва гурӯҳи OH, ки аз ҳисоби гурӯҳҳои аминӣ ва карбоксилӣ канорӣ пайдо мешаванд, баробар аст:

$$M_{\text{сафеда}} = n_1 \cdot M_{\text{бокГли}} + n_2 \cdot M_{\text{бокАла}} + n_3 \cdot M_{\text{бокФен}} + n_4 \cdot M_{\text{бокПро}} + M_{\text{H}} + M_{\text{OH}}$$

Пас:

$$M_{\text{сафеда}} = 35 \cdot 57 + 78 \cdot 71 + 21 \cdot 147 + 116 \cdot 97 + 1 + 17 = 21793$$

Ҷавоб: 21793.

4. Аз 1г сафеда чӣ қадар лейтсин ҳосил кардан мумкин аст, агар массаи молекули нисбии сафеда 100000 бошад ва дар таркибаш 35 боқимондаи лейтсин мавҷуд бошад?

Ҳал. Ҳангоми хидролизи сафеда лейтсин ҳосил мешавад, ки миқдори онро аз таносуби зерин меёбем:

$$100000 \text{ г} \text{ ————— } 35 \cdot 131 \text{ г}$$

$$1 \text{ г} \text{ ————— } X \text{ г.}$$

Аз ин ҷо ёфтан душвор нест, ки:

$$X = \frac{1 \cdot 35 \cdot 131}{100000} = 0,04585 \text{ г}$$

Ҷавоб: 0,04585г лейтсин

5. Массай молекулии нисбии кислотаи дезоксирибонуклеинат ёфта шавад, агар ба таркиби он 100 боқимондаи аденин, 120 боқимондаи гуанин, 200 боқимондаи тимин ва 250 боқимондаи ситозин дохил бошанд.

Ҳал. Молекулаи КДН аз нуклеотидҳо иборат аст. Ҳангоми аз n нуклеотид ҳосилшавии молекулаи КДН $(n-1)$ молекулаи об ҳориҷ мешавад. Нуклеотидҳо аз боқимондаҳои кислотаи ортофосфат, дезоксирибоза ва асосҳои нитрогенӣ иборат мебошанд. Барои ёфтани массай молекулии нисбии нуклеотид аз ҳосили ҷамъи массаҳои молекулии нисбии кислотаи ортофосфат, дезоксирибоза ва асосҳои нитрогенӣ массай молекулии нисбии ду молекулаи обро тарҳ кардан лозим аст.

Пас:

$$M_{\text{КДР}} = n \cdot M_{\text{H}_3\text{PO}_4} + n_{\text{гуанин}} \cdot M_{\text{гуанин}} + n_{\text{аденин}} \cdot M_{\text{аденин}} + n_{\text{тимин}} \cdot M_{\text{тимин}} + n_{\text{ситозин}} \cdot M_{\text{ситозин}} + n_{\text{дезоксирибоза}} \cdot M_{\text{дезоксирибоза}} + (3n-1) M_{\text{H}_2\text{O}}$$

ки дар ин ҷо $n = n_{\text{гуанин}} + n_{\text{аденин}} + n_{\text{тимин}} + n_{\text{ситозин}}$ аст ва $n_{\text{гуанин}}$, $n_{\text{аденин}}$, $n_{\text{тимин}}$ ва $n_{\text{ситозин}}$ мувофиқан миқдори боқимондаҳои гуанин, аденин, тимин ва ситозин мебошанд.

Қиматҳои ададиро ба ин формула гузошта ҳосил мекунем:

$$M_{\text{КДР}} = 670 \cdot 98 + 120 \cdot 151 + 100 \cdot 135 + 200 \cdot 126 + 250 \cdot 111 + 670 \cdot 134 = (3 \cdot 670 - 1) \cdot 18 = 190348.$$

Ҷавоб: 190348.

6. Массай молекулии нисбии КДН 1500000 аст ва ба таркибаш 750 боқимондаи гуанин дохил мешавад. Ҳангоми хидролизи 10 г КДН чӣ қадар гуанин ҳосил мешавад?

Ҳал. Миқдори матлуби гуанинро аз таносуби зерин меёбем:

$$1500000 \text{ г} \text{ ————— } 750 \cdot 151 \text{ г}$$

$$10 \text{ г} \text{ ————— } X.$$

Аз ин ҷо ёфтан душвор нест, ки:

$$10 \cdot 750 \cdot 151$$

$$X = \frac{10 \cdot 750 \cdot 151}{1500000} = 0,04585 \text{ г}$$

Ҷавоб: 0,755г гуанин

7. Дар як занҷири молекулаи КДН 170 боқимондаи аденин, 230 боқимондаи гуанин, 315 боқимондаи тимин ва 214 боқимондаи ситозин

мавҷуд аст. Микдори асосҳои нитрогенӣ дар занҷири нисбат ба ин занҷир комплементарии молекулаи КДН ёфта шавад.

Ҳал. Ба ҳар як асоси нитрогении як занҷири КДН асоси нитрогении занҷири дигари КДН бо тартиби зерин рост меояд: аденин-тимин, гуанин-ситозин, тимин-аденин, ситозин-гуанин. Пас, микдори асосҳои нитрогенӣ дар занҷири комплементарии КДН чунин аст: 170 боқимондаи тимин, 230 боқимондаи ситозин, 315 боқимондаи аденин ва 214 боқимондаи гуанин.

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои нейтрал намудани гурӯҳҳои карбоксилии 20 г сафедае, ки дар таркибаш 48 боқимондаи кислотаи аспарагинат ва 57 боқимондаи кислотаи глютаминат дорад ва массаи молекулии нисбии он ба 120000 баробар аст, чӣ қадар маҳлули 1М-и NaOH лозим аст?

Ҷавоб: 17,67 мл маҳлули NaOH.

2. Маълум аст, ки массаи молекулии нисбии сафеда ба 68000 баробар аст ва он аз 41 боқимондаи лейтсин ва 24 боқимондаи аргинин иборат аст. Ҳаҷми маҳлули 1 М-и HCl, ки барои нейтрал намудани амингурӯҳҳои дар 5 г сафеда буда зарур аст, ёфта шавад.

Ҷавоб: 4,85 мл маҳлули NaOH.

3. Массаи молекулии нисбии сафедае, ки дар таркибаш 215 боқимондаи пролин, 315 боқимондаи аланин, 38 боқимондаи кислотаи аспарагинат ва 50 боқимондаи лизин дорад, муайян карда шавад.

Ҷавоб: 39820.

4. Аз 5г сафедае, ки массаи молекулии нисбиаш 170000 буда, дар таркибаш 118 боқимондаи кислотаи аспарагинат мавҷуд аст, чӣ қадар кислотаи аспарагинат ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 0,4581г.

5. Массаи молекулавии нисбии кислотаи рибонуклеинатеро (КРН), ки таркибаш аз 215 боқимондаи аденин, 150 боқимондаи гуанин, 310 боқимондаи тимин ва 375 боқимондаи ситозин иборат, ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 336078.

6. Массаи молекулии нисбии КРН 900000 аст. Агар дар таркиби он 438 боқимондаи ситозин мавҷуд бошад, ҳангоми гидролизи 18г КРН чӣ қадар ситозин ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 0,9742г ситозин.

7. Ба таркиби як занҷири молекулаи КДН 432 боқимондаи

аденин, 878 боқимондаи гуанин, 243 боқимондаи тимин ва 920 боқимондаи ситозин дохил мешаванд. Микдори асосҳои нитрогенӣ дар занҷири нисбат ба ин занҷир комплементарии молекулаи КДН ёфта шавад.

Ҷавоб: 432 тимин, 878 ситозин, 243 аденин ва 920 гуанин.

Супоришҳои тестӣ

1. Сафедаҳое, ки нақши катализаторро мебозанд, чӣ ном доранд.

А) гормонҳо Б) витаминҳо В) ферментҳо Г) протеинҳо

2. Пайвастаҳои калонмолекулии _____-е, ки молекулаашон аз боқимондаи _____-и бо ҳамдигар бо ёрии бандӣ _____ пайвастанд сафедаҳо номида мешаванд.

А) синтези, β -аминокислотаҳо, пептидӣ; Б) табиӣ, α -аминокислотаҳо, пептидӣ; В) табиӣ, β -аминокислотаҳо, пептидӣ; Г) табиӣ, ϵ -аминокислотаҳо, пептидӣ;

3. Мувофиқатро муайян кунед.

Ишораи аминокислотаҳо Ном.

- | | |
|------|------------|
| А) G | 1.серин |
| Б) A | 2. аланин |
| В) L | 3. лейтсин |
| Г) S | 4. глитсин |
| | 5. систеин |

	1	2	3	4	5
A					
B					
C					
D					

4. Мувофиқатро муайян кунед.

Пептидҳо Аминокислотаҳо

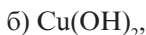
- | | |
|----------------|-------------------------|
| А) Leu-Ala | 1. Глитсилаланилаланин |
| Б) Ser-Met-Thr | 2. Глитсилаланиналанин |
| В) Gly-Ala-Ala | 3. Серилметионилтреонин |
| Г) Cys- Ala | 4. Систеилаланин |
| | 5. Лейсилаланин |

5. Мувофиқатро муайян кунед.

Моддаҳо дар организм. Аз рӯи масса бо фоиз

- | | |
|------------------|--------|
| А) Об | 1. 10% |
| Б) Сафеда | 2. 2% |
| В) Карбохидратҳо | 3. 5% |
| Г) Чарбҳо | 4. 18% |
| | 5. 65% |

6. Барои реаксияи ксантопротеинӣ кадом реагентро истифода мебаранд.



7. Ҳиссаи массаи кадом элемент дар таркиби сафеда зиёд аст.

А) Карбон Б) Оксиген В) Нитроген Г) Ҳидроген

8. Бо ёрии кадом реагент сулфур таркиби сафедаро муайян мекунамд.

а) HNO_3 , б) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, в) FeCl_3 , г) $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$

9. Ҳангоми ҳидролизи пурраи сафеда 10мл маҳлули 4н ишқори натрий (зичиаш 1,142г/мл) сарф шуд. Муайян кунед, ки барои ҳидролизи ин сафеда маҳлули чанд фоизаи ишқор сарф шудааст.

--	--	--	--

10. Барои нейтралӣ намудани гурӯҳҳои аминии 35 г сафеда чӣ қадар маҳлули 0,1 М-и HCl зарур аст, агар массаи молекулии нисбии сафеда 13000 буда, дар он 35 мол боқимондаи лизин мавҷуд бошад ?

--	--	--	--

§ 6. ФЕРМЕНТҲО

Ферментҳо ё энзимҳо катализаторҳои биологӣ мебошанд. Ин моддаҳо суръати реаксияҳои химиявиро, ки дар организмҳои зинда мегузаранд, метезонанд.

Ферментҳо бо баъзе хусусиятҳои хосашон аз катализаторҳои ғайриорганикӣ фарқ мекунамд. Пеш аз ҳама ферментҳо фаъолияти ниҳоят калони каталитикӣ зоҳир менамоянд. Онҳо дар фишори мӯътадил, ҳарорати на он қадар баланд (ҳарорати бадан) ва муҳити мӯътадил (рН-аш ба муҳити нейтралӣ наздик) фаъолияти баланди каталитикӣ зоҳир менамоянд.

Сохти ферментҳо. Ферментҳо як намуди сафедаҳо мебошанд. Ферментҳои содда аз занҷирҳои полипептидӣ иборатанд ва ҳангоми ҳидролиз танҳо ба аминокислотаҳо таҷзия мешаванд. Мисоли чунин ферментҳо ферментҳои ҳидролитикӣ папаин, трипсин ва ғайра мебошанд. Бештари ферментҳои табиӣ ба гурӯҳи сафедаҳои мураккаб дохил меша-

ванд. Онҳо дар таркибашон ба ғайр аз занҷирҳои сафедагӣ боз ягон ҷузъи ғайрисафедагӣ ҳам доранд. Ин қисми ғайрисафедагӣ, ки мавҷудияти он барои зохир намудани фаъолияти биологӣ фермент зарур аст, **кофактор** номида мешавад. Қисми полипептидии ферментро **апофермент** меноманд. Агар кофактор бо апофермент чунон робитаи мустақаме дошта бошад, ки онҳоро ҳангоми ҷудокунӣ ва тоза намудани фермент ҷудо намудан имконнопазир бошад, он гоҳ, чунин кофакторро гурӯҳи **простетӣ** меноманд.

Агар кофактор аз апофермент ба осонӣ ҷудо карда шавад, он гоҳ, ин гуна гурӯҳ **кофермент** номида мешавад.

Механизми таъсири ферментҳо. Омӯзиши механизми таъсири ферментҳо аз масъалаҳои муҳим буда, аҳамияти калони назариявӣ ва амалӣ дорад. Пайвастае, ки фермент танҳо ба он таъсир мекунад, **субстрат** номида мешавад. Азбаски молекулаҳои субстратҳо нисбат ба молекулаҳои ферментҳо андозаи хеле хурдтар доранд, бинобар ин бо субстрат танҳо як қисми молекулаи фермент таъсир мекунад. Ин боиси пайдошавии мафҳум дар бораи **маркази фаъоли** ферментҳо гардид.

Дар реаксияи химиявӣ бевосита маркази фаъол иштирок менамояд. Дар ферментҳои мураккаб ба маркази фаъол инчунин, коферментҳо ва гурӯҳҳои простетӣ дохил мешаванд.

Ҳангоми катализи ферментӣ фермент (E) бо субстрати худ (S) пайваست шуда, комплекси ноустувори ферменту субстратӣ ҳосил мекунад, ки дар охири реаксия ба ферменти озод ва маҳсули реаксия (P) таҷзия мешавад. Ҷараёни реаксия аз якҷанд зинаҳо иборат мебошад: пайваستшавии молекулаи субстрат ба фермент, табодули пайвастаи мобайнии аввала ба як ё якҷанд комплексҳои минбаъда, ки дар як ё якҷанд зина мегузарад, ҷудошавии маҳсули реаксия аз фермент. Ин зинаҳоро ба тарзи схемавӣ бо муодилаҳои зерин ифода кардан мумкин аст:



Дар реаксияи пайвастшавӣ $A + B \longrightarrow AB$ фермент метавонад бо ин ё он субстрат ва ё бо ҳар дуяшон пайваст шавад:



Суръати реаксияҳои ферментативӣ, инчунин ба мавҷудияти фаъолкунанда (активатор)-ҳо ва ингибиторҳо алоқаманд аст.

Фаъолкунандаҳо моддаҳое мебошанд, ки суръати реаксияи ферментативиро метезонанд. Кислотаҳо, ионҳои металлҳои яквалента ва дувалента метавонанд фаъолкунандаҳои ферментҳо бошанд. Дар баъзе ҳолатҳо фаъолкунандаҳо вазифаи гурӯҳи простетиро иҷро менамоянд, дар дигар ҳолатҳо ба пайваستшавии субстрат ба маркази фаъол ва ҳосилшавии комплекси ферментсубстратӣ мусоидат мекунанд.

Ингибиторҳо моддаҳое мебошанд, ки реаксияҳои ферментативиро қисман ва ё пурра боз медоранд. Азбаски ферментҳо табиати сафедагӣ доранд, бинобар ин моддаҳои дилхоҳи денатуратсиякунандаи сафедаҳо (кислотаҳо, ишқорҳо, ионҳои металлҳо) ба боздории фаъолияти ферментҳо оварда мерасонанд. Чунин моддаҳо ингибиторҳои ғайрихос мебошанд. Ингибиторҳои хос низ мавҷуданд, ки танҳо ба як фермент ва ё гурӯҳи ферментҳои монанд таъсир мекунанд. Масалан, кислотаи йодатсетат $\text{ICH}_2\text{-COOH}$ бо баъзе SH -гурӯҳҳои ферментҳо пайваст шуда, фаъолияти ферментҳоро пурра боз медорад:



Ҳангоми бо кислотаи сианат захролудшавии организм ферментҳое, ки барои нафасгирӣ вобаста мебошанд, нофаъол мегарданд ва дар натиҷа организм ҳалок мешавад.

Тасниф ва номенклатураи ферментҳо

Тасниф ва номенклатураи муносири ферментҳоро комиссия Иттифоқи байналмилалӣ биохимикҳо оид ба ферментҳо қоркард намуд ва онро Конгресси V-и байналмилалӣ биохимикҳо, ки соли 1961 дар шаҳри Москва баргузор шуда буд, тасдиқ намудааст. Мувофиқи ин таснифот ферментҳо ба 6 синф ҷудо мешаванд.

1. *Оксидредуктазаҳо*, ё ферментҳои оксиду барқарор-ку-

нанда. Ин гурӯҳи калонест, ки зиёда аз 500 ферментро муттаҳид менамояд. Оксидредуктазаҳо суръати реаксияҳои оксидшавӣ ва барқароршавии моддаҳои химиявии гуногунро метезонанд. Масалан, ферменти ба ин синф тааллуқ дошта, алкохолдегидрогеназа оксидшавии спирти этилро то алдехиди сирко метезонад ва дар раванди туршшавии спирти нақши асосиро мебозад. Ферменти липоксигеназа кислотаҳои рағғани органикиро дар иштироки оксигени ҳаво оксид менамояд.

2. *Трансферазаҳо.* Намояндаҳои ин гурӯҳи ферментҳо гузариши гурӯҳҳои гуногунро аз як молекула ба молекулаи дигар метезонанд. Ферменти аминотрансфераза гузариши аминогурӯҳро метезонад. Ферментҳои ин гурӯҳ дар тиб нақши калон мебозанд.

3. *Ҳидролазаҳо.* Ферментҳои ин гурӯҳ реаксияҳои ҳидролизро метезонанд. Намояндаҳои ин гурӯҳи ферментҳо дар раванди ҳалшавии таом, коркарди маҳсулоти саноати сабук ва дигар соҳаҳо аҳамияти хоса доранд. Ҳамин тавр, ферменти липаза ҳидролизи глитсеридҳоро бо ҳосилшавии кислотаҳои озоди рағғанӣ ва глитсерин ба амал меорад.

Намояндаи дигари ин синфи ҳидролаза амилаза мебошад, ки он ҳидролизи крахмалро ба амал меорад. Онҳо дар истеҳсолоти спирти, нонпазӣ ва крахмалӣ васеъ истифода мешаванд.

Ба ин синф гурӯҳи калони ферментҳои протеолитӣ низ дохил мешаванд, ки ҳидролизи сафедаҳо ва пептидҳоро метезонанд. Онҳо дар саноати сабук ва хӯрокаи истифода мешаванд. Бо ёрии онҳо мулоимкунии гӯшт, пӯст ва истеҳсоли панирро ба роҳ мемонанд.

Ҷадвали 17

Синфҳои ферментҳо	Катализатори кадом равандҳо (реаксияҳо)	Мисоли ферментҳо ё гурӯҳи онҳо
Оксидоредуктазаҳо	Интиқолдиҳандаи атомҳои ҳидроген ё электронҳо аз як модда ба моддаи дигар	Дехидрогеназа, оксидаза

Трансфера- заҳо	Интиқолдиҳандаи гурӯҳи муайяни атомҳо -гурӯҳи метил, атсил, фосфатӣ ё ки аминогурӯҳ - аз як модда ба моддаи дигар	Трансаминаза, киназа
Ҳидролазаҳо	Реаксияи ҳидролиз	Липаза, амилаза, пептидаза
Лиазаҳо	Пайвастшавии ғайриҳид-ролитикӣ бо субстрат ё ки аз субстрат ҷудо кардани гурӯҳи атомҳо. Дар натиҷа бандҳои C – C, C – N, C – O, C – S метавонанд ҷавад.	Декарбоксилаза, фумараза, алдо-лаза
Изомеразаҳо	Бозсозии дохилимолекула	Изомераза, мута-за
Лигазаҳо	Пайвастунии ду молекула, ки дар алоқамандӣ бо АТФ бандҳои нави C – C, C – N, C – O, C – S ҳосил мешаванд	Синтетаза

4. *Лиазаҳо*. Реаксияи ҷавашии банди байни атомҳои карбон ва карбон, карбон ва оксиген, карбон ва нитроген, карбон ва ҳалогенро метезонанд. Ба ферментҳои ин гурӯҳ декарбоксилазаҳо тааллуқ доранд, ки онҳо аз кислотаҳои карбонӣ диоксиди карбонро хориҷ менамоянд.

5. *Изомеразаҳо*. Ин ферментҳо гурӯҳбандии дохилимолекулаи пайвастаҳои органикиро идора менамоянд.

6. *Лигазаҳо*. Ҳосилшавии бандҳои C — O; C — S; C — N; C — C-ро метезонанд.

Ҷойгиршавии ферментҳо дар ҳуҷайра. Азбаски ферментҳо дар ҳамаи реаксияҳои организм иштирок мекунанд, бинобар ин онҳо ҷӣ дар моеъҳои гуногуни организм, аз ҷумла дар фазои берун аз ҳуҷайра (зардобии хун, шираи меъда, шираи гадуи зерии меъда) ва ҷӣ дар дохили ҳуҷайра дар митохондрияҳо, микросомаҳо, ядроҳо ва ғайра ҷойгиранд.

Истифодаи ферментҳо. Ферментҳо дар чунин навъҳои саноат аз қабili нонпазӣ, пивопазӣ, истеҳсоли винокашӣ, истеҳсолоти мӯина, чарм, панирпазӣ ва ғайра аҳамияти калон пайдо кардаанд. Дар солҳои охир ферментҳоро дар саноати химияи нозук барои амалӣ намудани чунин реаксияҳои химияи органикӣ, чун оксидкунӣ, барқароркунӣ, деҳидрататсия ва конденсатсия истифода мебаранд.

Ҷадвали 18.

