

С. Бандаев, У. Зубайдов, И. Сафаров

ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ

Китоби дарсӣ
барои синфи
10

Нашри дуюм

Вазорати маорифи Ҷумҳурии
Тоҷикистон ба чоп тавсия кардааст

Душанбе
«Маориф ва фарҳанг»
2011

ББК 24.2 я 72

Б 25

Б-25. С. Бандасев, У. Зубайдов, И. Сафаров. «Химияи органикӣ». Китоби дарсӣ барои синфи 10. Душанбе. «Маориф ва фарҳанг» - 348 сах.

Мухаррирони масъул
Абдуалим Ҳайдаров ва Абдусалоҳ Манонов

Истифодаи китоб

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

ТАРЗИ ИСТИФОДАБАРӢ АЗ КИТОБ

Моддаҳои органикӣ пайвастиҳои як элемент - карбон мебошанд. Вале ба ин нигоҳ накарда, миқдори онҳо аз миқдори моддаҳои ғайриорганикӣ як чанд маротиба зиёдтар аст. Аз тарафи дигар, сохти моддаҳои органикӣ хеле мураккаб буда, дар мадди аввал донистанашаванда менамоянд. Бинобар ин, онҳоро ба таври механикӣ дар хотир нигоҳ доштан хеле душвор аст. Аммо баъзе қонуниятҳо ва принсипҳои 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 пайвастиҳои органикӣ, бо назардошти қорвалентагии атоми карбон дар онҳо;
- дониستاني хусусияти хоси атоми карбон, пеш аз ҳама, тавассути бандҳои якҷанда (-), дучанда (=) ва сечанда (\equiv) бо ҳамдигар пайваст шуда, занҷир ва ҳалқа ҳосил намудани он;
- дониستاني тарзҳои гуногуни навиштани формулаҳо (молекулавӣ, нимструктурӣ, структурӣ, графикӣ ва ғайра)-и пайвастиҳои органикӣ;
- донистан ва дар мавридҳои лозимӣ дуруст истифода бурдани назарияи сохти химиявии пайвастиҳои органикӣ;
- мукамал 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 пайвастиҳои органикӣ истифода карда шудааст:

- таърифи синфҳои алоҳидаи пайвастиҳои органикӣ ва баъзе истилоҳоти дигар бо ҳарфҳои сиёҳ ҷудо карда шудаанд;

- барои чуқуртар омӯختан ва ташаккул ёфтани фикрронии мантикии хонандагон доир ба ҳар як мавзӯ, дар охири ҳар як фасл саволҳо, масъалаҳо, машқҳо ва маводҳои 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 пайвастиҳои органикӣ дар шакли нақша дода шудааст, ки хонандагон бояд муодилаи реаксияи ҳар як алоқамандиро тартиб дода, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳанд;

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

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

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

Сохтори умумии китоб аз сохтори китобҳои дарсии мавҷуда (Л.А.Светков – Химияи органикӣ ва Г.Е.Рудзитис, Ф.Г.Фелдман – Химияи синфи 10) фарқи кулӣ надорад. Баръакс, муаллифони аз ин китобҳо то андозаи муайян истифода бурдаанд. Масалан, мо ҳангоми тарҳрезии нақшаи расмҳои, ки алоқамандии байни синфҳо ва пайвастиҳои алоҳидаи органикиро тасвир менамоянд, ба маводҳои методии

китоби дарсии Г.Е.Рудзитис, Ф.Г. Фелдман таъя намудем.

Дар вақти тартиб додани китоб мо инчунин аз маслиҳатҳои муфиди муаллимони шоистаи ҷумҳурӣ – директори гимназияи №1 ноҳияи Исфара Азизов Абдуҳафиз, муаллими химияи мактаби № 50 ноҳияи Варзоб Абдусалоҳ Манонов, муаллими химияи мактаби №52 ноҳияи Мир Саид Али Ҳамадонӣ Анвар Умаров, муаллими химияи мактаби №27 ноҳияи Бохтар Ҳикматулло Тошев ва муаллими химияи мактаби № 4 ноҳияи Мир Саид Али Ҳамадонӣ Мурад Ҳасанов васеъ истифода бурдем.

Дӯстони азиз!