Истифодаи баъзе ферментҳо дар саноат

Фермент		Саноат	Истифода
Амилазаҳо (крахмалро таҷзия мекунанд)		Пивопазӣ	Коркарди сумалаки крахмалӣ
		Бофандагӣ	Дур кардани крахмале, ки ғангоми оҳар додан ба торҳои ришта мемоланд.
		Нонпазӣ	Крахмал → Глюкоза. Ҷангоми туршонидани глюкоза гази карбонат ҳосил мешавад, ки ҳубоб-чаҳояш ҳамиро ковок карда, ба нон сохти ковоку мулоим медиҳад.
Протеазаҳо (сафедаҳоро таҷзия мекунанд)	Папаин	Пивопазӣ	Зинаҳои раванди пивопазӣ, сифати пиворо идора мекунад
		Гӯшт	Мулоимгардонии гӯшт. Ин фермент ба ҳарорати баланд тобовар буда, ғангоми гарм кардани гӯшт як муддат фаъолиятро гум намекунад

	Фитсин	Фарматсевтӣ	Илова кардан ба хамираи дандоншӯй
		Расмгирӣ	Барои аз плёнкаи истифодабурдашуда шустани желатина, хангоми аз он чудо кардани нукра
	Пепсин	Хӯрокворӣ	Истехсоли шӯла (каша)
		Фарматсевтӣ	Доруҳо барои хазми хӯрок
	Трипсин	Хӯрокворӣ	Истехсоли хӯроки кӯдакона
	Реннин	Панирпазӣ	Туршонидани шир(ҳосил кардани казеин)
	Протеазаҳои бактериалӣ	Ҷомашӯй	Ҳокаи ҷомашӯйӣ бо иловаҳои ферментативӣ
		Чармгарӣ	
		Бофандагӣ	Аз пӯст чудо кардани мӯй
			Чудо кардани пашм аз пӯсти гӯсфанд

САВОЛҶО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАҒАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Хусусиятҳои хоси ферментҳоро дар муқоиса бо катализаторҳои ғайриорганикӣ таҳлил намоед.
- Ферментҳо ҳамчун катализаторҳои биологӣ, таснифи онҳо.
- Хосиятҳои махсусе, ки танҳо ба ферментҳо хос мебошанд: фаъолнокӣ, таъсири баргарданда ва спетсификии ферментҳо.
- Таъсири омилҳои гуногун ба фаъолнокии ферментҳо.
- Тасаввурот дар бораи коферментҳо.

• Нақши ферментҳоро дар фаъолияти организмҳои зинда, инчунин дар саноат, тиб ва фаъолияти ҳамаҷузай инсон нишон диҳед.

САВОЛҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

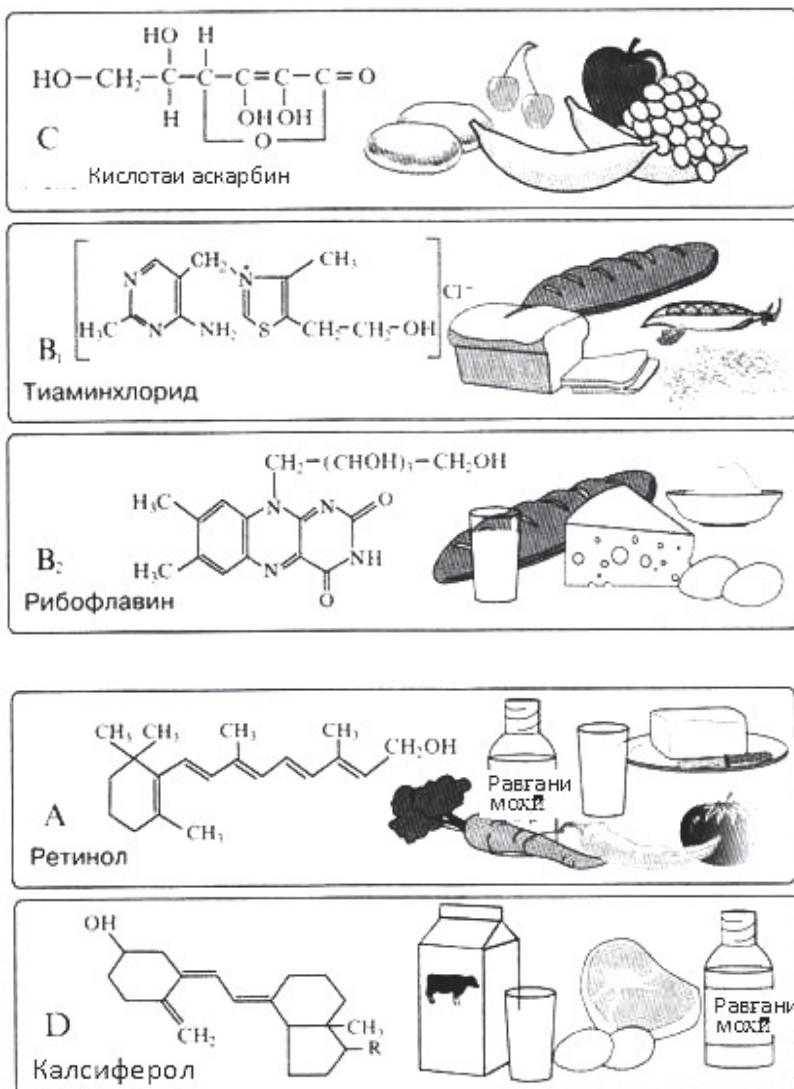
1. Кадом моддаҳо ба ферментҳо мансубанд ?
 2. Ферментҳо бо кадом хусусиятҳоашон аз катализаторҳои гайриорганикӣ фарқ мекунанд?
 3. Ферментҳо ба кадом синфҳо тақсим мешаванд?
 4. Ферменти мураккаб аз кадом қисмҳо иборат аст?
 5. Кофактор ба кадом гурӯҳҳо тақсим мешавад?
 6. Кофермент аз гурӯҳи простетӣ чӣ гуна фарқ мекунад?
 7. Кадом моддаҳо активатор ва ингибитори ферментҳо номида мешаванд?
-

§ 7. ВИТАМИНҲО

Витаминҳо - пайвастаҳои хурдмолекулаи органикии табиати гуногуни химиявӣ доштае, ки ҷараёни мӯътадили равандҳои биохимиявӣ ва физиологиро дар организмҳои зинда таъмин менамоянд.

Витаминҳо (аз латинӣ *vita* – ҳаёт) барои фаъолияти мӯътадили организмҳои зинда ба миқдори хеле кам зарур мебошанд, вале танҳо як қисми ночизи витаминҳо дар организм синтез мешаванд, қисми асосии витаминҳо ба организм бо воситаи хӯрок ворид мешаванд. Манбаи асосии витаминҳо барои одам ва ҳайвонот растаниҳо мебошанд. Аз ин рӯ, растаниҳоро ҳамчун ашёи хом барои истеҳсоли витаминҳо дар намуди алоҳида ё омехта истифода мебаранд.

Зарурияти витаминҳо барои организм аз қадиммӯлайём ба инсонҳо маълум буда, онҳо медонистанд, ки норасоии баъзе маҳсулот дар хӯрок боиси касалиҳои вазнин (*бери-бери, шабқурӣ, синга, рахит*) мегарданд.



Расми 36. Витаминҳо дар маҳсулоти хӯрокворӣ

Аз сабаби он ки сохти химиявии витаминҳо баъд аз омӯхтани нақши биологии онҳо муайян карда шудааст, онҳоро шартан бо ҳарфҳои латинӣ ифода мекунанд (А, В, С, D ва ғайра), ки то ҳол боқӣ мондаанд. Ба сифати воҳиди

ченаки витаминҳо миллиграммҳо ($1 \text{ мг} = 10^{-3} \text{ г}$), микрограммҳо ($1 \text{ мкг} = 0,001 \text{ мг} = 10^{-6} \text{ г}$) дар 1 г маҳсулот ё мг % (миллиграмми витаминҳо дар 100 г маҳсулот) истифода мешаванд.

Эҳтиёҷмандии инсон ба витаминҳо аз синну сол, вазъи саломатӣ, шароити зиндагӣ, касбу кор, фасли сол ва сифати хӯрока вобаста мебошад.

Барои организми одам дар як шабонарӯз ҳамагӣ 200-250 мг витамин зарур аст, ки ин миқдор витамин ба воситаи ғизоҳои гуногун вориди организм мешавад.

Ҷадвали 19

Талаботи шабонарӯзаи инсон ба витаминҳо ва вазифаҳои асосии онҳо

Витамин	Талаботи шабонарӯзӣ	Вазифа
Кислотаи аскорбин (витамины С)	50 – 100 мг (ба ҳисоби миёна 70)	Дар реаксияҳои оксиду барқароршавӣ иштирок мекунад, муқовимати организмро ба таъсири беруна зиёд мекунад.
Тиамин (аневрин, витамини В₁)	1,4 – 2,4 мг (ба ҳисоби миёна 1,7)	Барои фаъолияти муътадили системаи марказии асаб зарур мебошад. Мубодилаи карбохидратҳо ва рағанҳо ро идора мекунад.
Рибофлавин (витамины В₂)	2,0 – 2,2 мг (ба ҳисоби миёна 2,00)	Дар реаксияҳои оксиду барқароршавӣ иштирок мекунад

Пиридоксин (витамини В₆)	1,5 – 3,0 мг (ба ҳисоби миёна 2,00)	Дар синтез ва метаболизми аминокислотаҳо, метаболизми кислотаҳои чарбҳосилкунанда ва липидҳои беҳад иштирок мекунад
Ниатсин (витамини РР)	15,0 – 25,0 мг (ба ҳисоби миёна 19,0)	Дар реаксияҳои оксиду барқароршавӣ дар ҳучайраҳо иштирок мекунад. Норасогиаш боиси касалии пеллагра мегардад.
Сианокобаламин (витамини В₁₂)	2 – 5 мкг (ба ҳисоби миёна 3,0)	Дар биосинтези кислотаҳои нуклеинӣ ва холин иштирок мекунад. Омили ҳосилшавии хун ва мубодилаи чарбҳо мебошад.
Биотин (витамини Н)	50 – 300 мкг (ба ҳисоби миёна 150)	Дар реаксияҳои карбоксилононидан, мубодилаи аминокислотаҳо, липидҳо, карбоҳидратҳо кислотаҳои нуклеинӣ иштирок мекунад.
Холин (холинхлорид)	250 – 600 мкг	Дар синтези пайвастаҳои муҳими биологӣ иштирок мекунад.

Ретинол (витамины А)	0,5- 2,5 мг (ба ҳисоби миёна 1,0)	Дар фаъолияти мембранаи ҳуҷайра иштирок мекунад. Барои ташакулёбии организм зарур мебошад.
Калтсийферол (витамины D)	2,5 – 10 мкг	Микдори фосфор ва калтсийро дар организм идора мекунад.
Токоферол (витамины E)	8 – 15 мг (ба ҳисоби миёна 10)	Пешгирӣ кардани оксидшавии липидҳо, Ба синтези сафедаҳо таъсир мерасонад.

Витаминҳо дар организм бояд ба микдоре бошанд, ки организм ба онҳо ниёз дорад, на кам ва на зиёд. Дар ҳолати аз меъёри эътидолӣ кам будани витаминҳо организми одам ба бемориҳои авитаминоз гирифтор мегардад, аммо дар ҳолати аз меъёри эътидолӣ зиёд будани витаминҳо организми одам ба бемориҳои гиповитаминоз мубтало мегардад.

Витаминҳо мубодилаи моддаҳоро дар организм на ин ки бевосита, балки ба воситаи системаҳои ферментӣ, ки витаминҳо чузъи таркибии онҳоанд, ба танзим медароранд.

Таснифи муносири витаминҳо ҳанӯз нотаом аст ва ба хосиятҳои физикию химиявӣ, табиати химиявӣ ва ишораҳои ҳарфӣ асос ёфта аст.

Вобаста ба ҳалшавандагӣ витаминҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунад: дар рағған ҳалшаванда ва дар об ҳалшаванда.

Витаминҳои дар рағған ҳалшаванда (А, D, E, K)

Витамины А (ретинол). Витамин А дар табиат васеъ паҳн гардидааст. Маҳсулоти аз ҳайвонот ҳосилшуда, аз ҷумла чигари чорвои калони шохдор, зардии тухм, шир, чигари моҳӣ ва ғайра аз ин витамин бой мебошанд. Инчунин сабзӣ, занҷабил низ манбаи витамин А мебошанд.

Ҳангоми норасоии витамини А сабзиши организм суҷуда лоғаршавӣ ва камқувватшавии он, осеби маҳсули пӯст ва луобпардаҳо, хушкшавии пардаи чашм ба назар мерасад. Нишонаи аввалини норасоии витамини А шабкӯрӣ (дар шаб надидани ашё) мебошад.

Витамини D (калцисиферол). Витамини D аз ҳама бештар дар таркиби маска, зардии тухм, чигар, равған ва равғани моҳӣ мавҷуд аст.

Ҳангоми норасоии витамини D дар организм ҷараёни ташаккули устухонҳо ҳалалдор мешавад. Кӯдакон бо сабаби норасоии ин витамин ба касалии рахит гирифта мегарданд.

Витамини E (токоферол). Манбаи муҳими витамини E равғанҳои растанӣ (равғанҳои пахта, офтобпараст, ҷуворимакка ва ғайра), инчунин қарам, ғалладонаҳо мебошанд. Витамини E дар таркиби маска, зардии тухм мавҷуд аст.

Ҳангоми норасоии витамини E инсон ба бемориҳои бе-зурӯтӣ, дистрофияи мушакҳо ва дегенератсияи ҳароммағз гирифта мешавад.

Витамини K. Ба ин гурӯҳ витаминҳои K_1 ва K_2 мансубанд. Растаниҳо, аз ҷумла қарам ва каду аз ин витамин бой мебошанд.

Ҳангоми норасоии витамини K дар организм хунравии капиллярӣ, камшавии лахтабандии хун ба назар мерасад.

Витаминҳои дар об ҳалшаванда (V_1 , V_2 , V_3 , V_6 , V_9 , V_{12} , PP, C ва ғайра)

Витамини V_1 (тиамин). Миқдори зиёди витамини V_1 дар таркиби хамиртуруш, нони гандуми дуруштордқардашуда, парда ва мағзи ғалладонаҳо, лубиё, нахӯд, картошка, сабзӣ, қарам мавҷуд аст. Аз маҳсулоти ҳайвонотӣ бо витамини V_1 чигар, гурда ва мағзи сар бой мебошанд.

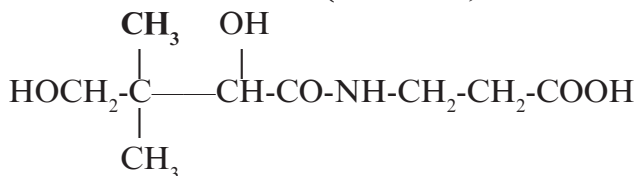
Ҳангоми норасоии витамини V_1 фаъолияти системаи асаб ва дилу рағҳо, аъзои ҳозима ҳалалдор мешаванд.

Витамин V_2 (рибофлавин). Витамини V_2 дар табиат хеле фаровон аст. Вай қариб дар тамоми бофтаҳои ҳайвонот

ва наботот мавҷуд аст. Аз маводи ғизоӣ нони гандуми дуруштордкардашуда, донҳои ғалладонаҳо, тухми парранда, шир, гӯшт ва сабзавоти тару тоза аз ин витамин бой мебошанд.

Ҳангоми норасоии витамини B_2 харобшавӣ, қатъ шудани сабзиш, афтидани муйҳо, илтиҳоби луобпардаи забон ва лабҳо ва катаракт ба назар мерасанд.

Кислотаи пантотенат (пантотин, витамини B_3).



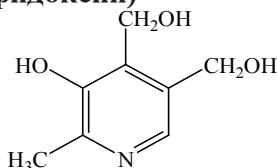
кислотаи пантоат

β -аланин

Ин витамин дар табиат васеъ паҳн шуда аст. Манбаҳои асосии он чигар, зардии тухм, хамиртуруш ва қисми сабзи растаниҳо мебошанд. Кислотаи пантотенатро микрофлораҳои рӯда низ синтез мекунад.

Ҳангоми норасоии ин витамин осеби пӯст ва луобпардаҳо, тағйироти дегенеративии системаи асаб, вайроншавии дил ва гурдаҳо, берангшавии муйҳо, қатъи сабзиш ва харобшавӣ ба мушоҳида мерасад

Витамини B_6 (пиридоксин)



Пиридоксол (пиридоксин)

Витамини B_6 дар маводи зерини ғизоӣ мавҷуд аст: нон, нахӯд, лубиё, картошка, гӯшт, гурда, чигар, карам ва сабзӣ.

Ҳангоми норасоии витамини B_6 осеби пӯст ба амал меояд.

Кислотаи фолат (витамини B_9). Баргҳои сабзи наботот ва хамиртуруш аз ин витамин бой мебошанд. Кислотаи фолат дар чигар, гурда ва гӯшт низ мавҷуд аст.

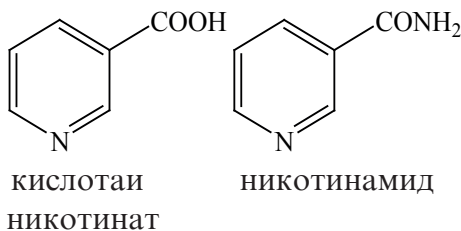
Ҳангоми норасоии кислотаи фолат анемияи (камхунии) хос мушоҳида карда мешавад.

Витамини B_{12} (кобаламин). Манбаи асосии витамини B_{12} гӯшт, чигар, гурда, моҳӣ, шир ва тухм мебошанд.

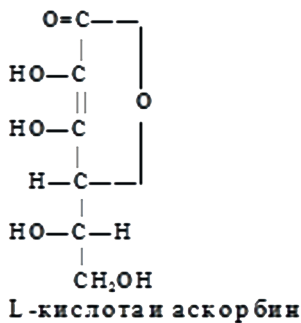
Ҳангоми норасоии ин витамин фаъолият ва функсияи хунҳосилкунӣ ва системаи асаб ҳалалдор шуда, дараҷаи кислотанокии шираи меъда бисёр паст мешавад.

Витамини РР (кислотаи никотинат, никотинамид). Витамини РР дар таркиби биринҷ, нон, картошка, гӯшт, чигар, гурда ва сабзӣ мавҷуд аст.

Аломатҳои асосии норасоии витамини РР пеллагра (як намуди касалии пӯст), ҳалалдоршавии системаи асаб ва аъзои ҳозима мебошад.



Витамини С (кислотаи аскорбинат). Витамини С дар табиат ба таври фаровон вомехӯрад. Манбаи асосии ин витамин сабзавот ва меваҳо мебошанд. Витамини С дар занҷабил, қарам, картошка, настанан ва хусусан дар ситрусҳо (лимон) хеле зиёд аст.



Ҳангоми норасоии витамини С харобшавӣ, камқувватӣ, нафасгиршавӣ, дарди дил, дилзанӣ ба назар расида, одам ба касалии синга дучор мешавад. Кариес (пӯсидани дандон) низ метавонад дар асоси норасоии ин витамин инкишоф ёбад.

Антивитаминоҳо. Антивитаминоҳо ба ду гурӯҳ ҷудо карда мешаванд: 1) антивитаминоҳое, ки сохташон ба сохти витаминҳои табиӣ монанд буда, таъсирашон дар рақобат бо онҳо асос ёфта аст; 2) антивитаминоҳое, ки табиати химиявии витаминҳоро тағйир дода, бо ҳамин роҳ таъсири биологии витаминҳоро суст мекунад ва ё барҳам медиҳанд.

Ҳар як витамин антивитамино хос дорад. Масалан, антивитамино тиамин окситиамин, рибофлавин - акрихин, пиридоксин - сиклосерин ва кислотаи никотинат - изониазид мебошанд. Бактерияҳо барои афзоиши худ ба витаминҳо ниёз доранд. Аз ин сабаб антивитаминоҳоро ба сифати воситаҳои муборизаи зиддибактериявӣ истифода бурдан мумкин аст. Масалан, изониазид, ки антивитамино кислотаи никотинат мебошад, афзоиши микробактерияҳои силро қатъ мекунад ва аз ин сабаб онро чун воситаи зидди сил истифода бурдан мумкин аст.

САВОЛҲО БАРОИ ИНКИШОФИ ТАФАККУРИ МАНТИҚИИ ХОНАНДАГОН

- Дар бораи витаминҳо ва таснифи онҳо, гуруҳи витаминҳо, функсияҳои биологии онҳо, нақши витаминҳо барои саломатии инсон, мавҷудияти витаминҳо дар маҳсулотҳои гуногуни хӯрокворӣ маълумоти мухтасар диҳед.

- Дар мисоли намоiendaҳои муҳимтарини витаминҳои дар ӯва равшаншаванда мафҳумҳои гиповитаминоз, авитаминоз ва гипervитаминозро шарҳ диҳед.

САВОЛҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Кадом моддаҳо ба витаминҳо мансубанд?
2. Витаминҳо бо кадом аломатҳояшон аз дигар моддаҳои ғизоии органикӣ фарқ мекунад?
3. Витаминҳо дар организм чӣ нақш доранд?

4. Витаминҳо ба кадом гурӯҳҳо тақсим мешаванд?
5. Антивитаминҳо дар организм чӣ нақш доранд?
6. Антивитаминҳо ба кадом гурӯҳҳо тақсим мешаванд?

НАМУНАҲОИ ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲО

1. Маълум аст, ки суръати реаксияи ферментӣ ба концентратсияи фермент мутаносиби роста аст. Микдори ферменте, ки дар 100 мл маҳлули 0,1%-и маҳлули амилаза аст, крахмали дар 50 мл маҳлули 1%-а бударо дар 10 дақиқа ҳидролиз мекунад. Концентратсияи ферментро чанд маротиба зиёд кардан лозим аст, то ки он крахмали дар 40 мл маҳлули 5%-а бударо дар ҳамон муддат ҳидролиз намояд?

Ҳал. Агар массаи крахмали дар 50 мл маҳлули 1%-а бударо бо X ишора намоем, он гоҳ онро аз таносуби зерин меёбем:

$$100\text{мл} \text{ ----- } 1 \text{ г}$$

$$50 \text{ мл} \text{ ----- } X$$

Пас:

$$X = \frac{1 \cdot 50}{100} = 0,5 \text{ г крахмал.}$$

Бо ҳамин тарз, массаи крахмали дар 40 мл маҳлули 5%-а бударо меёбем:

$$Y = \frac{40 \cdot 5}{100} = 2 \text{ г}$$

Азбаски вақти ҳидролизи крахмал дар ҳар ду ҳолат як аст, n нисбати концентратсияи фермент пеш аз ҳидролиз ба ғилзати фермент пас аз ҳидролиз ба нисбати ғилзатҳои крахмал пеш ва пас аз ҳидролиз баробар аст. Агар нисбати концентратсияҳои ферментро пеш ва пас аз ҳидролиз бо n ишора намоем, он гоҳ:

$$n = \frac{Y}{X} = \frac{2}{0,5} = 4 \text{ мешавад.}$$

Ҷавоб: 4 маротиба.

2. Маркази фаёли фермент гурӯҳҳои карбоксилӣ дорад. Муайян намоед, ки бо кадом субстратҳои зерин фермент таъсири мутақобил мекунад: $R-NH_2$; $R-COOH$; $R-COONH_3$.

Ҳал. Аз сабаби он, ки гурӯҳҳои карбоксилӣ маркази фаёли фермент дорои заряди манфӣ мебошанд, бинобар ин танҳо субстратҳои заряди мусбат дошта, метавонанд бо маркази фаёл таъсири мутақобила намоянд. Чунин субстрат танҳо $R-NH_2$ буда метавонад.

Ҷавоб: $R-NH_2$.

3. Талаботи шабонарӯзии одам ба витамини С 70 мг аст. Агар массаи витамини С дар хурмо 0,025%-ро ташкил диҳад, он гоҳ одам барои қоне намудани талаботи худ бо витамини С бояд чӣ қадар хурмо хӯрад?

Ҳал. Массай матлуби витамини С-ро бо Х ишора намуда, онро аз таносуби зерин меёбем:

100 г ----- 25 мг

Х ----- 70 мг.

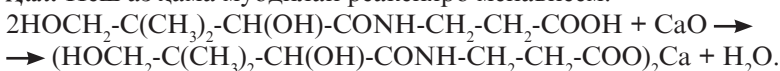
Пас:

$$X = \frac{70 \cdot 100}{25} = 280 \text{ г.}$$

Ҷавоб: 280 г хурмо.

4. Барои зиёд намудани устувории витамини В₃ онро ба шакли намаки калтсий мегардонанд. Дар ин намак ба ҳар як иони Са²⁺ 2 молекулаи кислотаи пантотенат рост меояд. Барои ҳосил намудани 30 г пантотенати калтсий чӣ қадар оксиди калтсий ва кислотаи пантотенат сарф мешавад?

Ҳал. Пеш аз ҳама муодилаи реаксияро менависем:



Агар массаи кислотаи пантотенатро бо Х ишора намоем, он гоҳ онро аз таносуби зерин, ки дар асоси муодилаи реаксияи химиявӣ тартиб дода шуда аст, меёбем:

476 г ----- 438 г

30 г ----- Х

Пас:

$$X = \frac{30 \cdot 438}{476} = 27,6 \text{ г кислотаи пантотенат.}$$

Массаи матлуби оксиди калтсийро бо У ишора намуда, онро аз таносуби зерин меёбем:

476 г ----- 56 г

30 г ----- У

Пас,

$$U = \frac{30 \cdot 56}{476} = 3,53 \text{ г оксиди калтсий.}$$

Ҷавоб: 27, 6 г кислотаи пантотенат ва 3,53 г оксиди калтсий.

5. Миқдори кислотаи аскорбинатро ба воситаи реаксияи оксидшавии зерин муайян мекунанд:



Массаи кислотаи аскарбинро дар настанан муайян кунед, агар барои оксидшавии кислотаи аскорбинате, ки дар 2,5 г настанан аст, 2,5 мл маҳлули 10%-и КIО₃ (ρ = 1,1г/см³) сарф шавад.

Ҳал. Аввал массаи 2,5 мл маҳлули 10% меёбем:

$$M = \rho \cdot V = 1,1 \cdot 2,5 = 2,75 \text{ г}$$

Сипас, массаи КIО₃-ро бо Х ишора намуда, онро аз таносуби зерин меёбем:

$$100\text{г} \text{ ----- } 10\text{ г}$$

$$2,75\text{г} \text{ ----- } X\text{ г}$$

Пас:

$$X = \frac{2,75 \cdot 10}{100} = 0,275\text{ г}$$

Аз реаксияи дар боло овардашуда муайян кардан осон аст, ки ин микдор KIO_3 чӣ қадар кислотаи аскорбинатро оксид мекунад. Агар массаи кислотаи аскорбинатро бо Y ишора намоем, он гоҳ онро дар асоси реаксияи оксидшавӣ аз таносуби зерин ёфтан мумкин аст:

$$3 \cdot 176\text{г} \text{ ----- } 214\text{ г}$$

$$Y \text{ ----- } 0,275\text{ г.}$$

Пас:

$$Y = \frac{3 \cdot 176 \cdot 0,275}{214} = 0,6785\text{ г}$$

Аз ин ҷо ёфтан душвор нест, ки кислотаи аскорбинат дар настанаран чанд фоизро ташкил мекунад. Агар ин фоизро бо Z ишора намоем, он гоҳ он аз таносуби зерин муайян карда мешавад:

$$2,5\text{ г} \text{ ----- } 100\%$$

$$0,6785\text{ г} \text{ ----- } Z$$

Яъне:

$$Z = \frac{100 \cdot 0,6785}{2,5} = 27,14\% \text{ мешавад.}$$

Ҷавоб: 27,14% кислотаи аскорбинат.

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Маълум аст, ки суръати реаксияи ферментӣ ба консентратсияи фермент мутаносиби рост аст. Амилазае, ки дар 50 мл маҳлули 0,1% мавҷуд аст, 100 мл маҳлули 0,3%-и крахмалро дар ягон муддати вақт ҳидролиз мекунад. Консентратсияи ферментро чанд маротиба зиёд кардан лозим аст, ки он 150 мл маҳлули 1,2%-и крахмалро дар ҳамон муддат ҳидролиз намояд?

Ҷавоб: 6 маротиба.

2. Маркази фаъоли фермент гурӯҳҳои аминӣ дорад. Муайян намоед, ки ин фермент бо кадом субстратҳои зерин таъсири мутақобил мекунад: $\text{R}-\text{NH}_2$, $\text{R}-\text{COOC}_2\text{H}_5$, $\text{R}-\text{COOH}$, $\text{R}-\text{N}(\text{CH}_3)_2$.

Ҷавоб: $\text{R}-\text{COOH}$.

3. Барои баланд бардоштани устувории пиридоксин онро ба шакли хлорҳидрати пиридоксин $\text{C}_8\text{H}_{11}\text{NO}_3 \cdot \text{HCl}$ мегузaronанд. Ғилзати маҳлули хлорҳидрати пиридоксинро муайян намоед, агар барои нейтрал кардани HCl -и дар 50 мл маҳлул буда 2,5

мл маҳлули 0,1 М NaOH сарф шавад. Зичии ҳамаи маҳлулҳоро баробари 1 г/см³ гиред.

Ҷавоб: 0,1%.

4. Талаботи шабонарӯзии одам ба витамини B₃ 10мг-ро ташкил мекунад. Ҳамин миқдор витамин дар чӣ қадар помидор мавҷуд аст, агар витамин 0,001%-и помидорро ташкил диҳад?

Ҷавоб: 1кг.

5. Миқдори кислотаи аскорбинатро дар гелос муайян кунед, агар барои оксидшавии кислотаи аскарбинате, ки дар 100 г гелос аст, 3 мл маҳлули 0,1%-и KJO₃ ($\rho = 1,1$ г/см³) сарф шавад.

Ҷавоб: 0,0074 г.

Супоришҳои тестӣ

1. Хосияти махсуси ферментҳо дар чӣ зоҳир мешавад?

А) Интихобан ба ин ё он субстрат таъсир мекунад; В) Фермент ба гурӯҳи моддаҳо таъсир карда, моддаҳои химиявии муайяно гидролиз мекунад; С) Фермент танҳо ба як модда таъсир мекунад; Д) Интихобан ба ин ё он субстрат таъсир намекунад; Е) Фермент танҳо ба як модда таъсир намекунад;

2. Мувофиқатро муайян кунед.

Синфи ферментҳо.

Нақши ферментҳо

А) Оксидоредуктазаҳо

1. Кандашавии бандҳои химиявиро метезонад.

Б) Трансферазаҳо

2. Гидролизро метезонад.

В) Ҳидролазаҳо

3. Гузариши гурӯҳҳои гуногунро метезонад.

Г) Лиазаҳо

4. Реаксияҳо оксиду-барқарошавиро метезонад.

5. Ҳосилшавии бандҳои химиявиро метезонад.

3. 500 мг кислотаи аскорбинатро дар 100мл об ҳал карданд. Ҳиссаи массаи кислотаро дар маҳлул ёбед.

--	--	--	--

Баъзе истилоҳот

Авитаминоз – беморие, ки дар ҳолати аз меъёри эътидолӣ кам будани витаминҳо ба вучуд меояд.

Аденин – асоси пуринӣ, ки дар таркиби КДН ва КРН дохил мешавад

Аминҳо – ҳосилаҳои органикии аммиакро меноманд, ки

дар молекулааш як ё якчанд атоми хидроген бо радикали карбохидрогенӣ иваз шудааст.

Аминҳои ароматӣ – аминҳое, ки дар онҳо гурӯҳи аминӣ (аминогурӯҳ) ($-\text{NH}_2$) бо ҳалқаи ароматӣ бевосита пайваست мебошад.

Аминокислотаҳо – моддаҳои органикии нитрогендоре мебошанд, ки дар молекулаашон гурӯҳҳои аминӣ ($-\text{NH}_2$) ва карбоксил ($-\text{COOH}$) бо радикали карбохидрогенӣ пайваст мебошанд.

Анилин – фениламин.

Апофермент – қисми полипептидии ферментро меноманд.

Асосҳои пиримидинӣ – ҳосилаҳои пиримидин (ситозин, тимин, ва уратсил), ки қушӣ асосии таркиби кислотаҳои нуклеинӣ (КДН ва КРН) мебошанд.

Асосҳои пуринӣ – ҳосилаҳои пурин (аденин ва гуанин), ки қушӣ асосии таркиби кислотаҳои нуклеинӣ (КДН ва КРН) мебошанд.

Банди пептидӣ – банди байни атомҳои карбон ва нитрогенро дар гурӯҳи пептидӣ банди пептидӣ меноманд.

Витаминҳо – пайвастаҳои хурдмолекулаи органикии табиати гуногуни химиявӣ дошта буда, қараёни муътадили равандҳои биохимиявӣ ва физиологиро дар организмҳои зинда таъмин менамоянд.

Гиповитаминоз – ҳангоми аз меъёри эътидолӣ зиёд будани витаминҳо организми одам ба ин беморӣ мубтало мегардад.

Гуанин – асоси пуринӣ, ки дар таркиби КДН ва КРН дохил мешавад

Гурӯҳи пептидӣ – гурӯҳи атомҳои ($-\text{CO}-\text{NH}-$), ки ҳангоми конденсатсияи α -аминокислотаҳо ҳосил мешаванд

Капрон – ба нахҳои полиамидӣ мансуб аст.

Кислотаҳои нуклеинӣ – моддаҳои калонмолекула буда, мономерии онҳоро нуклеотид меноманд.

Нуклеозидҳо – аз боқимондаи моносахаридӣ (β -2-дезоксид-рибоза ё β -D-рибоза) ва асосҳои пуринию пиримидинӣ иборат мебошанд.

Нуклеотид – онҳо дар навбати худ аз нуклеозидҳо ва боқимондаи кислотаи ортофосфат таркиб ёфтаанд.

Пайвастаҳои ҳетеросиклӣ – пайвастҳои ҳалқагиро меноманд, ки дар ҳалқаи худ ба ғайр аз атоми карбон, атомҳои элементҳои дигарро низ доранд.

Пиридин – ба ҳетеросиклҳои шашузваи нитрогендор мансуб мебошад

Пиррол – ба ҳетеросиклҳои панҷузваи нитрогендор мансуб мебошад.

Пирролидин – ҳетеросикли панҷузваи нитрогендор, ки ҳангоми барқарор кардани пиррол бо ҳидроген дар иштироки катализатор ҳосил мешавад.

Полипептид – пайвастаҳои калонмолекулае, ки дар натиҷаи поликонденсатсияшавии α -аминокислотаҳо ҳосил мешаванд.

Сафедаҳо – пайвастаҳои калонмолекулаи полимерҳои табиие мебошанд, ки молекулашон аз боқимондаҳои α -аминокислотаҳои бо банди пептидӣ (амидӣ) пайваस्तшуда, таркиб ёфтаанд.

Ситозин – асоси пиримидинӣ, ки дар таркиби КДН ва КРН дохил мешавад

Соҳти якумаи сафеда – дар молекулаи сафедаҳо пай дар пай ва бо тартиби муайян ҷойгир шудани боқимондаи α -аминокислотаҳо мебошад.

Соҳти дуҷуммаи сафеда – соҳти морпечи (спиралӣ) силсилаи сафедаҳо, ки аз ҳисоби дар байни гурӯҳҳои СО ва NH-и силсилаи полипептидӣ ҳосил шудани бандҳои ҳидрогенӣ ташаккул меёбад.

Соҳти сеҷуммаи сафеда – силсилаи полипептидӣ молекулаи сафеда аз ҳисоби бандишҳои дисулфидӣ ва ионӣ печу тоб хӯрда шакли калобаро мегирад.

Соҳти чоруми сафеда – дар натиҷаи якҷоя ҷо ба ҷо шудани ду ва зиёда силсилаҳои полипептидӣ ба вучуд меояд.

Тимин – асоси пиримидинӣ, ки дар таркиби КДН дохил мешавад

Уратсил – асоси пиримидинӣ, ки дар таркиби КРН дохил мешавад

Ферментҳо – катализаторҳои биологӣ мебошанд, онҳо суръати реаксияҳои химиявиро, ки дар организмҳои зинда метезонанд.

Ҳидролиз сафедаҳо – аз таъсири ферментҳо, ишқорҳо ё кислотаҳо ҳидролизшавии сафедаҳо меноманд.

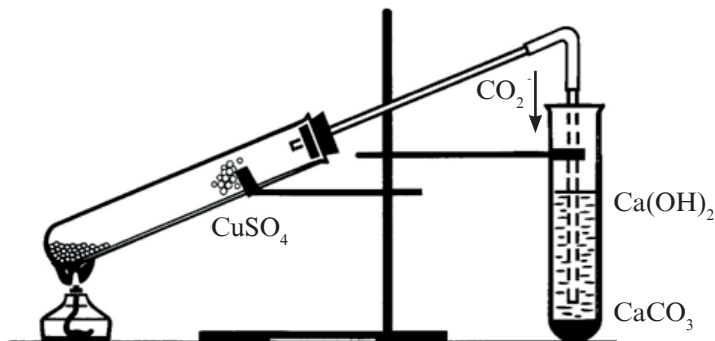
1

Сифатан муайян кардани карбон, ҳидроген ва хлор дар таркиби моддаҳои органикӣ

1. Муайян кардани карбон ва ҳидроген. Ба найчашишаи санҷишии хушк 1г хокаи оксиди мис (II) ва миқдори ночизи (0,2г) парафин, карасин ё равғани вазелин андозед. Маҳсулоти моеъи нафт бояд оксиди мис (II)-ро тар кунад. Ба ин мақсад найчашишаи санҷишии парафиндорро бояд каме гарм кард, то ки маҳсулоти саҳти нафт ғудохта шавад.

Найчашишаи санҷиширо дар ҳолати уфуқӣ қарор дода, ба даруни он каме купороси миси беоб андохта, даҳонашро бо пӯки дорои найчаи газгузар тавре маҳкам кунед, ки хокаи сульфати мис (II) дар наздикии пӯк ҷойгир бошад. Нӯги найчаи газгузарро ба даруни найчашишаи санҷишии оби оҳақдор андозед (расми 34).

Омехтаи моддаҳоро оҳиста гарм кунед ва тағйироти ба-амаломадаро мушоҳида намоед.



Расми 37. Сифатан муайян кардани карбон ва ҳидроген дар таркиби карбоҳидрогенҳо

2. Муайян кардани хлор. Нӯги сими мисини печондашударо, дар шуълаи газҷароғ то дами рангин шудани шуъла гарм кунед. Сими мисини тафсонро ба моддаи моеи мавриди озмоиш ҷойгир намоед (масалан, ба трихлорметан ё тетраҳлорметан) ва баъд онро бо осораш аз нав ба шуълаи газҷароғ доред. Сабз шудани ранги шуъларо мушоҳида ку-

нед. Ин аз мавҷудияти хлор дар ҳалкунандаи органикии гирифтаамон шаҳодат медиҳад. Хлор бо мис намаки бухоршавандаи хлориди мис(II) ҳосил мекунад, ки он ранги шуъларо сабз мекунад.

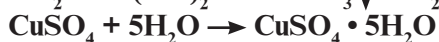
ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Оксиди мис(II) дар натиҷаи оксидонидани карбохидрогенҳо ба чӣ табдил ёфт?

2. Дар асоси ин таҷриба доир ба таркиби сифатии карбохидроген, ки барои таҳқиқот гирифта шудааст, чӣ хулоса баровардан мумкин аст?

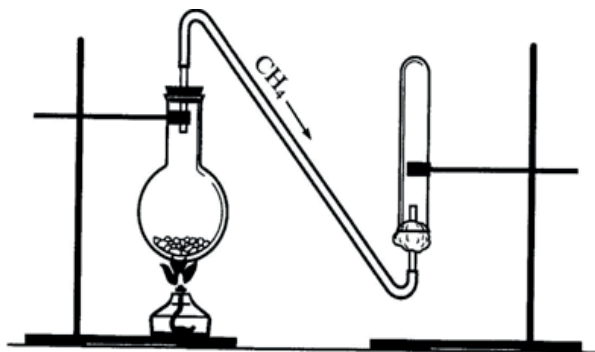
3. Муодилаи реаксияҳои бо оксиди мис (II) комилан оксид шудани карбохидрогени сереро нависед, ки дар таркиби молекулааш 18 атоми карбон дошта бошад.

4. Аз иштироки кадом элемент сабз шудани ранги шуъларо мушоҳида кардед?



Ҳосил кардани метан ва таҷрибаҳо бо он

Ба колбачаи хушк як баркаш намаки атсетати натрий (CH_3COONa)-и беоб ва ду баркаш оҳаки натронии пешакӣ тафсонидашударо меандозанд ва даҳони колбачаро бо пӯке, ки найчаи газгузар дорад, маҳкам мекунанд. Аввал ҳама ҷои колбачаро оҳиста ва баъд саҳт гарм мекунанд.



Расми 38. Ҳосил кардани метан дар лаборатория

Найчаи газгузарро аввал ба найчашишаи санчишии бромобдор ва баъд ба маҳлули перманганати калий мегузоранд. Ҳардуи маҳлул ранги худро дигар намекунанд. Найчашишаи санчиширо ба даҳони найчаи газгузар чапа гузошта (расми 35), метанро ҷамъ мекунанд. Пахтаро аз даҳони найчашишаи санчишӣ гирифта онро бо ангушт мепӯшанд ва ба оташ наздик мекунанд. Метан дар даҳони найчашишаи санчишӣ бо шуълаи кабудӣ бедуд месӯзад.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

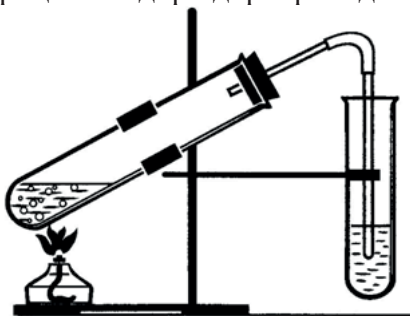
1. Дар вақти тафсондани намаки атсетати натрий ва оҳаки натронӣ кадом газ хориҷ мешавад?
2. Чаро ҳангоми аз дохили бромоб ва маҳлули перманганати калий гузаронидани метан ҳеҷ гуна тағйирот рӯй намендиҳад?
3. Чаро метан бо шуълаи кабудӣ бедуд месӯзад?
4. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

1. Ба найчашишаи санчишии (колбаи) васеъ 4мл омехтаи спирт ва кислотаи сулфатро (ба 1 ҳаҷм спирт 3 ҳаҷм кислотаи сулфат) резед. Ба омехта каме реги пешакӣ тафсонда андозед, то ин ки моеъ ҳангоми чӯшидан такон нахӯрад. Найчашишаи санчиширо ба штатив, чунон ки дар расм нишон дода шудааст, мустаҳкам кунед. Омехтаро (бо эҳтиёт) гарм намоед.

2. Вақте, ки реаксия шурӯъ мешавад, гази ҳосилшударо ба найчашишаи санчишии дорои 2-3мл (на зиёдтар аз он) бромоб сар диҳед (дар ин ҳолат найчаи газгузар бояд то қаъри найчашишаи санчишӣ дохил шавад). Зимнан мушоҳида намоед, ки тафсонидани омехта қатъ нагардад, вагарна бромоб аз найчашишаи санчишӣ ба асбоби реаксионӣ мегузарад.

3. Этиленро ба найчашишаи санчишии дорои ҳамин миқдор маҳлули турши перманганати калий сар диҳед.

4. Найчаи газгузарро аз маҳлул бароварда, нӯғашро боло кунед ва гази хориҷшавандаро даргиронед.



Расми 39. Ҳосил кардани этилен

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар вақти тафсонидани омехтаи спирти этил ва кислотаи сулфат кадом газ хориҷ мешавад?

2. Ҳангоми аз қабати бромоб ва маҳлули перманганати калий гузаронидани этилен чӣ гуна тағйирот рӯй медиҳад?

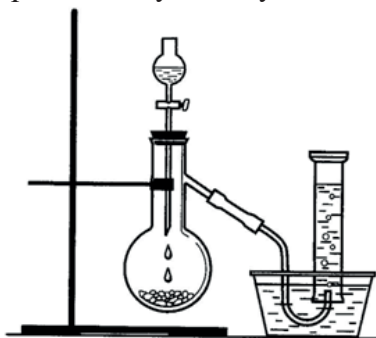
3. Чаро этилен нисбат ба метан бо шуълаи норавшан месӯзад?

4. Муодилаи реаксияхоро нависед.

Ҳосил кардани атсетилен ва таҷрибаҳо бо он

1. Ба колбача якчанд порчаи хурди карбиди калтсий (CaC_2)-ро гирифта, ба болояш аз қиф оҳиста-оҳиста об ҳамроҳ кунед. Атсетилен бе гармкунӣ бошиддат хориҷ мешавад. Атсетилени ҳосилшударо ба найчашишаи санчишии, ки ба нӯги найчаи газгузар чаппа дошта шудааст, ҷамъ кунед.

2. Атсетилени дар найчашишаи санчишӣ ҷамъ шударо даргиронед. Атсетилен дар ин маврид бо ҳосил шудани миқдори зиёди дуда месӯзад.



Расми 40. Ҳосил кардани атсетилен

3. Гази ҳосилшудаистодаро ба найчашишаи санчишии дорои 2-3мл бромоб сар диҳед (дар ин ҳолат найчаи газгузар бояд то қаъри найчашишаи санчишӣ дохил шавад). Ҳангоми муддати зиёд гузаронидани атсетилен бромоб бо оҳистагӣ беранг мешавад.

4. Баъд аз он атсетиленро аз қабати маҳлули перманганати калий, ки бо сода ишқорӣ карда шудааст, гузаронед. Тағйир ёфтани ранги маҳлул аз оксидшавии атсетилен шаҳодат медиҳад.

5. Найчаи газгузарро аз маҳлул бароварда, нӯгашро боло кунед ва гази хориҷшавандаро даргиронед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар вақти тафсонидани омехтаи спирти этил ва кислотаи сулфат кадом газ хориҷ мешавад?

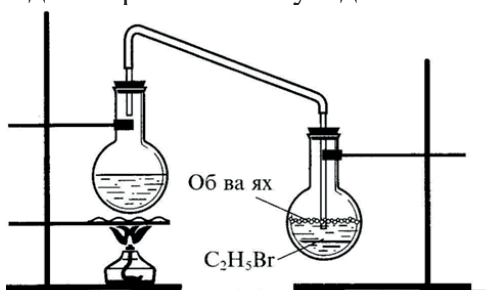
2. Ҳангоми аз қабати бромоб ва маҳлули перманганати калий гузаронидани атсетилен чӣ гуна тағйирот рӯй медиҳад?