Шумо бояд нағз донед, ки маълумотҳои, ки ҳангоми омӯзиши фанни химияи органикӣ пайдо мекунед, на фақат барои баҳо гирифтани ё имтиҳон супоридани 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 мавзӯҳо аз надониستاني дастовардҳои ва риоя накардани қонуниятҳои асосии химия аз тарафи одамон сармезанад. 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 мактабҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ ва дигар равияҳо (гуманитарӣ чамбиятӣ ва риёзӣ иқтисодӣ) низ метавонанд аз ин китоб истифода намоянд.

МУҚАДДИМА

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

Химияи органикӣ як қисми илми химия буда, пайвастиҳои карбон, сохт ва табилооти онҳоро меомӯзад.

Моддаҳои органикӣ ва ғайриорганикӣ. Ба вуҷуд омадани химияи органикӣ. Дар ибтидои асри XIX тамоми моддаҳои то он давр маълумбударо аз рӯи пайдоишашон ба ду гурӯҳ ҷудо карда буданд: моддаҳои маъданӣ (ғайриорганикӣ) ва моддаҳои органикӣ. Як гурӯҳ олимони ҳамон замон, аз ҷумла Я. Берселиус, чунин мешумориданд, ки моддаҳои органикӣ фақат дар организмҳои зинда таҳти таъсири «қувваи ҳаётбахш»-и махсус ба вуҷуд меоянд. Ин ақидаи идеалистии олимони номи *витализмо* гирифт (калимаи латинии *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 Берселиус - 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 моддаҳо, ки пеш фақат организмҳои зинда ба вуҷуд меоварданд, зуд-зуд паси ҳам ба амал меомад.

Соли 1845 А.В.Колбе ба тарзи сунъӣ кислотаи атсетатро ба даст овард. Соли 1854 химикӣ франсавӣ М. Бертло чарбҳоро синтез кард. Соли 1861 олими рус А.М.Бутлеров бори нахуст моддаи қандинро ҳосил намуд.

Минбаъд кашфиётиҳои олимони дар роҳи синтези моддаҳои органикӣ таълимоти *виталистиро*, ки гуё 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 гайриорганикӣ ҳосил кардани пайвастиҳои химиявие, ки то он замон маҳсули организмҳои зинда ҳисоб меёфтанд, исбот гардид, ки қонунҳои химия барои моддаҳои органикӣ гайриорганикӣ эътибори яқхела доранд ва тафовутҳои рафънопазире, ки дар байни табиати зинда ва гайризинда вучуд доштанд, аз байн бардошта шуд...».



ВЁЛЕР Фридрих (1800-1882)

Химики немис. Аъзои хориҷии АИ Петербург (аз соли 1853).
Тадқиқотҳои ӯ ба химияи органикӣ ва гайриорганикӣ тааллуқ доранд.
Кислотаи сианид (1822), алюминий (1827), берилӣ ва иттрийро (1828) кашф кардааст.

Ҳақиқатан ҳам, дар байни моддаҳои органикӣ ва гайриорганикӣ тафовути бузурги рафънопазир вучуд надорад. Онҳо фақат бо баъзе хусусиятҳои фарқ мекунанд. Қисми зиёди моддаҳои гайриорганикӣ *сохти молекулавӣ надоранд*, бинобар ин ҳарорати гудозиш ва ҷўшиши онҳо баланд мебошад. Моддаҳои органикӣ бошанд, чун қоида, *сохти молекулавӣ доранд* ва аз ҳамин сабаб ҳарорати гудозиш ва ҷўшиши онҳо пасттар мебошад.

Тақрибан ҳамаи моддаҳои органикӣ сўзандаанд ва дар натиҷаи гарм кардан нисбатан зуд ба ҷузъҳо ҷудо мешаванд. Аз рӯи ҳосил шудани оксиди карбон (IV) дар натиҷаи сўхтан ва ё ба ангишт табдил ёфтани модда мансубияти онро ба пайвастиҳои 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 (пластмассаҳо), навҳои мухталифи каучу, ҳар гуна моддаҳои рангубор, моддаҳои тарканда, дорувор ва ғайра. Ба ин муносибат номи илми «химияи органикӣ» маънои ибтидоияшро 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 микёси васеъ ба амал оварда, барои дигар соҳаҳои саноат, кишоварзӣ, тиб, маданият ва маишат моддаҳои заруриро ба вуҷуд меоварад. Дар замони ҳозира зиёда аз 15 миллион моддаҳои органикӣ маълуманд.