3. Чаро атсетилен нисбат ба этилен бо ҳосил шудани миқдори зиёди дуда месӯзад?

4. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

Ҳосил кардани бромэтан

Мувофиқи расми 38 барои таҷриба асбоб тайёр намоед. Агар дар сари мизҳои лабораторӣ найчаҳои обрамавҷуд бошанд, ба ҷои сардкунандаи ҳавоӣ аз сардкунандаи обӣ истифода бурдан беҳтар аст, зеро бромэтан моддаи зудбухоршаванда аст (ҳарорати ҷӯшишаш $+38,4^{\circ}\text{C}$) ва онро барои тақтир ҳеле хунук кардан лозим мешавад. Ба колбаи ғунҷоишаш 50-100 мл омехтаи спирти этил ва 8-10 мл кислотаи сулфатро рехта, ботадрич 3 мл об ва 5 г бромиди калий ё бромиди натрий илова кунед.



Расми 41. Ҳосил кардани бромэтан

Даҳони колбаро бо пӯки дорои найи сардкунанда маҳкам карда, як нӯгаширо ба колба ё ба пробиркаи омехтаи яху об дошта андозед.

Омехтаро эҳтиёткорона дар болои оби ҷӯшон ё тӯри асбестӣ гарм кунед. Тақдири бухори бромэтанро дар сардкунанда дар шакли қабати моеи вазнин мушоҳида кунед.

Агар қатраҳои равшанмонанд дигар ба қабулкунанда нагузаранд, қабулкунандаро дур карда, гармкуниро катъ кунед. Чизи даруни қабулкунакро (бе ях!) ба қифи тақсимкунанда андозед ва моеъро каме ором нигоҳ дошта, баъд бромэтанро, ки дар қабати поён ҷамъ шудааст, ҷудо кунед. Моддаи ҳосилшударо ба муаллим супоред.

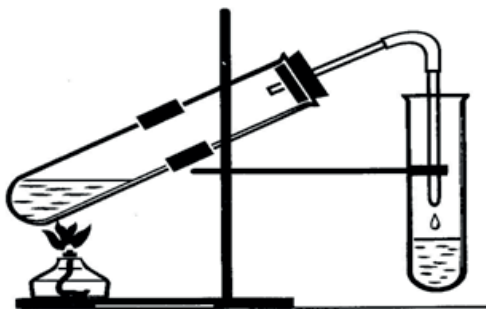
ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Муодилаи реаксияҳои аз омехтаҳои спирти этил, кислотаи сулфат ва бромиди калий ҳосил кардани бромэтанро нависед.

2. Чаро дар ин таҷриба кислотаи концентрониди сулфатро ба қор мебаранд?

Ҳосил кардани кислотаҳои карбонӣ ва ҳосиятҳои онҳо

1. Ҳосил кардани кислотаи атсетат. Ба найчашишаи санҷишӣ 3-4г атсетати натрий андохта, ба он тақрибан 2-3мл маҳлули кислотаи сулфат илова кунед. Даҳони найчашишаи санҷиширо бо пӯки дорои найчаи газгузар маҳкам кунед ва нӯги озоди найчаро ба найчашишаи санҷишии пробиркаи ҳолӣ андозед (расми 39). Омехтаро дар шуълаи газчароғ то дами дар қабулкунак ҷамъ шудани 1-2мл моеъ гарм кунед.



Расми 42. Ҳосил кардани кислотаи атсетат

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар қабулкунак кадом модда ҷамъ мешавад? Аз рӯи кадом нишонаҳояш онро муайян мекунанд?
2. Муодилаи реаксияро нависед.

2. Таъсири кислотаи атсетат бо металлҳо. Ба ду найчашишаи санҷишӣ 1 миллилитр маҳлули кислотаи атсетат гиред. Ба як найчашишаи санҷишӣ металли рӯҳ ва ба найчашишаи санҷишии дуюм як порча тароша ё хокаи магний андозед. Дар найчашишаи санҷишии дуюм реаксия бошиддат мегузарад.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Суръати реаксияи кислотаи атсетатро бо металли рӯҳ ва металли магний муқоиса намоед.

2. Муодилаи реаксияҳоро дар шакли молекулӣ ва ионӣ нависед.

3. Таъсири кислотаи атсетат бо асосҳо. Ба найчашишаи санҷишӣ 1-2 мл ишқор рехта, ба он як чанд қатра фенолфталеин чаконед. Ҳангоми илова кардани кислотаи атсетат берангшавӣ ба амал меояд.

4. Таъсири кислотаи атсетат бо спиртҳо. Ба ду найчашишаи санҷишӣ 2 мл маҳлули кислотаи атсетат резед. Пас, ба яке аз онҳо 2 мл этанол ва ба дуюмаш 2 мл спирти изопентил илова намоед. Сипас, ба ҳарду найчашишаи санҷишӣ 1 мл кислотаи концентронидаи сулфат илова намоед. Найчашишаҳои санҷиширо бо пӯкҳои найчаи дароз дошта маҳкам кунед. Омехтаҳоро эҳтиёткорона гарм намоед. Маҳсулоти реаксияҳоро аз найчашишаҳои санҷишӣ ба зарфҳое, ки маҳлули хлориди натрий доранд, резед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Кадом ҳосиятҳои кислотаи атсетат (кислотаи органикӣ) ба ҳосиятҳои кислотаҳои минералӣ (ғайриорганикӣ) монанд мебошад?

2. Дар натиҷаи реаксияи кислотаи атсетат бо асосҳо кадом моддаҳо ҳосил мешаванд?

3. Дар натиҷаи реаксияи кислотаи атсетат бо спиртҳо кадом моддаҳо ҳосил мешаванд? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

5. Оксид кардани кислотаи мӯрча бо оксиди нукра (I). Ба найчашишаи санҷишӣ тоза 2 мл маҳлули 2% -и нав тайёр кардашудаи нитрати нукра (I)-ро резед. Ба болои он, то ҳал шудани таҳшини ҳосилшуда, маҳлули обии аммиак илова намоед. Сипас, якчанд қатра кислотаи мӯрча илова намоед ва найчашишаи санҷиширо дар ҳаммомчаи обӣ гарм кунед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Барои чӣ бо кислотаи мӯрча реаксияи “оинаи нукрагин” мегузараду вале барои дигар кислотаҳо ин реаксия хос нест? Муодилаи реаксияхоро нависед.

6. Ҳосил кардани эфири этилии кислотаи атсетат. Муодилаи реаксияи ҳосилшавии эфири мураккабро аз кислотаи атсетат ва спирти этил тартиб диҳед.

Барои кор аз асбобе, ки дар расми 38 тасвир ёфтааст, истифода баред.

Ба колба 10-12 мл омехтаи ба шумо додашудаи спирти этил, кислотаи атсетат ва кислотаи сулфат андозед. Ба колба сардкунандаи обӣ ё ҳавоӣ пайванд карда, нӯги поёни онро ба қабулкунаке, ки дар даруни омехтаи обу ях аст, ғўтонед. Омехтаи даруни колбаро дар болои оби ҷўшон ё тўри асбестӣ (эҳтиёткорона) гарм кунед. Вақте ки эфир ба миқдори кофӣ ҷамъу тақтиршавӣ суст шуд, таҷрибаро қатъ кунед.

Барои аз гашии спирту кислота ҷудо кардани эфир ба маҳлул об илова карда, омехтаро такон диҳед. Сипас, онро ба воситаи қифи тақсимкунанда ҷудо кунед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Кислотаи сулфат дар рафти реаксияи ҳосилшавии эфири этилатсетат кадом вазифаро иҷро мекунад?

2. Чаро эфири ҳосишударо аз муҳити реаксионӣ мунтазам бо роҳи тақтир ҷудо мекунанд?

3. Муодилаи реаксияро нависед.

1. Ба пробиркаи 2-3 қатраи нитробензол дошта 2-дона ғурушаи рӯҳ андохта ба боляш 2 мл кислотаи ҳидрогенхлориди ғализ резед. Пробиркаро бо пӯке, ки найчаи шишагини дарози амудӣ дорад, маҳкам кунед ва омехтаро 10-15 дақиқа такон диҳед. Азбаски кислота барзиёд гирифта шудааст, анилин не, балки намаки ҳидрогенхлориди он ҳосил мегардад. Барои аз таркиби намак ҷудо намудани анилин ба он ҳамин қадар маҳлули ғализи ишқор илова кунед. Дар ин маврид анилин пурра таҳшин мешавад.

2. *Бомонидани анилин.* Ба 5 мл об 2-3 қатра анилин илова карда омехтаро саҳт такон медиҳанд. Ба болои эмулсияи ҳосилшуда қатра қатра бромоб ҳамроҳ мекунад. Омехта бе-ранг шуда, таҳшини сафеди триброманилин ҳосил мешавад.

**ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА
БАРОВАРДАН**

1. Муодилаи реаксияи аз нитробензол, кислотаи ҳидрогенхлорид ва рӯҳ ҳосил кардани анилинро нависед.

2. Чаро анилин бо осонӣ триброманилин ҳосил мекунад?

3. Муодилаи реаксияро нависед.

Реаксияи биуретӣ. Ба пробирка 2-3 мл маҳлули сафеда рехта, ба он якчанд миллилитр ҳидроксиди натрий илова намоед ва сипас, якчанд қатра маҳлули сульфати мис (II) чаконед.

Реаксияи ксанопротеинӣ. Ба пробирка 2-3 мл маҳлули сафеда резед ва ба он якчанд қатра (оҳиста) кислотаи ғализи нитрат илова намоед. Дар натиҷа таҳшини сафед пайдо шуда, сипас, вай оҳиста-оҳиста зард мешавад. Дар сурати каме гарм кардан ранги зард зудтар пайдо мешавад. Агар ба пробирка маҳлули аммиак (барзиёд) резем, ранги он норинҷӣ мешавад.

9. Сифатан муайян кардани нитроген ва сулфур дар таркиби сафеда

а) Дар пробирка камтар сафедаи тухм (на маҳлули он)-ро бо оҳаки натронии реза-реза, ки ду баробар зиёд гирифта шудааст, гарм кунед. Дар ин реаксия пайдо шудани аммиакро аз бӯяш ва ё бо ёрии коғазии лакмус ва ё чӯбачаи шишагине, ки ба кислотаи ҳидрогенхлориди ғализ тар карда шудааст, муқаррар намоед. Ин таҷриба дар сафеда мавҷуд будани нитрогенро исбот менамояд.

б) Сафедаи тухм ё як порча пашми сафедро дар пробиркаи дорои маҳлули ғализи ишкор то пурра ҳал шудани сафеда эҳтиёткорона гарм кунед. Сулфуре, ки дар таркиби сафеда мавҷуд аст, сулфиди натрий ҳосил мекунад. Ба маҳлули ҳосилшуда, маҳлули нитрати сурб резед. Таҳшини сиёҳи сулфиди сурб ҳосил мешавад, ки дар таркиби сафеда мавҷуд будани сулфурро нишон медиҳад.

Таъсири ферментҳо ба моддаҳои гуногун шинохти амилазаи оби даҳон

Тайёр намудани оби даҳони ғализияташ наст. Барои тоза намудани даҳон аз боқимондаҳои ғизо онро бо об

ду се маротиба мешӯянд. Сипас дар цилиндр 50 мл оби муқаттар гирифта бо он даҳонро дар муддати 3-5 дақиқа чанд маротиба обгардон мекунанд. Моеъи пас аз обгардон кардан ҳосилшударо ба восита пахта филтр мекунанд ва онро барои кори минбаъда истифода мебаранд.

Рафти кор. *Ҳидролизи крахмал бо таъсири амилаза.* Ба ду пробирка 5 миллилитрӣ маҳлули 1%-и крахмал мерезанд. Пас аз он ба пробиркаи якум 5 мл оби муқаттар ва ба дигараш 5 мл маҳлули оби даҳон илова мекунанд. Ҳар ду пробиркаро дар стакани ҳарорати обаш 40°C буда мегузоранд. Пас аз 1 дақиқа аз ҳар як пробирка бо чӯбчаи шишагӣ як қатрагӣ моеъ гирифта, дар лавҳачаҳои чинӣ бо қатраҳои йод омехта мекунанд. Гирифтани қатраҳоро пас аз 2, 4, 6 ва 8 дақиқа такрор мекунанд. Ранги ҳар як намунаро қайд мекунанд. Нишондодҳои мушоҳидаҳоро дар ҷадвал менависанд.

Вақт, дақ.	Ранги намуна	
	Пробирка бо оби даҳон	Пробирка бо об
1		
2		
4		
6		
8		

Намунаи аз маҳлули оби даҳон гирифташуда бо таъсири йод рангашро пай дар пай аз ранги кабуд ба бунафши кабуд, сурҳи сиёҳтоб, сурх ва зард тағйир медиҳад.

Шинохтани алдегидоксидазаи шири хом

Рафти кор. Се пробирка гирифта ба ҳар кадоми он 5 мл шири гов мерезанд. Яке аз намунаҳоро 2-3 дақиқа чӯшонид, сипас, хунук мекунанд. Ба намунаи чӯшонидашуда ва яке аз намунаҳои хом 1 мл маҳлули 0,4%-и маҳлули фармалдегид ва ба дигараш 1мл оби ноҷӯшонидаро илова менамоянд. Пас аз он ба ҳар як пробирка 1мл маҳлули метилени кабудро мерезанд. Моеъҳои дар дохили пробиркаҳо бударо бисёр хуб омехта мекунанд ва ба ҳар кадоми онҳо 3 -4 қатра равғани

вазелинӣ мечаконанд, то ки онҳоро аз расиш бо оксигени ҳаво эмин доранд. Пробиркахоро ба зарфи ҳарорати обаш 40°C буда мегуздоранд ва тағйирёбии рангҳои онҳоро мушоҳида менамоянд.

Баъд аз чанд фурсате моеъи дар пробикаи бо шири ноҷӯшонида буда аз ҳисоби барқароршавии метилени кабуд беранг мешавад. Агар маҳлули берангро саҳт такон диҳанд, то ки ҳаво тавонад ба он ворид шавад, он гоҳ он боз ранги кабудро соҳиб мешавад.

Бо сабаби мавҷуд набудани фермент дар шири чӯшонидашуда ва мавҷудияти формалдегид дар пробиркаи дигар ранги маҳлули онҳо тағйир намеёбад.

Таъсири ҳарорат ба фаъолияти амилазаи оби даҳон

Рафти кор. Ба чор пробиркае, ки бо рақамҳо қайд карда шудаанд, 2 мл маҳлули 1%-и крахмал мерезанд. Пробиркаи 1-ро дар оби чӯшидаистода, пробиркаи 2-ро дар зарфи ҳарорати обаш 40°C буда, пробиркаи 3-ро дар ҳарорати мӯътадил ва пробиркаи 4-ро дар оби яхдор нигоҳ медоранд. Пас аз он ки ҳарорати моеъҳои дохили пробиркаҳо ба ҳароратҳои муҳитҳояшон баробар мешавад, ба ҳар як пробирка 0,5 мл маҳлули оби даҳонро андохта дар ҳамон шароит бо чӯбчаи шишагин омехта мекунанд.

Аз рафти ҳидролиз бо ёрии йод мушоҳида мекунанд. Ба лавҳачаи чинӣ якчанд қатра маҳлули йод мечаконанд ва сипас аз ҳар як пробирка намунаҳоро пас аз 1, 2, 4, 6, 8, 10 ва 12 дақиқа гирифта, бо қатраҳои йод омехта мекунанд. Аз рӯи тағйирёбии ранги крахмал дар зери таъсири йод дар бораи дараҷаи ҳидролизи крахмали ҳар як пробирка баҳо медиҳанд.

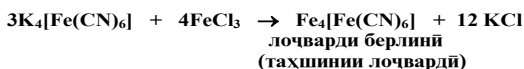
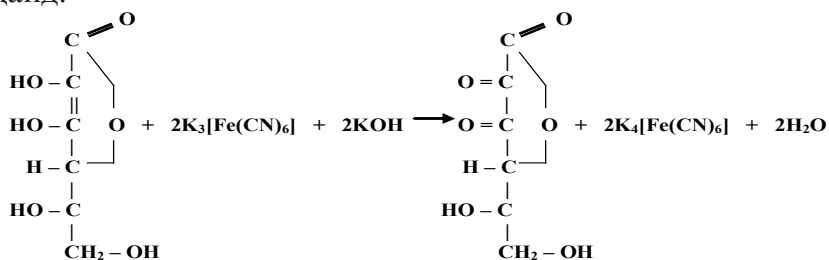
Натиҷаҳои мушоҳидаҳоро дар ҷадвал қайд мекунанд: «к»-ранги кабуд (крахмал), «с»-ранги тобиши сурхдошта (декстринҳо), «з»- ранги зард (набудани крахмал, ранги зарди йод).

№	t°C	Реаксия бо йод пас аз :						
		1 дақ.	2 дақ.	4 дақ.	6 дақ.	8 дақ.	10 дақ.	12 дақ.
1	100							
2	40							
3	15-20							
4	0-5							

10. Шинохтани витаминҳо

Реаксия бо гексасиано-(III) феррати калий. Кислотаи аскорбинат оксид шуда гексасиано-(III)-феррати калийро $K_3[Fe(CN)_6]$ то гексасиано-(II)-феррати калий $K_4[Fe(CN)_6]$ барқарор мекунад, ки он бо иони охани дараҷаи оксидшавиаш +3 дар муҳити кислотагӣ гексасиано-(II)-феррати охан $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$ (лочварди берлиний) ҳосил мекунад.

Рафти кор. Ду пробиркаро тайёр мекунад. Ба яктояш 1 мл оби муқаттар мерезанду ба дигараш 1мл шираи карам. Ба ҳар як пробирка ду қатра маҳлули 5%-и ҳидроксиди калий, ду қатра маҳлули 5%-и гексасиано-(III)-феррати калий $K_3[Fe(CN)_6]$ илова мекунад ва пробиркаҳоро саҳт такон медеҳанд.



Пас аз он ба пробиркаҳо 6-10 қатра маҳлули 10%-и кислотаи хлорид ва 1-2 қатра маҳлули 1%-и хлориди охан (III) меандозанд. Тағйироти дар пробиркаҳо рух додари дар дафтар қайд мекунад. Дар пробиркае, ки шираи карам дошт,

бояд таҳшинии кабуд (ё кабуди моил ба сабзи лочварди берлини) ҳосил шавад.

Витамины В₂ (рибофлавин)

Реаксияи барқароршавӣ. Ин реаксия ба барқароршавии рибофлавин, аввал то родофлавини ранги гулобидошта ва пасон то лейкофлавини беранг, асос ёфта аст. Лейкофлавин метавонад боз то рибофлавин оксид шавад.

Рафти кор. 1/10 ҳиссаи ҳаби рибофлавин дар 5 мл об ҳал карда мешавад. Ранггирӣ ва флюорессенсияи маҳлулро мушоҳида менамоянд ва онро дар дафтар менависанд. Ба пробирка бо эҳтиёт ба воситаи пипетка 10 қатра кислотаи хлориди ғализ ва порчаи хурди рӯхро илова мекунанд, ки онҳо барои ҳосил намудани ҳидрогени атомӣ зарур мебошанд. Ҳидрогени атомии ҳосилшуда барои рибофлавин барқароркунанда мебошад. Тағйироти рухдодаро ба дафтар менависанд. Моеъ бояд, аввал охиста- охиста ранги гулобиро гирад ва пас аз он беранг шавад. Агар пробиркаро саҳт такон диҳем, он гоҳ маҳлул ранги аввалаашро мегирад.

11. ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ ОЗМОИШӢ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛӢ)

1. Дар се найчашишаи санчишӣ моддаҳои зерин дода шудаанд:

- а) гексан
- б) бензол
- в) маҳлули кислотаи атсетат

Ҳар як моддаро муайян кунед.

2. Дар чор найчашишаи санчишӣ моддаҳои зерин дода шудаанд:

- а) глитсерин
- б) этанол
- в) маҳлули феноляти натрий
- г) формалин

Ҳар як моддаро муайян кунед.

3. Дар се найчашишаи санчишӣ кислотаҳои карбонии зерин дода шудаанд:

- а) кислотаи мӯрча
- б) кислотаи атсетат
- в) кислотаи олеинат

Ин моддаҳоро бо кадом роҳ аз ҳамдигар фарқ кардан мумкин аст?

4. Ба найчашишаи санчишӣ 2 мл спирти этил андохта, ҳамин миқдор маҳлули обноки перманганати калий ва чанд қатра кислотаи сулфат илова кунед. Омехтаро гарм кунед. Чаро ранги маҳлул тағйир ёфт? Кадом моддаро аз бӯяш муайян кардед?

5. Дар найчашишаи санчишӣ миқдори ками омехтаи спирти этил, кислотаи сулфат (1:1) ва намаки таомро гарм кунед. Гази хориҷшавандаро даргиронед. Ба ранги сабзи шуъла диққат диҳед. Кадом модда бо чунин шуъла месӯзад?

6. Бо таҷриба собит кунед, ки моддаи ба шумо дода шуда, кадоме аз ин моддаҳост?

- а) карбоҳидрогени носер
- б) спирти бисёратома
- в) алдеҳид
- г) кислотаи карбон

ТАҶРИБАҲОИ ОЗМОИШӢ

1. Тарҳи (модели) молекулаи карбоҳидрогенҳо ва ҳалогенҳосилаҳои онҳо

Аз пластилин ва дастаҳои чӯбин ё металлӣ тарҳҳои (моделҳои) зеринро созад:

1. Тарҳ (модел)-и молекулаи метан. Аз пластилини рангаш равшан чор дона сақои на чандон калон ва аз пластилини тираранг саққоеро, ки диаметраш нисбат ба диаметри саққои пешина 1,5 баробар калонтар аст, созад; ин таносуби андозаи атомҳои карбон ва ҳидрогенро тақрибан дуруст инъикос менамояд. Дар сатҳи саққои “карбон” чор нуқтаи аз якдигар ба масофаи баробар ҷойгирифтaro нишона карда, чӯбчаҳо (гӯгирдчӯб) гузоред ва бо ёрии онҳо саққоҳои “ҳидроген”-ро пайваست намоед.

2. Тарҳи молекулаи пропан. Аз модели сохташудаи молекулаи метан як саққои “ҳидрогенро” гиред ва ба ҷои он саққои “карбонро” ки ба он пешакӣ ҷаҳор нуқтаи ба тариқи тетраэдрӣ ҷойгирифта ишора шудааст, боэҳтиёт васл кунед. Аз ҷои ду нуқтаи дигар ба он бо чӯбча “атомҳои ҳидроген” ва ба ҷои ҷаҳоруми боқимонда “атоми карбони” сеюмро бо адади мувофиқи “атомҳои ҳидроген” таҳти кунҷи тақрибан 109° пайваст кунед. Дар натиҷа модели молекулаи пропан бо хати ҳаму печи атомҳои карбон ба вучуд меояд.

3. Тарҳи молекулаҳои бутан ва изобутан. Ин моделҳоро бо усули зикршуда созад. Онҳоро бо моделҳое, ки дар расми 4-6 тасвир шудаанд, муқоиса намоед. Кӯшиш кунед, ки моделҳо ба дараҷаи кофӣ мустаҳкам бошанд. Имконияти давр задани атомҳоро дар атрофи бандҳои C-C озмоед.

4. Тарҳи молекулаи 1-хлорпропан. Аз атоми карбони якуми модели молекулаи пропан як саққои ҳидрогенро гиред ва ба ҷои он саққои ранги зард доштaro часпонед. Диаметри саққои зард аз диаметри саққои ҳидроген 2 маротиба калонтар аст.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Барои чӣ дар вақти тайёр кардани модели молекулаи пайвастаҳои органикӣ аз сакҷоҷаҳои гуногунҳаҷм истифода менамоянд ?

2. Дар вақти тайёр кардани моделҳои пайвастаҳои органикӣ аз кадом нуқтаҳои назарияи сохти пайвастаҳои органикии А.М. Бутлеров истифода мебаранд?

3. Чаро дар вақти тартиб додани модели молекулаҳои пропан ва бутан атомҳои карбонро нисбати ҳамдигар тақти кунҷи 109° пайваст менамоянд?

2. Хосиятҳои каучу ва резина

1. Аз каучуи вулканизатсиянашуда ва аз резина порчаҳои тунуке бурида гиред, ки ғафсӣ ва дарозияшон як хел бошад. Онҳоро ёзед ва пас сар диҳед. Кадом порча зудтар ҳолати аввалаашро мегирад ва, аз ин рӯ, ёзандатар аст? Акнун онҳоро то канда шуданашон ёзед. Чӣ мустақкамтар аст: каучу ё резина?

2. Ба ду найчашишаи санҷишӣ 2-3 миллилитрӣ бензин резед. Ба яке аз найчашишаҳои санҷишӣ як порча каучуи вулканизатсиянашуда, вале ба найчашишаи санҷишии дигар ҳамин хел порчаи резина андозед. Даҳони найчашишаҳои санҷиширо бо пӯк маҳкам карда, то дарси оянда монед. Каучу ва резина ба чӣ гуна тағйирот дучор шудаанд?

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

Баъди шиносӣ бо навъҳои каучу ва резина , хосият ва соҳаҳои истифодабарии онҳоро шарҳ диҳед.

3. Шиносӣ бо маҳсулоти коркарди нафт ва коксонидани ангиштсанг

Бо намунаҳои (коллексияи) маҳсулоти коркарди нафт ва коксонидани ангиштсанг, ки ба шумо дода мешаванд, шинос шавед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

Баъд аз шинос шудан бо намунаҳо хосият ва соҳаҳои истифодаи онҳоро шарҳ диҳед.

4. Хосиятҳои глитсерин

1. Ба найчашишаи санчишӣ 1 мл об ва ҳамин қадар глитсерин андохта, омехтаро такон диҳед. Сипас, боз ҳамин қадар глитсерин илова кунед.

2. Ба рӯи қоғази филтрӣ 2-3 қатра глитсерин ва алоҳида чанд қатра об чаконед. Гоҳ-гоҳ назорат кунед, ки кадом моеъ зудтар бухор мешавад. Натиҷаи таҷрибаро чӣ тавр шарҳ медиҳед?

3. Ба найчашишаи санчишиё, ки 2 мл маҳлули ишқор дорад, якчанд қатра маҳлули купороси мис илова намуда ҳосилшавии ҳидроксиди миси (II)-ро мушоҳида кунед. Пас аз ин ба ҳидроксиди миси (II) ҳосилшуда, глитсерин илова карда, омехтаро такон диҳед. Чӣ гуна дигаргунӣ ба вучуд омад?

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар бораи ҳалшавандагии глитсерин дар об чӣ гуфта метавонед?

2. Барои глитсерин ва дигар спиртҳои бисёратома чӣ гуна реаксия хос мебошад? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

5. Хосиятҳои фенол

1. Эмулсияи обии феноли дар ихтиёратон бударо ба ду найчашишаи санчишӣ резед. Ба яке аз найчашишаҳои санчишӣ 2-3 мл об илова кунед. Омехтаро такон диҳед. Оё фенол дар об пурра ҳал шуд?

2. Санҷед, ки оё ҳалшавандагии фенол дар об ҳангоми гарм ва хунук кардани он тағйир меёбад?

3. Ба ҳиссаи дуҷуми эмулсияи фенол чанд қатра маҳлули ишқор илова карда, онро такон диҳед. Чӣ мушоҳида кардед? Ин ҳодисаро шарҳ диҳед.

4. Ба маҳлуле, ки аз таҷрибаи пешина мондааст, каме кислота (сулфат ё хлорид) илова кунед. Сабаби тира шудани маҳлулро шарҳ диҳед.

5. Ба найчашишаи санчишӣ 1-2 мл маҳлули фенол гиред ва ба он то пайдо шудани моддаи сафеди муаллақ бромоб резед.

Маслиҳат. Баъди анҷоми таҷрибаҳо бо фенол дастатонро тоза шӯед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар асоси таҷрибаҳои гузаронидашуда шарҳ диҳед, ки фенол бо спиртҳо ва бензол чӣ гуна ҳосиятҳои умумӣ ва фарқкунанда дорад?

2. Муодилаи ҳамаи реаксияҳоро тартиб диҳед?

6. Ҳосиятҳои формалдеҳид

1. Найчашишаи санчиширо аввал бо маҳлули содда ва баъд бо оби соф тоза шӯед. Ба он 1мл маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) резед ва ба воситаи девори пробирка 4-5 қатра маҳлули обии формалин илова намоед. Сипас, ин найчашишаи санчиширо ба даруни истакони пешакӣ оби гарм дошта, гузоред. Дар рӯи девори найчашишаи санчишӣ пробирка бояд таҳшини металли нукра, ки оинаро мемонад, ҳосил шавад. Муодилаи реаксияро нависед.

2. Ба найчашишаи санчишиё, ки 3-4 қатра маҳлули сулфати мис (II) дорад, 2-3 мл маҳлули ҳидроксиди натрий илова кунед. Ба болои таҳшини ҳосилшуда 1-2 мл маҳлули обии формалинро рехта, омехтаро гарм кунед. Ранги таҳшинӣ чӣ хел тағйир меёбад?

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар асоси таҷрибаҳои гузаронидашуда таҳшинҳои ҳосилшударо шарҳ диҳед.

2. Муодилаи ҳамаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

7. Оксидонии спирт то алдеҳид

1. Нӯги сими мисинро 5-6 бор печонед.

2. Ба найчашишаи санчишӣ на зиёдтар аз 1мл спирти

этил резед, сими морпечро дар шуълаи газчароғ тафсонед, то ки рӯи мис бо қабати сиёҳи оксидӣ пӯшида шавад ва пас онро зуд ба пробиркаи спиртдор гузоред. Ин амалро чандин бор такрор кунед. Ба бӯи алдеҳиди ҳосилшуда диққат диҳед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ба тағйироте, ки бо сими морпеч рӯй медиҳад, диққат кунед ва онро шарҳ диҳед.

2. Муодилаи реаксияҳои оксидшавии мисро дар натиҷаи тафсондан ва инчунин муодилаи бо оксиди мис (II) то алдеҳид оксид шудани спирти этилро нависед.

8. Оксидонии алдеҳиди мӯрча (метанал)

1. Оксидонии алдеҳиди мӯрча (метанал) бо ёриши оксиди нукра (I). Аввал найчашишаи санҷиширо тоза шӯед. Барои ин ба пробирка маҳлули концентрониди ишқори натрий резед ва онро то ҷӯшиданаи гарм кунед. Сипас, маҳлули ишқори натрийро резед ва найчашишаи санҷишӣ якҷанд маротиба бо оби муқаттар чайкунед. Ба найчашишаи санҷишии тоза 2 мл маҳлули 2%-и нав тайёркардашудаи нитрати нукра (I)-ро гиред ва ба болои он чакра-чакра маҳлули оби аммиакро то ҳал шудани такшонии дар аввал ҳосил шуда чакунед. Ба омехтаи ҳосилшуда якҷанд чакра маҳлули алдеҳиди мӯрча (метанал) илова намоед. Найчашишаи санҷиширо ба истакони оби гарм дошта гузоред.

2. Оксидонии алдеҳиди мӯрча (метанал) бо ҳидроксиди мис (II). Ба найчашишаи санҷишӣ 1 мл маҳлули алдеҳиди мӯрча (метанал) гиред, ба он 1 мл маҳлули 2% сулфати мис (II) ва 1 мл маҳлули 10% ишқори натрий илова намоед. Омехтаи ҳосилшударо гарм кунед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар вақти оксид кардани алдеҳиди мӯрча чӣ ҳосил мешавад? Алдеҳидҳоро аз дигар синфҳои пайвастаҳои органикӣ чӣ тавр фарқ кардан мумкин аст?

2. Чаро дар вақти оксид кардани алдеҳидҳо бо ҳидроксиди мис (II) аввал таҳшини зард ва баъд таҳшини сурх ҳосил мешавад? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

9. Хосияти чарбҳо

1. Ҳалшавандагии чарбҳо. Панҷ найчашишаи санҷишӣ гирифта, ба якумаш 2 мл бензин, ба дуюмаш 2 мл об, ба сеюмаш 2 мл спирти этил, ба чорумаш 2 мл бензол ва ба панҷумаш 2 мл чорхлориди карбон резед. (Аз сабаби зараровар будани баъзе ҳалкунандаҳо таҷрибаҳоро ҳуди муаллим ё лаборант мегузаронад). Ба ҳамаи найчашишаҳои санҷишӣ як порчагӣ чарб андозед ва онҳоро афшонед. Чӣ мушоҳида кардед?

2. Муайян кардани табиати носер доштани чарбҳо. Ба як найчашишаи санҷишӣ 2 мл рағани пахта, ба дуюмаш 2 мл рағани загир ва ба сеюмаш як порча чарбро ҷойгир намоед. Ба болои маҳсулотҳои ҳамаи найчашишаҳои санҷишӣ бромоб илова намоед. Найчашишаи санҷишӣ сеюмро пешакӣ гарм намоед, то ки чарб об шавад.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Муносибати чарбҳо бо об чӣ гуна аст?
2. Дар кадом ҳалкунандаҳои додашуда чарбҳо хубтар ҳал мешаванд?
3. Барои доғҳои рағаниро аз матоъ равондан кадом ҳалкунандаро истифода мебаранд?
4. Дар кадом пробиркаҳо бромоб хубтар беранг мешавад? Ин ҳодиса аз чӣ шаҳодат медиҳад?

3. Собунонии чарбҳо. Дар косачаи фарфорӣ 3г чарб, маргарин ё рағани маскарро гузored ва ба болои он 7-8 мл маҳлули 20% ишқори натрий резед. Барои тезонидани реаксия 1-2 мл спирти этил илова намоед. Омехтаро 15-20 дақиқа ҷӯшонед. Назорат кардан лозим, ки сатҳи аввалии маҳлул кам нашавад. Барои ин доимо об илова намоед. Барои он ки ба охир расидани реаксияро муайян намоянд

аз омехтаи реаксионӣ каме гирифта ба оби гарм андозед. Агар дар болои об заррачаҳои равшан пайдо нашаванд, ин нишонаи он аст, ки реаксия ба охир расидааст. Баъди ба охир расидани реаксия ба массаи ҳосилшуда 0,5 г хлориди натрий илова карда, боз 1-2 дақиқа ҷӯшонед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар рафти гузаронидани таҷриба дар болои об кадом модда пайдо мешавад?
2. Муодилаи реаксияҳои гузаронидашударо нависед.
3. Собунонии ҷарбҳоро бо кадом мақсад мегузаронанд?

10. Муқоисаи хосиятҳои собун ва воситаҳои шӯяндаи синтезӣ

1. Дар се колба 50 мл маҳлули 1-фоизаи: а) собун; б) яке аз воситаҳои шӯяндаи синтезии хоҷагӣ; в) яке аз воситаҳои шӯяндаи синтезии моеъ тайёр кунед. Аз маҳлулҳои ҳосилкардаатон ба се найчашишаи санчишӣ 2-3 мл рехта, пас ба болои онҳо якчанд қатрагӣ фенолфталеин илова намоед.

Агар воситаҳои шӯянда барои шустани нахҳои пахтагин муқаррар шуда бошанд, муҳити ишқорӣ доранд, вале, агар барои нахҳои шохигӣ ва пашмин муқаррар шуда бошанд, муҳиташон нейтралӣ мебошад. Бинобар ин, ранги индикатор дар маҳлули воситаҳои шӯяндаи синтезӣ ба таври ғуноғун тағйир меёбад.

2. Ба се найчашишаи санчишӣ 4-5 миллилитрӣ оби дурушт (обе, ки ионҳои Ca^{2+} ва Mg^{2+} дорад) резед. Ба як найчашишаи санчишӣ қатра-қатра маҳлули собун, ба дуюм ва сеюмаш аз маҳлулҳои воситаҳои шӯяндаи синтезии пешакӣ тайёр карда шуда илова намоед. Баъди илова кардани ҳар як қатраи омехта найчашишаҳои санчиширо бо роҳи такон додан аралаш кунед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Чаро маҳлули собун муҳити ишқорӣ дорад? Чавобро бо муодилаи реаксияҳо асоснок намоед.

2. Аз воситаҳои шӯяндаи дар боло овардашуда кадомашро барои шустани: а) матоъҳои пахтагӣ; б) матоъҳои абрешимин ва пашмин истифода кардан беҳтар аст?

3. Дар асоси таҷрибаҳои гузаронидашуда ба қобилияти шӯяндагии воситаҳои шӯянда баҳо диҳед.

4. Кадоме аз моддаҳои шӯяндаи санҷидашуда ҳосияти шӯяндагиро дар оби дурушт гум намекунад?

11. Ҳосиятҳои глюкоза

1. Таъсири глюкоза бо ҳидроксиди мис (II). Ба найчашишаи санҷишӣ 2-3мл маҳлули глюкоза гиред ва ба болои он ҳамон қадар маҳлули 10%-и ҳидроксиди натрий илова намоед. Сипас, якчанд қатра маҳлули сулфати мис (II) илова намоед. Сатҳи болоии найчашишаи санҷиширо то ҷӯшиданаи гарм кунед. Чиро мушоҳида кардед?

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ранги кабудӣ маҳлул чиро ифода мекунад? Таҷрибаи мазкур чиро ифода менамояд?

2. Чаро пас аз гарм кардан, дар пробирка аввал ранги зард ва баъд ранги сурх ҳосил мешавад?

2. Реаксияи глюкоза бо оксиди нуқра (I). Дар ду найчашишаи санҷишии тоза 1 миллилитр маҳлули нитрати нуқра (I) гиред ва ба болои онҳо қатра-қатра маҳлули оби аммиакро то ҳал шудани такшони сафеди ҳосилшуда чаконед. Пас ба яке аз найчашишаҳои санҷишӣ 1-1,5 мл маҳлули 10% глюкоза ва ба найчашишаи санҷишии дуюм ҳамин миқдор маҳлули 10% фруктоза илова намоед, ҳарду найчашишаи санҷиширо ба истакони оби гарм дошта гузоред.

3. Таъсири сахароза бо гидроксиди калтсий. Ба найчашишаи санчишӣ 1 г сахароза андозед ва ба болои он 5 мл об илова намоед. Ба маҳлули ҳосилшуда то ҳосилшавии такшонӣ суспензияи 10-15%-и гидроксиди калтсий илова намоед. Баъди 5 дақиқа омехтаи ҳосилшударо филтр намоед. Сипас, аз филтратаи ҳосилшуда ба найчашишаи санчишии дигар каме гирифта, ба болои он бо найчаи шишагин пуф кунед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Чаро барои таҷриба маҳлули навтайёр кардашудаи хидроксиди калтсий мегиранд?

2. Аз рӯи мушоҳидаҳоятон оид ба ҳалшавандагии сахарати калтсий хулоса бароред.

3. Чаро ҳангоми аз қабати сахарати ҳосилшуда гузаронидани ҳаво (пуф кардан) аввал такшонӣ ҳосил мешавад ва каме дертар такшонии ҳосилшуда ҳал мешавад?

4. Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

4. Тайёр кардани ширеши крахмал ва реаксияи крахмал бо йод. Ба найчашишаи санчишӣ 4-5 мл об гирифта, ба болои он каме крахмал илова намуда омехтаро афшонед. Суспензияи ҳосилшударо кам-кам ба пробиркаи оби чӯшомададошта резед. Ба ширеши ҳосилшуда об илова намоед (1 : 20) ва онро 3-5 миллилитрӣ ба ду найчашишаи санчишӣ тақсим намоед. Ба яке аз онҳо каме маҳлули спиртии йод, ба дигараш маҳлули йодиди калий илова намоед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

Чаро ранги кабуд танҳо дар пробиркаи якум ҳосил шуд?

5. Ҳидролизи крахмал. Ба найчашишаи санчишӣ 2 мл ширеши крахмал гиред, баъд ба он 6 мл об илова намуда, ба болояш 0,5-1 мл маҳлули кислотаи сулфат резед. Омехтаро 5 дақиқа чӯшонед, сипас, омехтаро бо маҳлули ишқори натрий нейтрал намоед ва каме маҳлули хидроксиди мис (II)

илова намоед. Маҳсулоти найчашишаи санчиширо боз гарм кунед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ҳангоми дар иштироки кислотаи сулфат гарм кардани крахмал чӣ ҳодиса рӯй медиҳад?

2. Ҳосилшавии такшониҳои зард ва сурх аз чӣ шаҳодат медиҳанд?

3. Муодилаи реаксияхоро нависед.

12. Ҳосиятҳои глюкоза

1. Реаксияҳои ранга бо сафедаҳо

Реаксияи биуретӣ. Ба пробирка 2-3 мл маҳлули сафеда рехта ба он якчанд миллилитр ҳидроксиди натрий илова намоед ва сипас якчанд қатра маҳлули сулфати мис (II) чаконед.

Реаксияи ксанопротеинӣ. Ба пробирка 2-3 мл маҳлули сафеда резед ва ба он якчанд қатра (оҳиста) кислотаи ғализи нитрат илова намоед. Дар натиҷа таҳшини сафед пайдо шуда, сипас, вай оҳиста-оҳиста зард мешавад. Дар сурати каме гарм кардан ранги зард зудтар пайдо мешавад. Агар ба пробирка маҳлули аммиак (барзиёд) резем, ранги он норинҷӣ мешавад.

2. Зоҳир кардани нитроген ва сулфур дар таркиби сафеда.

а) Дар пробирка камтар сафедаи тухм (на маҳлули он)-ро бо оҳаки натронии реза-реза, ки ду баробар зиёд гирифта шудааст, гарм кунед. Дар ин реаксия пайдо шудани аммиакро аз бўяш ва ё бо ёрии қоғази тари лакмус ва ё чӯбачаи шишагине, ки ба кислотаи ҳидрогенхлориди ғализ тар карда шудааст, муқаррар намоед. Ин таҷриба дар сафеда мавҷуд будани нитрогенро исбот менамояд.

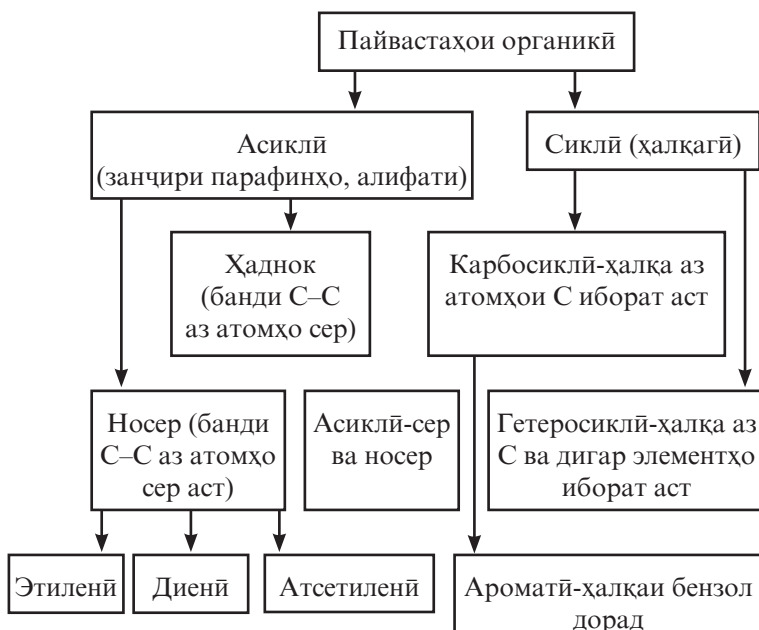
б) Сафедаи тухм ё як порча пашми сафедро дар пробиркаи дорои маҳлули ғализи ишкор то пурра ҳал шудани сафеда эҳтиёткорона гарм кунед. Сулфуре, ки дар таркиби сафеда мавҷуд аст, сулфиди натрий ҳосил мекунад. Ба маҳлули ҳосилшуда, маҳлули нитрати сурб резед. Таҳшини сиёҳи

сулфиди сурб ҳосил мешавад, ки дар таркиби сафеда мавҷуд будани сулфурро нишон медиҳад.

- Чамъбаст ва таснифи пайвастаҳои органикӣ
- Баъзе формулаҳои, ки ҳангоми ҳалли масъалаҳои химиявии истифода шудаанд
- Алоқамандии бузургиҳои физикӣ ва воҳиди ченаки онҳо
- Алифбои лотинӣ ва юнонӣ
- Баъзе истилоҳоти химиявӣ

ЗАМИМА

Таснифи пайвастаҳои органикӣ



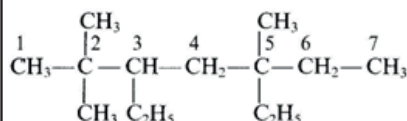
Карбохидрогенҳо.

Карбохидрогенҳои сер. Алканҳо C_nH_{2n+2}

Карбохидрогенҳо		Мухимтарин радикалҳои яқвалента	
метан CH_4	гексан C_6H_{14}	метил CH_3-	н-бутил $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$
этан C_2H_6	гептан C_7H_{16}	этил CH_3-CH_2-	бутили дуюма $CH_3-CH_2-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-$
пропан C_3H_8	октан C_8H_{18}	пропил $CH_3-CH_2-CH_2-$	изобутил $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_2-$
бутан C_4H_{10}	нонан C_9H_{20}	изопропил $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-$	бутили сеюма $CH_3-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{C}-CH_3$
пентан C_5H_{12}	декан $C_{10}H_{22}$		

Номенклатура

- 1) Интихоби занҷири дарозтарин.
- 2) Рақамгузори занҷир.
- 3) Муайян кардани мавқеи радикалҳо дар занҷир.
- 4) Ном гузоштан.