Олимон дар натиҷаи тадқиқотҳои худ асосҳои илмиро бунёд кардаанд, ки ба тараққиёти минбаъдаи химияи органикӣ мусоидат менамоянд. Яке аз онҳо олими барҷастаи рус А.М.Бутлеров буд, ки назарияи сохти химиявии пайвастиҳои органикиро ба вуҷуд овард. Дар ҳамин асос химияи органикӣ ҳамчун соҳаи алоҳидаи илм зуд тараққӣ кард. Дар як муддати кӯтоҳ миқдори зиёди моддаҳои органикиро синтез карданд ва соҳаи тамоман нави саноати химия пайдо 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. Лебедев 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 олимони тоҷик: В.И.Никитин, Э.У.Нуъмонов, К.Т.Порошин, К.Х.Ҳайдаров, Ҷ.Х.Ҳолиқов, И.М.Носиров, Б.Х.Кимсанов, С.Г.Бандаев, Ш.Х.Ҳолиқов, С.С.Собиров, М.А.Куканиев ва дигарон низ саҳми арзанда гузоштаанд.

Имрӯзҳо дар роҳи дарёфти усулҳои истеҳсоли моддаҳои, ки маҳсулоти муҳими ҳуруқвори (равған ва чарбҳо) -ро иваз карда метавонанд, роли химияи органикӣ хеле калон аст. Саҳми химияи органикӣ дар коркарди маҳсулоти кишоварзӣ, нафт, гази табиӣ ва ангиштсанг низ дар мадди аввал меистад.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Истилоҳи «химияи органикӣ» бори аввал соли 1808 дар китоби дарсии «Химия»-и Я. Берселиус оварда шудааст.
 - Аввалин китоби дарсӣ аз химияи органикӣ соли 1827 нашр шудааст, ки муаллифи он Я. Берселиус мебошад.
 - Таърифи химияи органикиро бори аввал солҳои 50-уми асри XIX А.Кекуле дар китоби навиштааш - «Химияи органикӣ» додааст.
 - Бо забони русӣ аввалин китоби дарсиро аз химияи органикӣ Д.И. Менделеев навиштааст.
-

БОБИ 1. НАЗАРИЯИ СОХТИ ХИМИЯВИИ ПАЙВАСТҲОИ ОРГАНИКӢ

§1. Заминаҳои пайдоиши назарияи сохти химиявии пайваستҳои органикӣ

Дар аввалҳои асри XIX саноат рӯ ба тараққи овард, тичорат вусъат ёфт. Бинобар ин дар назди соҳаҳои мухталифи илм, аз ҷумла химияи органикӣ, вазифаҳои мушаххас гузошта шуда буд. Масалан, барои саноати бофандагӣ моддаҳои гуногуни рангкунанда лозим буд, барои тараққи додани саноати хӯрокворӣ усулҳои беҳтари коркарди маҳсулоти хочагии кишлоқ ва дар соҳаи тиб бошад, истехсоли доруҳои гуногун аз ҷумлаи онҳо буданд. Дар ҷараёни иҷрои ин вазифаҳо фанни химияи органикӣ низ рӯ ба тараққи овард. Усулҳои нави синтези пайвастҳои органикӣ ба вуҷуд омаданд, ки онҳо дар навбати худ ба зиёд шудани миқдори моддаҳои органикӣ сабаб гардиданд.

Аммо дар ин марҳила тасаввуроти назариявии ягонае вуҷуд надошт, ки ҳамаи ҳодисаҳои дар рафти тадқиқот ва кашфи пайвастҳои нави органикӣ бавуҷудомадаро пурра шарҳ диҳад. Аз ҷумла дар таркиби карбоҳидрогенҳо: этан - C_2H_6 , пропан - C_3H_8 , бутан - C_4H_{10} , бензол - C_6H_6 , толуол - C_7H_8 ва гайра чандвалента будани карбонро олимони фаҳмонда наметавонистанд. Намедонистанд, ки барои чӣ моддаҳои гуногун массаи молекулавии нисбии якхела доранд? Масалан, формулаҳои молекулавии глюкоза ва фруктоза якхела $C_6H_{12}O_6$ мебошанд. Аз тарафи дигар, ба саволи «Чаро ду элемент (карбон ва водород) ин қадар пайвастҳои бисёр ҳосил мекунанд ва умуман чаро миқдори моддаҳои органикӣ аз гайриорганикӣ бисёртаранд?» ҷавоб ёфта намешуд.