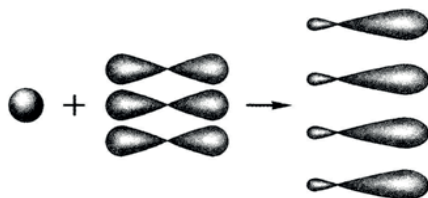
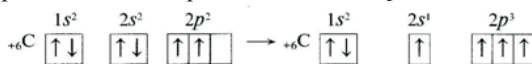


2,2,5-триметил-3,5-диэтилгептан

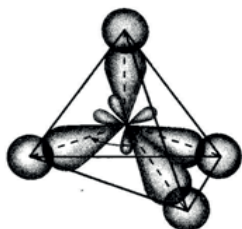
1C – атоми карбони якумин, бо як атоми карбон пайваст аст.
 $^{4,6}C$ – атоми карбони дуюмин бо ду C пайваст аст.
 3C – атоми карбони сеюмин бо се C пайваст аст.
 $^{2,5}C$ – атоми карбони чаҳорумин бо чаҳор C пайваст аст.

Сохти молекула

Барои алканҳо ҳибридшавии навъи sp^3 хос мебошад.



Нақшаи ҳибридшавӣ (омезиш)-и як s -ва се p -абрҳои электронӣ (sp^3 ҳибридшавӣ)



Ҷойгиршавии абрҳои электронии Ҳибридшуда дар фазо. Пушидашавии абрҳои электронии Ҳибридшудаи атоми карбон бо s -абрҳои электронии атоми ҳидроген

Ҳосиятҳои физикӣ

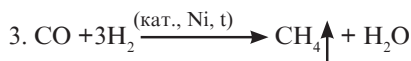
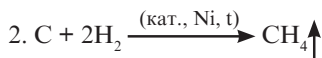
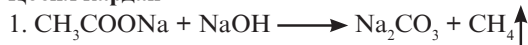
CH_4 – гази беранг, бебӯй, аз ҳаво сабук, дар об ҳал намешавад.

C_1 — C_4 – газ,

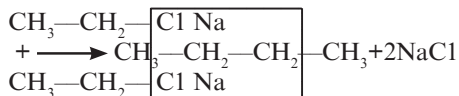
C_5 — C_{15} – моеъ

C_{16} ва болотар – моддаҳои сахт.

Ҳосил кардан



4. Реаксияи Вюртс

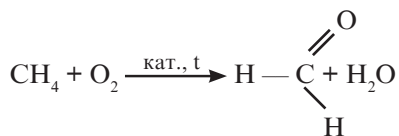
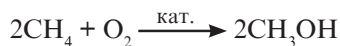


Ҳосиятҳои химиявӣ

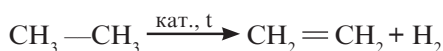
1. Реаксияҳои ҷойивазкуӣ:



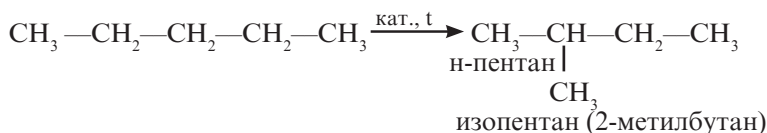
2. Реаксияҳои оксидшавӣ:



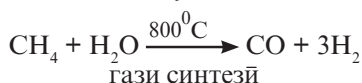
3. Дехидрогенонӣ:



4. Реаксияи изомеризатсия:



5. Реаксия бо буги об:



Истифода

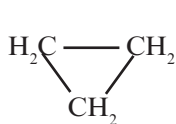
1. Ҳамчун сӯзишворӣ (ҳам дар рӯзгор ва ҳам дар техника) ва-сеъ истифода карда мешавад.

2. Дар синтези органикӣ. Аз онҳо ҳосилаҳои ҳалогенҳо, ме-танол, алдехиди мӯрча ва кислотаҳои органикӣ ҳосил мекунанд.

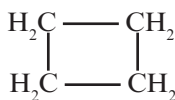
3. Бо роҳи дехидрогенонӣ карбоҳидрогенҳои носер, ҳидроген ва дуда ҳосил мекунанд.

Сиклоалканҳо

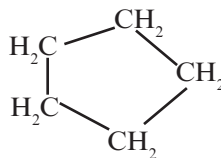
Сиклоалканҳо C_nH_{2n} – карбоҳидрогенҳои сери ҳалқагӣ.



сиклопропан

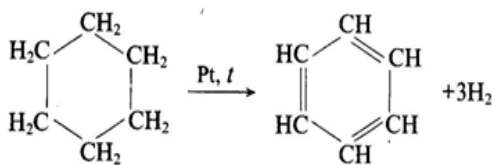


сиклобутан



сиклопентан

Дехидрогеннонии сиклоалканҳо

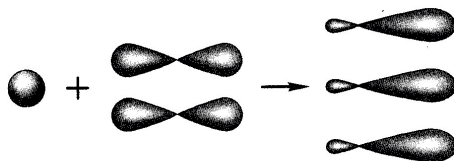


сиклоҳексан

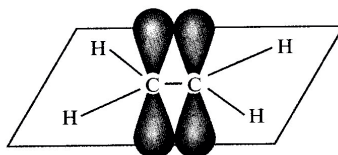
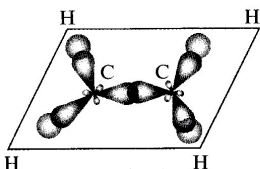
бензол

Карбохидрогенҳои носер. Алкенҳо C_nH_{2n}

Сохти молекула



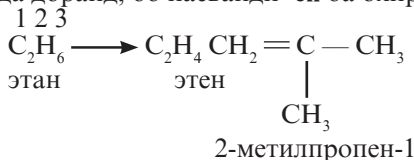
Барои алкенҳо дурагашавии навъи sp^2 хос аст.



Ҳосилишавии σ -бандҳо Ҳосилишавии π -банд аз ҳисоби дар молекулаи этилен. *p*-абрҳои электронӣ.

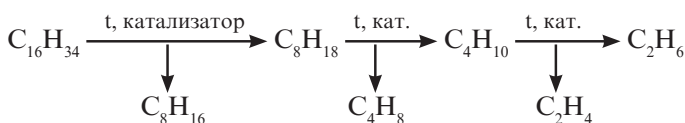
Номенклатура

Номҳои карбохидрогенҳое, ки дар молекулашон банди дучанда доранд, бо пасванди **-ен** ба охир мерасад.

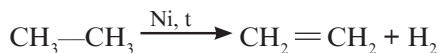


Ҳосил кардан

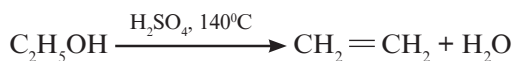
1. Крекинги нафт ва маҳсулоти нафти:



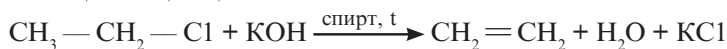
2. Дехидрогенонии карбохидрогенҳои сер:



3. Дехидрататсияи спиртҳо:



4. Аз ҳосилаҳои ҳалогенӣ:



Хосиятҳои физикӣ

C_2H_4 – этилен – гази беранг, аз хаво каме сабук, дар об бадҳалшаванда, $C_1 - C_4$ дар шароити муқаррарӣ газ, $C_5 - C_{18}$ – моеъ аз C_{10} – боло моддаҳои сахт мебошанд.

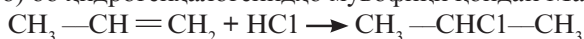
Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Реаксияҳои пайвастишавӣ:

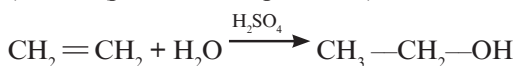
а) бо ҳалогенҳо:



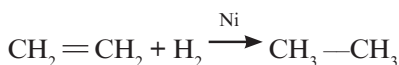
б) бо гидрогенхалогенидҳо мувофиқи қоидаи Марковников:



в) бо об (реаксияи ҳидрататсия):



г) бо ҳидроген – реаксияи ҳидрогенонӣ:



2. Реаксияи оксидшавӣ:

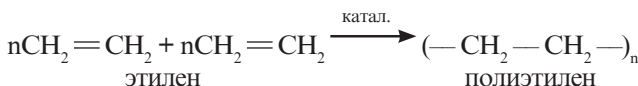
а) дар ҳаво месӯзанд:



б) дар иштироки оксидкунандаҳо аксид мешаванд (маҳлули KMnO_4 -ро беранг мекунанд, реаксияи сифатӣ):



3. Реаксияи полимершавӣ:



Истифода

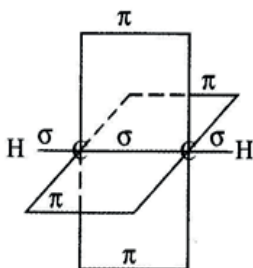
1. Дар истехсоли пластмассаҳо (полиэтилен, полипропилен).
2. Барои синтези этанол.
3. Барои ҳосил кардани оксиди этилен, ки аз вай дигар моддаҳои органикӣ ҳосил мешаванд.
4. Барои тезтар пухтани меваҳо низ истифода мешаванд.

Алкинҳо.

Карбоҳидрогенҳои қатори атсетилени $C_n H_{2n-2}$

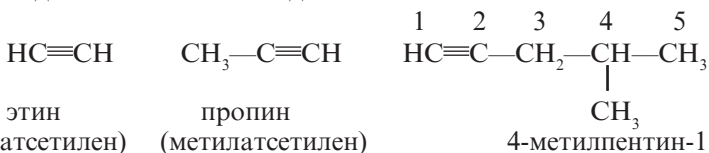
Соҳти молекула

Дар онҳо банди сечанда дида мешавад. Барои атомҳои карбоне, ки дар байнашон банди сечанда ҷойгир аст, ҳибридшавии навъи sp -хос мебошад. Чунин атомҳои карбон соҳти хаттӣ доранд, банди сечандаи дар байни онҳо буда аз як банди σ ва ду банди π иборат мебошад.



Номенклатура

Номи занҷири карбоҳидрогенӣ, ки банди сечанда дорад, бо пасванди **-ин** таом мешавад:

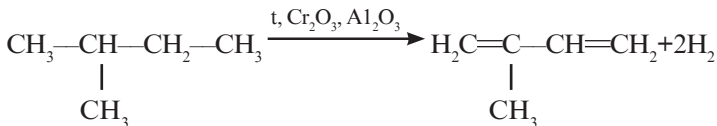
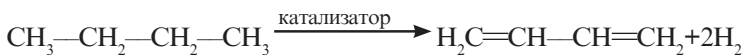


Ҳосил кардан

1. Аз этанол бо усули Лебедев:



2. Деҳидрогенонии каталикии карбоҳидрогенҳои сер:

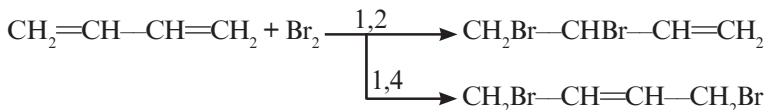


Хосиятҳои химиявӣ

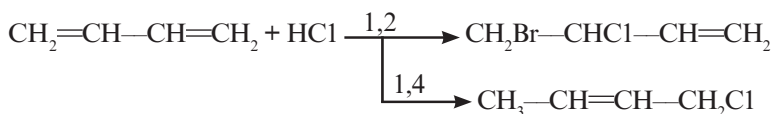
Хосиятҳои химиявии алкадиенҳо ба хосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои носер (алкенҳо) монанд мебошанд.

1. Реаксияҳои пайвастшавӣ.

Барои онҳо пайвастшавии 1,2 ва 1,4 хос мебошанд:



2. Пайвастшавии ҳидрогенҳалогенидҳо мувофиқи қоидаи Марковников мегузарад:



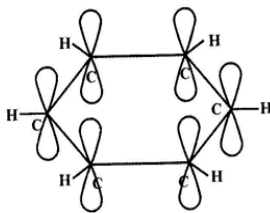
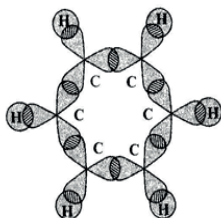
3. Реаксияҳои полимеризатсия:



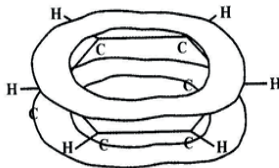
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ. Аренҳо $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$. Қатори бензол

Сохти бензол

Ҳамаи атомҳои карбонӣ ҳалқаи бензол дар ҳолати хибридшавии навъи sp^2 мебошанд.



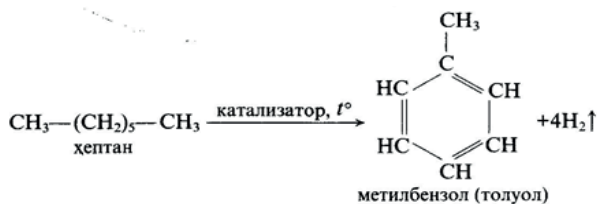
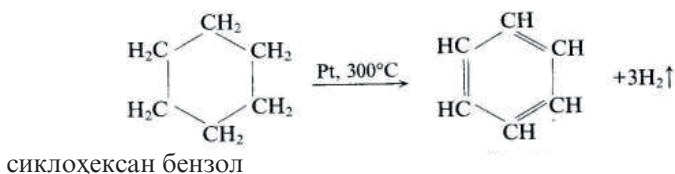
Нақши ҳосилшавии Нақши ҳосилшавии π -бандҳо
 σ -бандҳо ($\text{C}-\text{C}$ ва $\text{C}-\text{H}$) аз p -абрҳои электронӣ



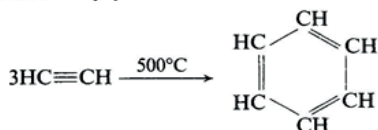
σ -ва π -бандҳо дар молекула

Усулҳои ҳосил кардан

1. Аз маҳсулоти пиролизи (хушк қатронкунии) нафт.
2. Дар ҷараёни ароматикунории нафтҳое, ки алканҳо ва сиклоалканҳо доранд.



в) Аз атсетилен бо усули Зелинский:

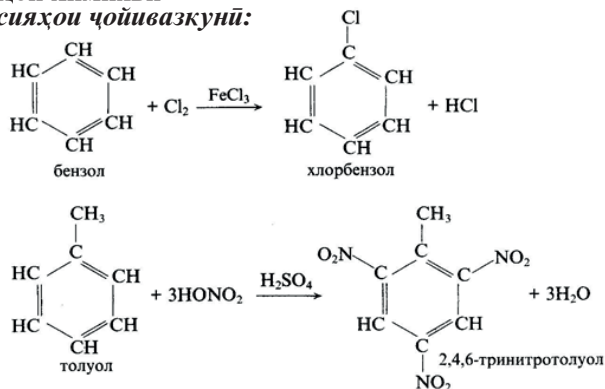


Хосиятҳои физикии бензол

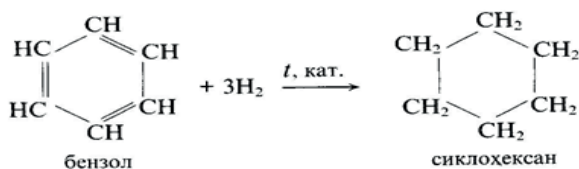
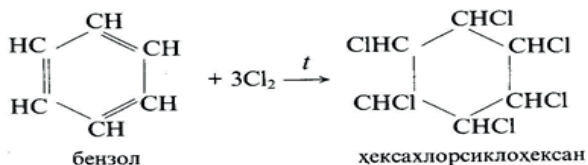
Бензол моеъи баранги бухоршаванда ва тездариранда буда, бӯи хос дорад, дар об ҳалнашаванда аст. Дар вақти сӯختан дуд мекунад. Омехтаи бӯғҳои бензол бо ҳаво таркиширо ба вуҷуд меорад. Бензол моддаи захрнок мебошад.

Хосиятҳои химиявӣ

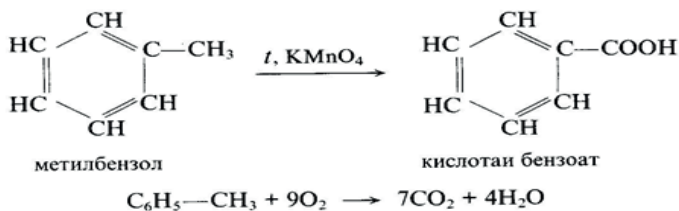
1. Реаксияҳои ҷойивазкунӣ:



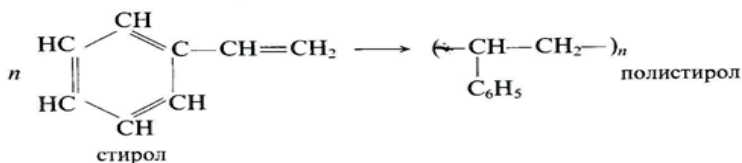
2. Реаксияҳои пайвастшавӣ:



3. Реаксияҳои оксидшавӣ:



4. Реаксияи полимершавӣ:



Истифода

1. Синтези ранго. 2. Дар доруворӣ. 3. Дар истеҳсоли массаҳои пластикӣ ва нахи синтезӣ. 4. Ҳосил кардани инсектид-сидҳо ва хербитсидҳо. 5. Ҳосил кардани моддаҳои тарканда. 6. Ҳалқунандаҳо (бензол ва толуол).

Коркарди нафт

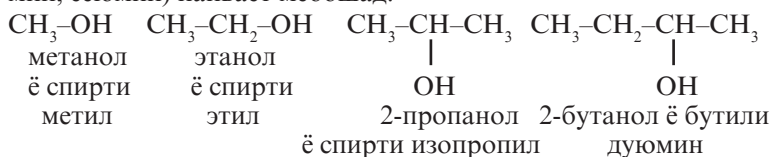


Пайвастаҳои органикии оксигендор

Спиртҳои якатомаи сер $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ ё ки $\text{R}-\text{OH}$. Молекулаи спиртҳо аз радикали карбоҳидрогени сер ва як ё якчанд гурӯҳи ҳидроксилӣ таркиб ёфтааст.

Номенклатура

Номи карбохидроген + пасванди **-ол**, номи спирт. Муайян кардан лозим аст, ки гуруҳи ҳидроксилӣ бо атоми карбони чандум (1; 2; 3; 4; 5...) ё ки атоми карбони чандумин (якумин, дуюмин, сеюмин) пайваст мебошад.



Ҳосил кардан

1. Дар саноат:

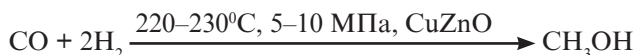
а) хидрататсияи алкенҳо:



б) туршони карбохидратҳо:

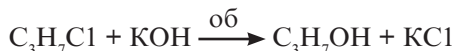


в) метанолро аз гази синтезӣ ҳосил мекунанд:

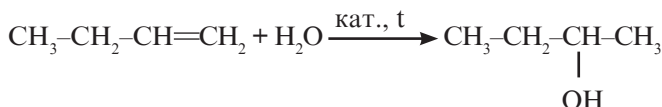


2. Дар лаборатория:

а) аз алкилҳалогенидҳо:

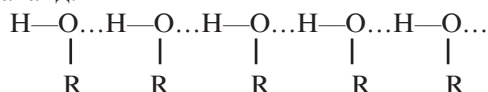


б) хидрататсияи алкенҳо:



Ҳосиятҳои физикӣ

Спиртҳое, ки дар молекулашон аз 1 то 12 атоми С доранд, моеъ буда, вакилҳои аз онҳо боло моддаҳои саҳт мебошанд. Молекулаҳои спирт аз ҳисоби бандҳои ҳидрогенӣ ассотсиатсия мешаванд:



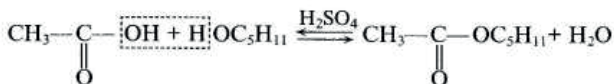
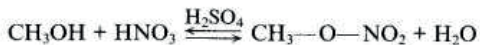
Аз ҳамин сабаб дар қатори спиртҳо моддаҳои газмонанд нестанд. Бо афзудани массаи молекулавии спиртҳои якатома ҳалшавандагии онҳо дар об кам мешавад.

Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Таъсири спиртҳо бо металлҳои ишқорӣ:

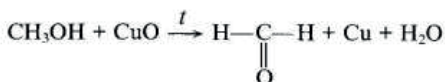


2. Таъсири спиртҳо бо кислотаҳо:



3. Реаксияҳои оксидшавӣ:

а) оксидшавии спиртҳо бо таъсири оксидкунандаҳо:



б) сӯзиши спиртҳо:



4. Деҳидрогенонӣ ва деҳидрататсияи спиртҳо:



Истифода

1. *Метанол* барои истехсоли формалдеҳид, рангубор ва ба сифати ҳалқунанда истифода бурда мешавад.

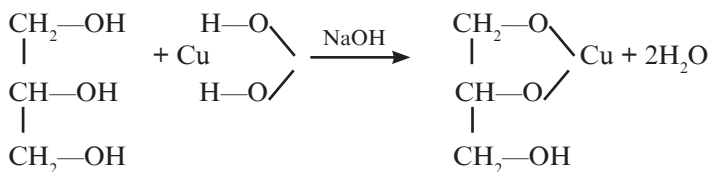
2. *Спирти этил* барои истехсоли каучуи синтезӣ, кислотаи атсетат, эфирҳои гуногун ва ҳамчун ҳалқунандаи рангҳо, доруҳо ва моддаҳои атриётӣ истифода бурда мешавад.

Спиртҳои бисёратомаи сер

Сохти молекула

Онҳо ба спиртҳои якатома монанд мебошанд. Фарқ дар он аст, ки дар солекулаи онҳо якчанд гурӯҳи ҳидроксил дида мешавад. Атоми оксигени гурӯҳи ҳидроксил аз атоми ҳидроген зичии электронҳоро ба тарафи худ мекашад, ки ин боиси серҳаракатии (мусбат заряднокшавии) атоми ҳидроген мешавад.

Спиртҳои бисёратома аз сабаби зиёд будани хосияти кислотагии атоми водороди гурӯҳи гидроксил бо асосҳо ба реаксия мераванд:



Истифода

1. Этиленгликол ҳамчун антифриз ба кор бурда мешавад. Дар истеҳсоли пайвастиҳои калонмолекула, масалан, лавсан ва сеъ истифода мешавад.

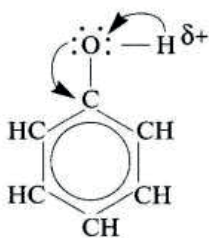
2. Глицерин: а) дар тиб ва саноати парфюмерӣ барои тайёр кардани кремҳои молиданиӣ пӯст; б) дар истеҳсолоти пӯсту чарм; в) дар саноати бофандагӣ; г) барои ҳосил кардани нитроглицерин истифода бурда мешавад.