Назарияи виталистии Я. Берселиус. 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 метавонанд ҳалос. Ин назарияро паи 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 радикалҳоро инчунин назарияи дуалистӣ (аз калимаи юнонии «дуалис»-ду) меноманд. Мувофиқи он моддаҳои органикӣ аз ду қисм- радикали органикӣ ва боқимондаи гайриорганикӣ (H, Cl, OH, NH₃) иборат мебошанд.

Назарияи хелҳо. Баъдтар, солҳои 40-уми асри XIX О. Лоран ва Ш. Жерар назарияи хелҳоро пешниҳод карданд. Мувофиқи он ҳамаи пайвастиҳои органикӣ ҳосилаҳои моддаҳои оддитарини гайриорганикӣ – ҳидроген, хлориди ҳидроген, об ва аммиак мебошанд. Масалан, ҳамаи карбоҳидрогенро 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 ҳалос.



КЕКУЛЕ Фридрих Август (1829-1896)

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

Дар нимаи дууми асри XIX *кашфиётҳои бузурги илмие* низ буданд, ки то имруз моҳияти худро гум накардаанд ва барои ба вучуд овардани 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 карда 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 пайваст шуда, занҷири дароз ҳосил карданро доранд.

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

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

§2. Нуқтаҳои асосии назарияи сохти химиявии пайвастҳои органикӣ

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

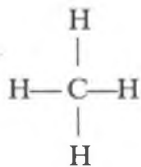
Моҳияти асосии назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеровро чунин баён кардан мумкин аст:

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

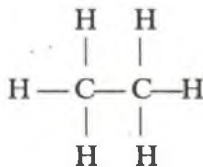
Тартиби ба якдигар пайваст шудани атомҳо дар молекула ва характери бандҳои онҳо А.М.Бутлеров *сохти химиявӣ* номид. Мувофиқи ин тасаввуротҳо валенти элементҳо дар формула шартан бо хатчаҳо ишора мекунанд.

Бутлеров сохтро барои он химиявӣ номидааст, ки бо роҳи таҷрибавӣ табаддулоти химиявии моддаҳо омухта, сохти молекулаҳо муайян кардан мумкин аст. Сохти воқеии молекулаҳо, ки баъдтар бо методҳои 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 соддатарин карбоҳидроген аст, ҳамаи чор атоми ҳидроген ба як атоми карбон тавассути чор банд пайваст шудаанд (ҳидроген яквалента ва карбон бошад чорвалента аст). Дар молекулаи этан бошад, атомҳои карбон барои ба ҳам пайваст шудан яктогӣ воҳиди валенташонро сарф намуда, боз сегогӣ воҳиди озоди валент доранд, ки аз ҳисоби онҳо 6 атоми ҳидрогенро нигоҳ медоранд:



метан



этан

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

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

3. Аз рӯи хосиятҳои модда сохти молекуларо муайян намудан ва аз рӯи 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 моддаҳо ро нишон додааст.



БУТЛЕРОВ Александр Михайлович (1828-1886)

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

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

Хосиятҳои моддаҳои органикӣ ба таъсири байниҳамдигарии атомҳо ва ғурӯҳи атомҳои дар молекула буда низ вобаста мебошанд. Аз химияи ғайриорганикӣ ба мо маълум аст, ки хосияти моддаҳои гурӯҳи гидроксодоста ба табиати атоме, ки бо он пайваст мебошад (бо атоми металл ё гайриметалл) зич