Фенолҳо

Дар молекулаи онҳо гурӯҳи гидроксил бо ҳалқаи бензол пайваست мебошад.

Сохти молекула

Бар хилофи радикалҳои алканҳо ($\text{CH}_3\text{—}$, $\text{C}_2\text{H}_5\text{—}$ ва ғ.) ҳалқаи бензол хусусияти аз атоми оксигени гурӯҳи гидроксил ба тарафи худ кашидани электронҳоро дорад.



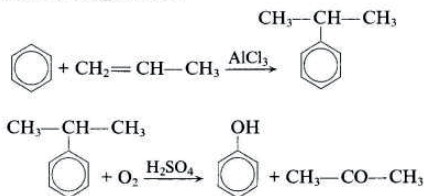
Дар натиҷаи ин атоми оксигени фенолҳо нисбат ба оксигени спиртҳо зичии электронҳоро аз водород бештар ба тарафи худ мекашад. Бинобар ин, дар молекулаи фенолҳо банди химиявии байни атомҳои оксигену водород зиёдтар қутбнок буда, хусусияти зиёди кислотагӣ дорад.

Дар ҳалқаи бензол бошад, зичии электронҳо зиёд мешавад, ки ин боиси фаъол шудани он дар реаксияҳои ҷойивазкунии электрофилӣ мегардад.

Ҳосил кардан

1. Аз маҳсулоти пиролизи ангиштсанг ҷудо менамоянд.

2. Аз бензол ва пропилен:



3. Аз бензол:



Ҳосияти физикӣ

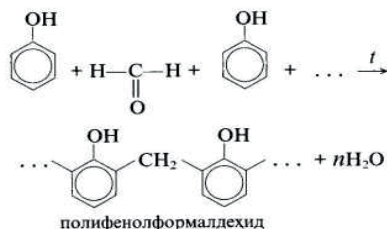
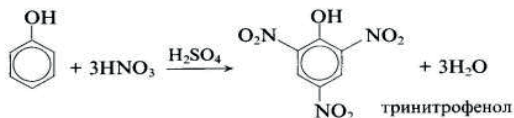
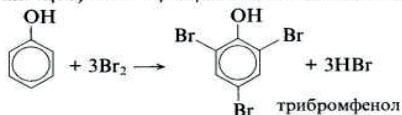
Фенол моддаи булӯрии беранг буда, бӯи махсус дорад. Ҳарорати гузаришиш $40,9^\circ\text{C}$ ва ҳарорати ҷӯшишаш 182°C , захрнок, дар оби хунук кам ва дар оби гарм нағз ҳалшаванда аст.

Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Ҳосиятҳое, ки ба гурӯҳи $-\text{OH}$ вобаста мебошанд:



2. Ҳосиятҳое, ки ба ҳалқаи бензол вобаста мебошанд:



Истифода

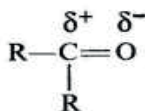
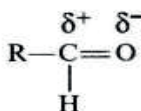
1. Дар истеҳсоли полимерҳо, массаҳои пластикӣ ва моддаҳои рангубор. 2. Доруворҳо. 3. Моддаҳои тарканда. 4. Маҳдули обии фенол ҳамчун моддаи дезинфексиякунанда ба кор меравад.

Алдеҳид ва кетонҳо

Дар молекулаи онҳо гурӯҳи функционалӣ карбонил $\begin{array}{c} \text{—C—} \\ || \\ \text{O} \end{array}$ мебошад.

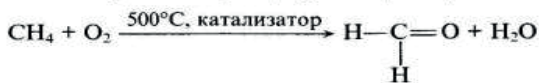
Сохт

Дар гурӯҳи карбонил банди дучанда кутбнок мебошад.



Ҳосил кардан

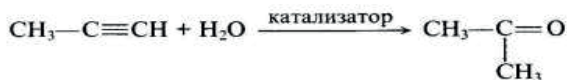
1. Оксид кардани карбоҳидрогенҳои сер:



2. Оксид кардани карбоҳидрогенҳои носер:



3. Ҳидрататсияи карбоҳидрогенҳои атсетилений:



4. Оксид кардани спиртҳо:

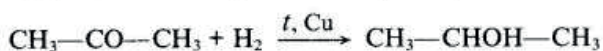
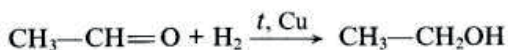


Хосияти физикӣ

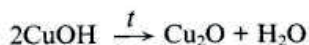
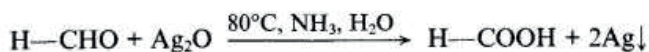
Формалдеҳид гази беранг, бӯии тунд дорад, дар об нағз ҳал мешавад. Маҳлули 40% онро формалин меноманд. Атсеталдеҳид моеъи беранг, бӯии тунд дорад, дар об нағз ҳалшаванда аст. Атсетон моеъи беранг, бӯии махсус дорад, дар об нағз ҳалшаванда аст.

Хосиятҳои химиявӣ

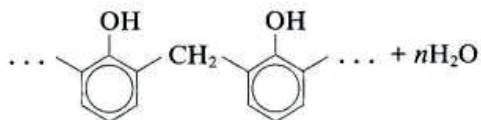
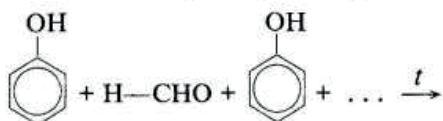
1. Реаксияҳои пайвастишавӣ:



2. Реаксияҳои оксидшавӣ:



3. Реаксияҳои полимершавӣ ва поликонденсатсия:



зифти полифенолформалдеҳид

Истифода

Аз метанол зифти фенолформалдеҳидӣ, пластмассаҳои гуногун ва формалин ҳосил мекунанд. Атсеталдеҳид асосан барои истеҳсоли кислотаи атсетат ба кор бурда мешавад. Атсетонро ҳамчун ҳалкунанда истифода мебаранд.

Кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ



Гурӯҳи функционалии карбоксил —COOH (карбонил + ҳидроксил) мебошад.

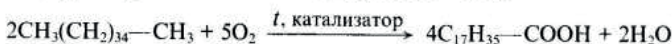
CoxT



Банди дучандаи байни карбон ва оксиген нисбати алдеҳиду кетонҳо (карбонил) мустаҳкамтар мебошад, банди —O—N бошад, нисбат ба спиртҳо ноустувортар аст.

Ҳосил кардан

1. Оксид кардани алканҳо:



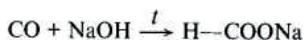
2. Оксид кардани спиртҳо:



3. Оксид кардани алдеҳидҳо:



4. Усулҳои махсус:

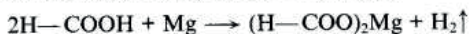


Хосиятҳои физикӣ

Вакилҳои аввалаашон моеъҳои дар об ҳалшаванда буда, бӯи тунд доранд. Бо баробари афзудани массаи молекулавӣ ҳалшавандагии онҳо кам шуда, ҳарорати ҷӯшишашон меафзояд. Вакилҳои олии онҳо (аз C_0 сар карда) моддаҳои сахт мебошанд.

Ҳосиятҳои химиявӣ

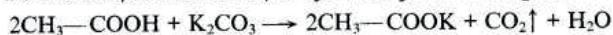
1. Бо металлҳо ба реаксия мераванд:



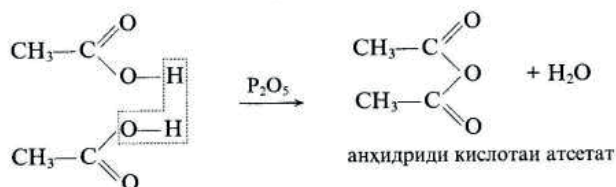
2. Бо оксидҳои асосӣ ва ҳидроксидҳо ба реаксия мераванд:



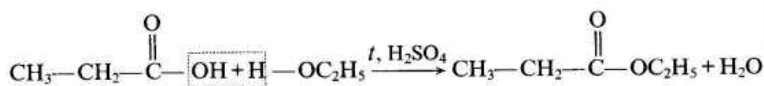
3. Бо намакҳои кислотаҳои суғст ба реаксия мераванд:



4. Баъзе кислотаҳо анҳидрид ҳосил мекунанд:



5. Бо спиртҳо эфери мураккаб ҳосил мекунанд:



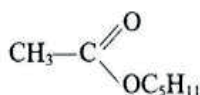
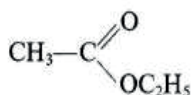
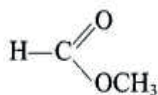
Истифода

Кислотаи мӯрча дар тиб барои ҳосил кардани эфирҳои мураккаб ва ҳамчун барқароркунанда истифода бурда мешавад. Кислотаи атсетат дар истеҳсоли доруворӣ, моддаҳои рангубор, эфирҳои мураккаб ва атсетилселлюлоза истифода бурда мешавад.

Эфирҳои мураккаб $\text{R}-\text{COOR}'$

Номенклатура

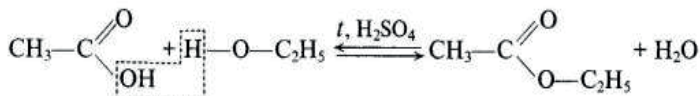
Аз номи кислота ва радикали карбохидрогене, ки ба ҷои атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксيلي кислота омадааст, тартиб дода мешавад, масалан:



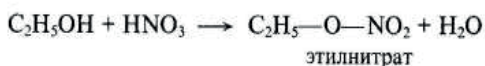
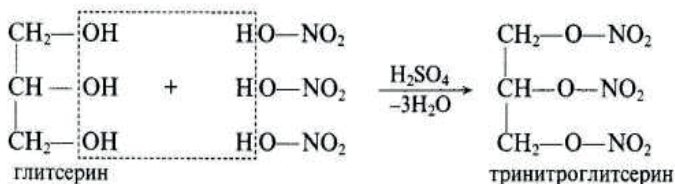
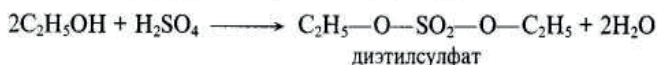
эфирҳои метилформиат эфирҳои этилатсетат эфирҳои амилатсетат

Ҳосил кардан

1. Усули асосии ҳосил кардани эфирҳои мураккаб – ин дар иштироки кислотаҳои минералӣ аз *кислотаҳои карбонӣ ва спиртҳо* ҳосилшавии онҳо мебошад.



2. Аз кислотаҳои минералӣ ва спиртҳо:

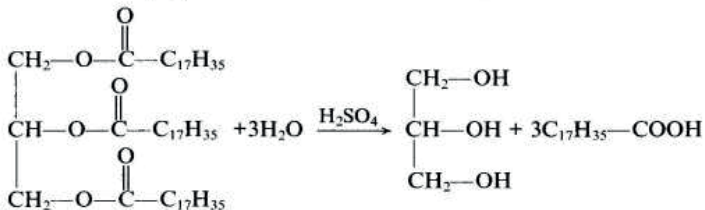
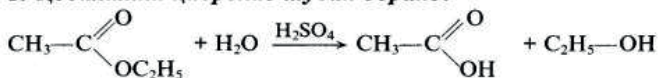


Ҳосиятҳои физикӣ

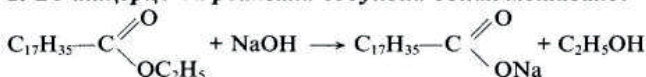
Моеъҳои дар об ҳалнашаванда, дар спиртҳо нағз ҳал мешаванд. Эфирҳои мураккаб бӯи мевагӣ доранд.

Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Қобилияти ҳидролиз шудан доранд:



2. Бо шиқорҳо ба реаксияи собунонӣ дохил мешаванд:

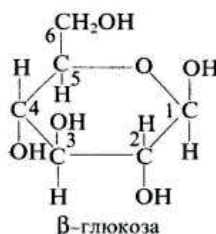
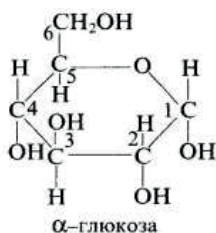
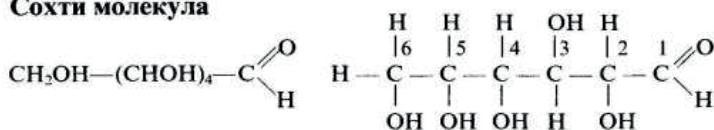


Истифода

1. Дар атторӣ. 2. Дар саноати хӯрокворӣ. 3. Дар истехсоли пластмассаҳо. 4. Дар истехсоли нахи сунӣ. 5. Дар истехсоли моддаҳои шӯянда ва моддаҳои тарканда. 6. Ҳалқунандаи рангҳо ва лак.

Ангиштобҳо (карбохидратҳо). Глюкоза

Сохти молекула



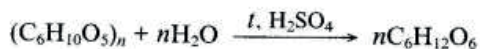
Дучоршавӣ дар табиат

Глюкоза дар меваи дарахтҳо ва меваҳои буттагӣ, дар гули рӯстаниҳо, вале аз ҳама зиёд дар шарбати ангур дида мешавад. Дар организми рӯстаниҳо дар натиҷаи реаксияи фотосинтез ҳосил мешавад.



Ҳосил кардан

1. Дар саноат глюкозаро тавассути Ҳидролизи крахмал ҳосил мекунад:

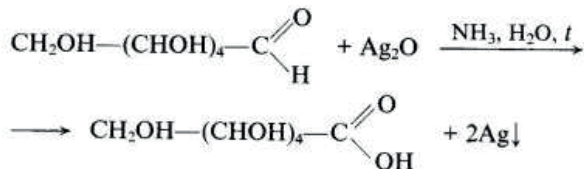


2. Дар лаборатория бори аввал А.М. Бутлеров глюкозаро ҳосил карда буд:



Хосиятҳои химиявӣ

1. Реаксияҳои гурӯҳи алдеҳидӣ:

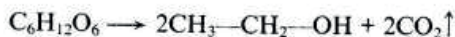


2. Реаксияҳои гурӯҳи ҳидроксил:

а) глюкоза аз ҳисоби гурӯҳҳои спиртӣ (ОН) бо кислотаҳо ба реаксия дохил шуда, эфирҳои мураккаб ҳосил менамояд;

б) глюкоза аз ҳисоби гурӯҳҳои ҳидроксилӣ бо асосҳо низ ба реаксия дохил шуда, алкоҳолятҳо ҳосил мекунад.

3. Ба ҳодисаи туришиавӣ дучор омада, спирти этил ҳосил мекунад:



Истифода

Глюкоза дар саноати қаннодӣ ва тиб, вале маҳсулотҳои туршшавии глюкоза бошад, дар рӯзгор васеъ истифода бурда мешаванд.

Сахароза

Сохти молекула

Молекулаи сахароза аз молекулаҳои α -глюкоза β -фруктоза, ки бо ҳам пайваست шудаанд, иборат мебошад.



Дучоршавӣ дар табиат

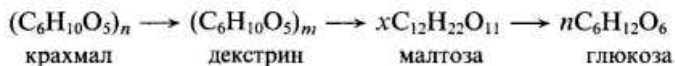
Сахароза дар шираи лаблабуи қанд (16–20%) ва найшакар (14–16%) мавҷуд аст. Дар яқҷоягӣ бо глюкоза дар мева ва барги бисёр рустаниҳо низ дида мешавад.

Ҳосил кардан

Крахмалро аз лӯндаи картошка, донаи чуворимакка ва биринч дида мешавад.

Ҳосиятҳои химиявӣ

Вобаста ба шароити крахмал зина ба зина хидролиз мешавад:



Реаксияи ҳоси крахмал, реаксияи он ба йод мебошад.

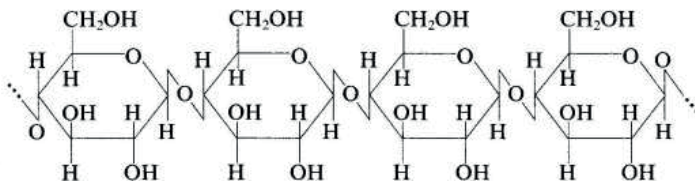
Истифодабарӣ

Крахмал маводи муҳимми ғизой мебошад. Барои оҳардиҳи матоъ ва либос истифода бурда мешавад. Аз он ширинии декстринӣ тайёр менамоянд. Дар натиҷаи хидролизи пурра ба глюкоза мубаддал мешавад.

Селлюлоза

Сохти молекула

Молекулаи селлюлоза аз боқимондаҳои молекулаи β-глюкоза таркиб ёфтааст:



Дучоршавӣ дар табиат

Селлюлоза дар натиҷаи реаксияи фотосинтез дар растаниҳо ҳосил мешавад. Селлюлоза – қисми асосии таркиби пардаи ҳуҷайраи рӯстанӣҳо мебошад. Наҳи пахта, пояи зағир, қанаб асосан аз селлюлоза иборат мебошанд, 50%-и аррамайдаи ҷӯбро селлюлоза ташкил медиҳад.

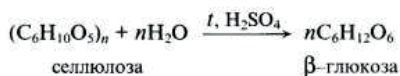
Ҳосил кардан

Селлюлозаро асосан аз аррамайдаи ҷӯб бо усули сулфитӣ ҳосил мекунанд.

Аррамайдаро дар маҳлули $NaHSO_3$, таҳти фишори 0,5–0,6 МПа то 150°C гарм мекунанд. Дар натиҷа селлюлоза дар шакли нисбатан тоза ҷудо мешавад.

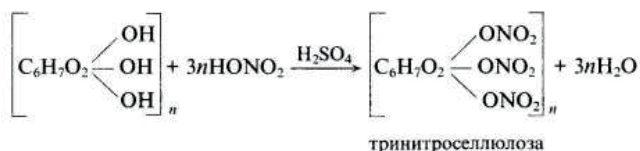
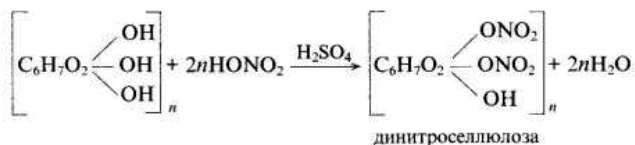
Хосиятҳои химиявӣ

1. Ҳидролизи селлюлоза:



Ҳидролиз метавонад зина ба зина гузарад.

2. Реаксияҳои этерификасияи селлюлоза:



Истифода

Маҳсулотҳои зерини реаксияи этерификасияи селлюлоза васеъ истифода бурда мешаванд: атсетилселлюлоза (барои ҳосил кардани шоҳии атсетатӣ, шишаи органикӣ, наворҳои насӯзанда), динитроселлюлоза (барои тайёр кардани селлюлоид), тринитроселлюлоза (борути бедуд).

Баъзе формулаҳои, ки ҳангоми ҳалли масъалаҳои химиявӣ истифода шудаанд

$$n = m/M = V/V_M = N/N_A \quad n - \text{микдори модда (мол);}$$

m - массаи модда (г);

M - массаи молярии модда (г/мол);

V - ҳаҷм (л);

V_M - ҳаҷми молярии газ (л/мол);

V_M - дар ш.м. = 22,4 л/мол;

N - микдори заррачаҳо (атомҳо, молекулаҳо, ионҳо):

$$N_A = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ (заррача/мол) адади Авогадро;}$$

$D_H = M(\text{газ})/M(\text{H}_2)$ D_H - массаи нисбии модда нисбат ба водород;

$D_x = M(\text{газ})/M(\text{ҳаво})$ D_x - массаи нисбии модда нисбат ба ҳаво; $M(\text{ҳаво}) = 29 \text{ г/мол}$;
 $\omega = m(\text{модда})/m(\text{маҳлул, омехта})$ ω - ҳиссаи массаи модда дар маҳлул

ϵ омехта;
 $\varphi = V(\text{модда})/V(\text{омехта})$ φ - ҳиссаи ҳаҷмии модда дар омехта;

$\chi = n(\text{модда})/n(\text{омехта})$ χ - ҳиссаи молярии модда дар омехта;

$\rho = m(\text{г})/V(\text{мл})$ ρ - зичии модда ё маҳлул.

Алоқамандии мутақобили бузургҳои физикавӣ

Масса (m)	$m = m_0 \cdot N_0, \quad m = V \cdot \rho, \quad m = v \cdot M, \quad m = M \cdot \frac{V}{V_M},$ $m = M \cdot \frac{N_0}{N_A}, \quad m = c \cdot M \cdot V$
Миқдори модда (V ё n)	$v = \frac{m}{M}, \quad v = \frac{V}{V_M}, \quad v = \frac{N_0}{N_A}, \quad v = \frac{Q}{Q_M}$
Ҳаҷм (V)	$V = \frac{m}{\rho}, \quad V = v \cdot V_M, \quad V = V_M \cdot \frac{m}{M}, \quad V = V_M \cdot \frac{N_0}{N_A}$
Ҳаҷми молярӣ (V_M)	$V_M = \frac{V}{v}, \quad V_M = \frac{M}{\rho}, \quad V_M = V \cdot \frac{M}{m}, \quad V_M = V \cdot \frac{N_A}{N_0}$
Массаи молярии (M)	$M = \frac{m}{v}, \quad M = V_M \cdot \rho, \quad M = m_0 \cdot N_A, \quad M = m_0 \cdot \frac{V_M}{V},$ $M = m_0 \cdot \frac{N_A}{N_0}$
Массаи нисбии молекулавӣ	$M_r = \frac{m_0}{^{1/2} m_0(\text{C})}, \quad M_r = 2 \cdot d_{\text{H}_2}, \quad M_r = 29 \cdot d(\text{ҳаво})$

Зичии нисбӣ (d)	$d = \frac{\rho_1}{\rho_2}, \quad d = \frac{M_r(1)}{M_r(2)}, \quad d_{H_2} = \frac{M_r}{M_r(H_2)}, \quad d(\text{хаво}) = \frac{M}{29}$
Адади Авогадро (N_A)	$N_A = \frac{N_0}{V}, \quad N_A = \frac{M}{m_0}, \quad N_A = N_0 \cdot \frac{M}{m}, \quad N_A = N_0 \cdot \frac{V_M}{V}$
Ҳиссаи мас- саи модда дар маҳлул (ω)	$\omega = \frac{m(\text{модда})}{m(\text{маҳлул})}, \quad m(\text{маҳлул}) = m(\text{модда}) + m(H_2O),$ $m(\text{маҳлул}) = V \cdot \rho$ $\omega = \frac{m(\text{модда})}{m(\text{модда}) + m(H_2O)}, \quad \omega = \frac{m(\text{модда})}{V \rho}$
Ҳиссаи мас- саи элемент дар модда (ω)	$\omega = \frac{m(\text{элемент})}{m(\text{модда})}, \quad m(\text{элемент}) = n \cdot A_r,$ $\omega = \frac{n \cdot A_r}{M_r}, \quad n = \frac{\omega \cdot M_r}{A_r}$
Концентрат- сияи молярӣ (c)	$c = \frac{v}{V(\text{маҳлул})}, \quad v = \frac{m}{M}, \quad c = \frac{m}{M \cdot V},$ $V(\text{маҳлул}) = \frac{m}{c \cdot M}, \quad = c \cdot M \cdot V$

Бузургихои асосии физикӣ ва воҳиди ченаки онҳо

Бузургӣ		Воҳиди ченак		Тарзи навиштан
ном	ифода	ном	ифода	
1	2	3	4	5
Массаи модда	m	килограмм	кг	$m(\text{H}_2\text{O}) = 2,5 \text{ кг}$
Микдори модда	ν, n	мол	мол	$n(\text{CH}_3\text{COOH}) = m/M = 60/60 = 1 \text{ мол}$
Массаи молярӣ	M	килограмм ба мол (грамм ба мол)	кг/мол; г/мол	$M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \cdot 10^{-3} \text{ кг/мол};$ $M(\text{C}_2\text{H}_6) = 30 \text{ г/мол}$
Массаи атомии нисбӣ	A_r	беандоза	–	$A_r(\text{C}) = 12$
Массаи молекулии нисбӣ	M_r	беандоза	–	$M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46$
Ҳаҷм	V	метри кубӣ (литр)	$\text{м}^3 (\text{л})$	$V(\text{CO}_2) = 2,5 \text{ м}^3;$ $V (\text{махлуд}) (\text{KOH}) = 35 \text{ л}$
Ҳаҷми молярӣ	V_m	метри кубӣ ба мол (литр ба мол)	$\text{м}^3/\text{мол}; \text{л/мол}$	$V_m(\text{CO}_2) = 22,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{мол};$ $V_m(\text{O}_2) = 22,4 \text{ л/мол}$
Зичӣ	ρ	килограмм ба метри кубӣ (грамм ба сантиметри кубӣ)	$\text{кг/м}^3 (\text{г/см}^3)$	$\rho (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1840 \text{ кг/м}^3$ $\rho (\text{H}_2\text{SO}_4) = 1,84 \text{ г/см}^3$
Зичии нисбӣ	D	беандоза	г/см^3	
а) нисбат ба ҳидроген; б) нисбат ба ҳаво	D_{H} $D(\text{хаво})$			$d_{\text{H}} (\text{CH}_4) = 8$ $d(\text{хаво}) (\text{CO}_2) = 1,5$
Адади заррачаҳо (атомҳо, молекулаҳо, ионҳо)	N	мол дар минус дараҷаи як	мол^{-1}	$N(\text{H}_2\text{O}) = 3 \cdot 10^{23}$

Ҳиссаи масса (элемент дар модда ва модда дар омехта ё маҳлул)	ω	беандоза	—	$\omega(C)$ дар $CO_2 = 0,27$, ё 27% $\omega(K_2CO_3)$ дар маҳлул $= 0,15$, ё 15%
Ҳиссаи массаи баромади модда	η	беандоза	—	$\eta(C_2H_4) = 0,82$ ё 82%
Ҳиссаи ҳаҷми модда дар омехта	ϕ	беандоза	—	$\phi(O_2) = 0,21$ ё 21% дар ҳаво
Концентрацияи молярий	c	беандоза	мол/м ³ (мол/л)	$c(K_2CO_3) = 0,55$ мол/л
Концентрацияи молярии эквивалент	c_3	нисбати мол ба метри кубӣ	мол/м ³ (мол/л)	$c_3(H_2SO_4) = 0,1$ мол/л
Моляронокӣ	b	мол ба килограмм	мол/кг	$b(H_2SO_4/H_2O) = 0,1$ мол/кг
Ҳалшавандагии модда	S	нисбати килограмм ба метри кубӣ (грамм ба литр)	кг/м ³ (г/л)	$S(KCl) = 450$ г/л (ҳангоми $50^\circ C$)
Температура	T	Келвин	$^\circ K$	$T = 273,16^\circ K$
Температура	t	градус Селсия	$^\circ C$	$t = 15^\circ C$
Фишор	p	паскал атмосфера ($1,01325 \cdot 10^5$ Па)	Па атм	$p(O_2) \approx 132$ кПа
Суръати реакцияи химиявӣ	v	нисбати мол ба метри кубӣ сония	мол/м ³ · с	$v = 0,01$ мол/(м ³ · с)
Микдори гармӣ	Q	ҷоул	Ҷ	$Q = 318$ Ҷ ё $0,318$ кҶ
Энталпияи молярий	H_m	нисбати ҷоул ба мол	Ҷ/мол	$\Delta H^0_{\text{ҳосилшавӣ}}(SO_2(g)) = -296,9$ кҶ/мол
Энталпияи молярий	S_m	нисбати ҷоул ба мол-келвин	Ҷ/(мол · К)	$S^0_{298}(SO_2(g)) = 248,1$ Ҷ/(мол · К)
Потенциали термодинамикӣ	G	ҷоул	Ҷ	$\Delta G^0_{298}(SO_2(g)) = -300,1$ кҶ/мол

Алифбои юнонӣ

Ҳарфҳои ҷопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо	Ҳарфҳои ҷопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо
А α	<i>Αα</i>	алфа	Ν ν	<i>Νν</i>	ни (ню)
В β	<i>Ββ</i>	бета	Ξ ξ	<i>Ξξ</i>	кси
Г γ	<i>Γγ</i>	гамма	Ο ο	<i>Οο</i>	омикрон
Δ δ	<i>Δδ</i>	делта	Π π	<i>Ππ</i>	пи
Е ε	<i>Εε</i>	эпсилон	Ρ ρ	<i>Ρρ</i>	ро
Ζ ζ	<i>Ζζ</i>	зета	Σ σς	<i>Σσς</i>	сигма
Η η	<i>Ηη</i>	эта	Τ τ	<i>Ττ</i>	тау
Θ θ	<i>Θθ</i>	тэта	Υ υ	<i>Υυ</i>	ипсилон
Ι ι	<i>Ιι</i>	иота	Φ φ	<i>Φφ</i>	фи
Κ κ	<i>Κκ</i>	каппа	Χ χ	<i>Χχ</i>	хи
Λ λ	<i>Λλ</i>	лямбда	Ψ ψ	<i>Ψψ</i>	пси
Μ μ	<i>Μμ</i>	ми (мю)	Ω ω	<i>Ωω</i>	омега

Алифбои лотинӣ

Харфҳои чопӣ	Харфҳои дастнавис	Номи харфҳо	Харфҳои чопӣ	Харфҳои дастнавис	Номи харфҳо
A a	<i>Aa</i>	а	N n	<i>Nn</i>	эн
B b	<i>Bb</i>	бе	O o	<i>Oo</i>	о
C c	<i>Cc</i>	це	P p	<i>Pp</i>	пе
D d	<i>Dd</i>	де	Q q	<i>Qq</i>	ку
E e	<i>Ee</i>	е	R r	<i>Rr</i>	эр
F f	<i>Ff</i>	эс	S s	<i>Ss</i>	эс
G g	<i>Gg</i>	ге	T t	<i>Tt</i>	те
H h	<i>Hh</i>	аш	U u	<i>Uu</i>	у
I i	<i>Ii</i>	и	V v	<i>Vv</i>	ве
J j	<i>Jj</i>	йот	W w	<i>Ww</i>	дубл-ве
K k	<i>Kk</i>	ка	X x	<i>Xx</i>	икс
L l	<i>Ll</i>	эл	Y y	<i>Yy</i>	игрек
M m	<i>Mm</i>	эм	Z z	<i>Zz</i>	зет

Фехрасти алифбоии истилоҳотӣ ва насабӣ³

А

Авитаминоз

Аденин

Алдеҳид ва кетон 193

Алдеҳиди мӯрча 203

Алдеҳиди сирко 193, 212

Алдеҳиди формиат 193, 212

Алдозаҳо

(алдеҳидоспиртҳо) 247, 248, 274

Алициклӣ 51

Алкадиенҳо 59

Алканҳо 19

Алкенҳо 59, 130

Алкинҳо (атсетилен) 59, 96, 130

Алоқамандии 55, 76, 81, 127

Аминҳо

Аминҳои ароматӣ

Аминокислотаҳо

Ангиштсанг 144

Ангиштобҳо 247, 274

Анилин

Анхидрид 219

Анхидриди кислотаҳои карбонӣ 232

Апофермент

Асосҳои пиримидинӣ

Асосҳои пуринӣ

Атоми карбони якума 22

Атоми карбони дуҷома 22

Атоми карбони сеҷома 22

Атсетон 204, 212

³ Дар фехристи алифбой истилоҳоти асосӣ, мафҳумҳо ва номҳои олимоне, ки дар матни китоби дарсӣ воমেҳӯранд, дохил шудаанд.

Б

Байер А. И. 204
Бакеланд А. Х. 204
Банди σ (сигма) 61, 110
Банди π (пи) 62, 111
Банди хидрогенӣ 158
Банди пептидӣ
Бензин 136
Бензол 109
Бертло П.Э. 6, 75, 242
Бертселиус Я. 6, 9
Бутлеров А. М. 6, 12, 13, 14, 16, 251

В

Вёлер Ф. 6, 7
Витаминҳо
Витализм 6
Вулкониши каучу (бо сулфур чӯшонидани каучу) 87
Вюртс Ш.А. 45

Г

Газ 145
Гази равғанӣ 158
Гази синтези (тавлифӣ) 46
Газолин 136
Газҳои табиӣ 133
Гексоза*о 274
Гиповитаминоз
Глазунова Е.М. 96
Глитсерин 171, 191
Глюкоза 248
Гуанин
Гудрон 137
Гуруҳи карбоксилӣ 232
Гуруҳи пептидӣ
Гуруҳи функционалӣ 151, 191

Ғ

Ғайрирегулярӣ 87

Д

Дардчаи оксидшавӣ 17

Дезоксирибоза 247, 254

Дехидрататсия 159, 161

Дехидрогенонӣ 37, 75

Диазометод 284

Дивинил 80

Диендо 59, 80

Диенҳои аз ҳамдигар ҷудо (ойиқшуда) 80, 147

Диенҳои пайванд (алоқаманд) 80, 147

Диенҳои ғуншуда (кумулӣ, анбошта) 80

Динамит 191

Дисахаридҳо 247, 274

Дурагашавии навъи sp^3 29

Дурагашавии навъи sp^2 61, 82

Дурагашавии навъи sp 93

Дурагашавии (ҳибридшавии) абрҳои электронӣ 29, 61, 93

Ж

Жерар Ш. 11

З

Замима 303

Зелинский Н.Д. 124, 125

Зифти ангиштсанг 141

Зифти фенолформалдеҳид 203, 324

И

Идеалистӣ 13

Изомерия 16, 21, 38

мета- изомер 112

орто- изомер 112

пара-изомер 112
сис-изомер 17, 64
транс-изомер 17, 64
Изомерҳо 12, 21, 27
Изопрен 80
Инсектидсидҳо 126
Исобоев М.Ҷ- 96
ИЮПАК 23

К

Капрон
Карасин 137
Карбоксил 217
Карбонил 195
Карбоҳидратҳо 9, 247, 274
Карбоҳидрогенҳо 19, 133
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ 55,
109, 113, 124, 135, 178
Карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ 99, 135
Карбоҳидрогенҳои диенӣ 80, 130
Карбоҳидрогенҳои қатори этилен (носер, беҳад) 59, 62,
130, 140
Карбоҳидрогенҳои сер (ҳаднок, машбуъ) 19, 21, 27, 30, 44,
55, 135
Карбоҳидрогенҳои ҳалкагӣ 51
Қатори ҳомологӣ 20, 130
Каримов М. Б. 173
Каучуи синтезӣ 86
Каучуи табиӣ 84
Кекуле Ф.А. 10, 11, 110
Кетозаҳо (кетоспиртҳо) 274
Кислотаи атсетат 214
Кислотаи глюконат 250
Кислотаи капронат 214
Кислотаи линолат 228

Кислотаи мӯрча 214
Кислотаи нуклеинӣ
Кислотаи олеинат 228
Кислотаи палмитинат 214
Кислотаи пикрат 182
Кислотаи равғанӣ 214
Кислотаи стеарат 214
Кислотаҳои дуасосаи карбонӣ 232
Кислотаҳои носер 232
Кислотаҳои яқасосаи карбонӣ 213, 228, 232
Кимсанов Б.Ҳ 173
Колбе А. В. 6
Конформатсия 32
Конформатсияи тетраэдрӣ 30
Крахмал 258
Крезол 193
Крекинг 37, 138
Ксилол 113
Купер А. С. 11
Кучеров М. Г. 95
Қоидаи Марковников 53, 66, 95, 148
Қоидаи тамоюл 117

Л

Лебедев С. В. 8, 81, 86
Левина Р.Я. 54
ЛибихЮ. 11
Лигроин 136

М

Марковников В. В. 8, 53, 55, 66, 95, 150
Машғулиятҳои амалӣ 285
Менделеев Д. И. 8
Моддаҳои шуяндаи синтезӣ 246
Модел 31
Моносахаридҳо 247, 253, 274
Муназзам 85

Н

Назарияи радикалҳо 10
Назрияи сохти химиявии Бутлеров А. М. 11, 12
Назарияи ҳелҳо 10
Нафт 135, 145
Нафтенҳо 51, 54
Несмеянов А. Н. 283
Никитин В. И. 96, 99
Нитроглитсерин 173
Нобел А.Б. 174
Номенклатура (номгузорӣ) 22, 63, 93
Номуназзам 87
Носиров И.М. 136
Нуклеозидҳо
Нуклеотидҳо
Нуъмонов Э.У. 8, 136

О

Оксинитрилҳо 196, 212
Оксимеркуронидан 54
Олефинҳо 60, 63, 148

П

Пайвастаҳои органикии оксигендор 151, 191
Пайвастаҳои органикии сулфур 279
Пайвастаҳои ҳетеросиклӣ
Парафинҳо 19, 137
Пентозаҳо 247, 274
Пестидсидҳо 126
Пиридин
Пиролиз 37, 124, 139, 141
Пиррол
Пирролидин
Полимершавӣ 71, 258
Плипептид
Полисахаридҳо 164, 247, 274

Р

Радикали озод 34
Радикалҳо 23
Реаксияи Вюртс 44
Реаксияи Кучеров 95, 202
Реаксияи «Оинаи нукрагин» 198, 250
Реаксияи «Оксиду барқароршавӣ» 38
Реаксияи этерификатсия 235
Реаксияҳои занҷирӣ 23, 35
Резин 88
Рибоза 247, 254

С

Сафедаҳо
Сахароза 254
Селлюлоза 261
Семенов Н.Н. 35
Сиклопарафинҳо 51, 55
Ситозин
Собиров С.С. 96
Собун 246
Собунонидани чарбҳо 246
Соҳти пайвастҳои органикӣ 14
Соҳти фазой 14
Соҳти химиявӣ 11
Соҳти якуми сафеда
Соҳти дуҷуми сафеда
Соҳти сеҷуми сафеда
Соҳти чоруми сафеда
Соҳти электронӣ 14
Спирти дуатома 191
Спирти дуҷумин 191
Спирти мӯрча 191, 232
Спирти сеатома 191
Спирти сеҷумин 191
Спирти чӯб 164, 192

Спирти якатома 151, 163, 191
Спирти якумин 191
Спирти ғалла 164
Спиртҳо 76, 151, 191
Спиртҳои ароматӣ 179
Спиртҳои бисёратома 171
Стереомуназам 33, 85
Стереорегулярӣ 85, 87
Стехиометрия 70 Стирол 114

Т

Таҷрибаҳои лабораторӣ 295
Тетраэдр 29
Тетрозаҳо 29, 274, 247
Тефлон 76
Тимин
Толуол 120, 126
Триозаҳо 247

У

Уратсил

Ф

Фаворский А. Е. 96
Фарқи ҳомологӣ 20
Фенол 178, 192
Ферментҳо
Формалин 196, 203
Формулаи структурӣ 15, 28
Фотосинтез 251, 274
Франкланд Э. 11
Фруктоза 252
Фунгитсидҳо 126

Х

Химияи органикӣ 6
Хлорпрен 84

Холиқов Ш.Х. 8

Холиқов Ч.Х. 8

Х

Ҳайдаров К.Ҳ. 99

Ҳалогенонӣ 36

Ҳербитсидҳо (ғиёҳкушҳо) 126

Ҳексозаҳо 247, 274

Ҳибридшавӣ 29

Sp^3 –ҳибридшавӣ 29

sp^2 -ҳибридшавӣ 110

sp - ҳибридшавӣ 192

Ҳидрататсия 67, 95

Ҳидрогенонидани чарбҳо 120, 246

Ҳидрогенонӣ 66, 158

Ҳидроксил 151, 192

Ҳидролизи сафедаҳо

Ҳидролизи чарбҳо 246

Ҳомолог 20

Ҳосилаҳои ҳалогенӣ 36

Ч

Чарбҳо 241, 246

Чарбҳои моеъ 246

Чарбҳои сахт 246

Э

Эластикӣ 86

Электроноексепторҳо 18

Электронодонорҳо 118

Этерификатсия 241, 246, 263

Этилатсетат 237

Этилен 60

Этиленгликол 173, 192

Эфири мураккаб 233

Эфирҳои содда 192

МУНДАРИЧА

Тарзи истифода аз китоб	3
Муқаддима	6
Боби 1. Назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикӣ	ор- 10
§ 1. Заминаҳои пайдоиши назарияи сохти химиявии пайвастагӣҳои органикӣ	10
§ 2. Нуқтаҳои асосии назарияи сохти химиявии пайвастаҳои органикӣ	12
§ 3. Аҳамият ва тараққиёти минбаъдаи назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеров	14
§ 4. Сохти пайвастагӣҳои органикӣ	16
§ 5. Изомерияи пайвастаҳои органикӣ	18
§ 6. Табиати электронии бандҳои химиявӣ дар пайвастаҳои органикӣ	19
Боби II. Карбоҳидрогенҳои ҳаднок (алканҳо ё парафинҳо)	22
§ 1. Қатори ҳомологии метан	23
§ 2. Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои ҳаднок	24
§ 3. Сохти карбоҳидрогенҳои ҳаднок	32
§ 4. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои ҳаднок	37
§ 5. Истеҳсол ва истифодаи карбоҳидрогенҳои ҳаднок	49
§ 6. Пайвастаҳои ҳалқагӣ (сиклопарафинҳо)	58
Боби III. Карбоҳидрогенидҳои беҳад (алкенҳо, алкадиенҳо ва алкинҳо)	66
§ 1. Этилен ва сохти он	67
§ 2. Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ (алкенҳо)	70
§ 3. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои қатори этилен	73
§ 4. Истеҳсол ва истифодаи карбоҳидрогенҳои этиленӣ	83

§ 5. Карбохидрогенҳои диенӣ (алкадиенҳо)	88
§ 6. Каучу	93
§ 7. Атсетилен ва ҳомологҳои он (алкинҳо)	100
Боби IV. Карбохидрогенҳои ароматӣ	118
§ 1. Бензол ва ҳомологҳои он	118
§ 2. Изомерия ва номенклатураи ҳомологҳои бензол	121
§ 3. Хосиятҳои карбохидрогенҳои қатори бензол	124
§ 4. Истеҳсол ва истифодаи карбохидрогенҳои ароматӣ	133
Боби V. Манбаъҳои табиӣ карбохидрогенҳо	143
§ 1. Газҳои табиӣ ва газҳои ҳамроҳи нафт.	143
§ 2. Нафт. Маҳсулоти нафт	145
§ 3. Крекинги маҳсулоти нафт	148
§ 4. Истеҳсоли кокси химиявӣ	152
§ 5. Истифодаи ашёи карбохидрогенӣ ва тараққиёти энергетикӣ	154
§ 6. Баъзе истилоҳоти химиявӣ	156
Боби VI. Пайвастаҳои органикии оксигендор. Спиртҳо	161
§ 1. Спиртҳо. Спиртҳои якатомаи ҳаднок	165
§ 2. Изомерия ва номенклатураи спиртҳои якатомаи сер	165
§ 3. Хосиятҳои спиртҳои якатомаи сер	168
§ 4. Истеҳсол ва истифодаи спиртҳои якатома	174
§ 5. Спиртҳои бисёратома	181
§ 6. Фенолҳо	189
Боби VII. Алдеҳидҳо ва кетонҳо	203
§ 1. Изомерия, номенклатура ва сохти алдеҳиду кетонҳо	204
§ 2. Хосиятҳои физикӣ ва химиявии алдеҳиду кетонҳо	206
§ 3. Истеҳсол ва истифодаи алдеҳиду кетонҳо	213

Боби VIII. Кислотаҳои карбон	223
§1. Кислотаҳои якасосаи ҳадноки карбонӣ	223
§2. Кислотаҳои якасосаи беҳади карбонӣ	237
Боби IX. Эфирҳои мураккаб. Чарбҳо	243
§ 1.Эфирҳои мураккаб	243
§ 2.Чарбҳо	249
Боби X. Карбохидратҳо	256
§ 1. Глюкоза	257
§ 2. Рибоза ва дезоксирибоза	263
§ 3. Сахароза	265
§ 4 .Крахмал	268
§ 5. Селлюлоза	272
Боби XI Пайвастаҳои органикии нитрогендор ва фаъоли биологӣ	286
§ 1. Аминҳо	286
§ 2. Аминокислотаҳо	294
§ 3. Пайвастаҳои ҳетеросиклии нитрогендор	310
§ 4. Сафедаҳо	316
§ 5. Кислотаҳои нуклеинӣ	325
§ 6. Ферментҳо	336
§ 7. Витаминҳо	343
§ 8. Баъзе истилоҳоти химиявӣ	355
Машғулиятҳои амалӣ	358
Таҷрибаҳои озмоишӣ	374
Замима	384

Сирочиддин Бандаев,
Рустам Қиматзода, Ғуломқодир Бобизода

ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ

Китоби дарсӣ барои синфи 10-уми
муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

Мухаррир

Мусахҳеҳ

Мухаррири техникӣ

Тарроҳ

Қурбон Суяров

Меҳрӣ Саидова

Начмиддин Салоҳиддинзода

Малика Азамқулова

Ба ҷоп 00.00.2018 иҷозат дода шуд. Қоғазӣ офсет.

Ҷопи офсет. Андоза 60x90 1/16. Ҷузъи ҷопӣ 26,75.

Адади нашр 000000 нусха.

Супориши № 173/2018

Муассисаи нашриявии «Маориф»-и
Вазорати маориф ва илми Ҷумҳурии Тоҷикистон.

734024, ш. Душанбе, кӯчаи Аҳмади Дониш, 50.

Тел: 222-14-66,

E-mail: najmiddin64@mail.ru

Дар матбааи ҶДММ “ОООООО” ба таърифи расидааст.