алоқаманд аст. Масалан, гурӯҳи ҳидроксо дар асосҳо ва кислотаҳо дида мешавад. Вале хосиятҳои ин пайвастиҳо гуногун мебошанд.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- А.М.Бутлеров дар маърузаи худ «Оид ба сохти химиявии моддаҳо» дар анҷумани табиатшиносон дар ш. Шпейер (Германия), соли 1861 ғояҳои асосии назарияи сохти химиявии моддаҳои органикиро баён карда буд.
- М.Бутлеров дар китоби дарсии худ «Муқаддимаи омӯзиши пурраи химияи органикӣ», ки соли 1864 нашр шуда буд, нуқтаҳои асосии назарияи сохти химиявии моддаҳои органикиро муфассал 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 моҳият ва характери он ба ҷаҳонбинии *идеалистӣ* (динӣ), ки дар он маврид ҳукмронӣ мекард, муҳолиф буд. Лекин баъди якчанд сол ин назария мақбули ҷамагон гардид. Сабабҳои аз нав таваҷҷӯхунии олимони ба ин назария ва тантанавӣ он асосан аз ду манбаъ сарчашма мегирад:

1. Назарияи А.М. Бутлеров ба ҷамаи он бесарусомониҳои тасаввурнашавандае, ки дар химияи органикӣ вучуд дошт, хотима гузошт.*

2. Назарияи на танҳо сохти молекула ва хосиятҳои ҷамаи моддаҳои органикии то он вақт маълум бударо шарҳ дода тавонист, балки маълумоти зиёди амалиро ба як системаи муайян дароварда, мавҷудияти 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, усулҳои физикавӣ, аз қабилҳои навҳои гуногуни спектроскопӣ, рентгенография ва ғайраҳо истифода бурда мешаванд.

Тараққиёти минбаъдаи назарияи сохти химиявии Бутлеров ду самти асосиро дар бар мегирад. Самти якум- ин омӯхтани *сохти*

* Вазъиятеро, ки дар химияи органикӣ пайдо шуда буд, Вёлер дар мактуби худ ба Берселиус (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 илоҷи аз даруни он баромадан ҳасту на ҷуръати ба он ворид шудан».

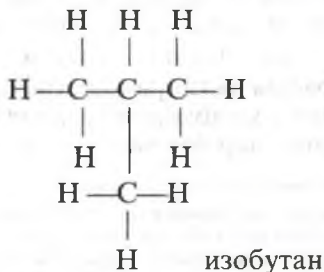
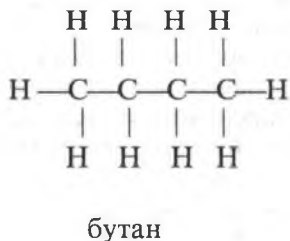
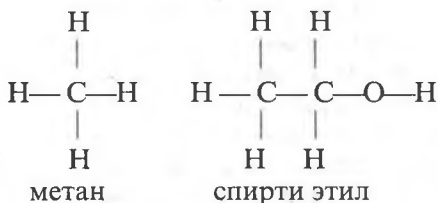
фазои молекулаҳои моддаҳои органикӣ буда, дар фазо нисбат ба якдигар ҷойгиршавии атомҳо ё гурӯҳи атомҳо дар молекула меомӯзад. Вай ба шарҳ баён ва пешгӯӣ кардани далелҳои нави имконият дод, ки тасаввуроти пештараи назариявӣ аз ӯҳдаи он намебаромад. Самти дуюм омӯхтани **сохти электронии** пайвастиҳои органикӣ мебошад. Ин таълимот ба дарки табиати банди химиявӣ, исбот кардани ҳодисаи таъсири байниҳамдигарии атомҳо дар молекула ва ба шарҳ додани сабаби ин ё он хосияти химиявиро зоҳир кардани модда имконият медиҳад.

Назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеров дар роҳи тадқиқи пайвастиҳои органикӣ ҳоло ҳам моҳияти худро гум накардааст, балки таҳкурсии асосии тамоми химияи органикӣ мебошад.

§4. Сохти пайвастиҳои органикӣ

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

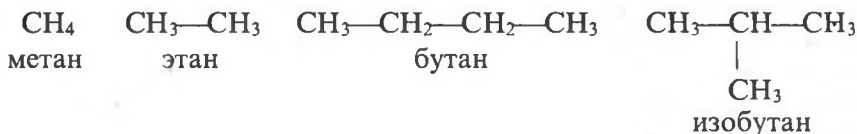
Дар вақти тасвир кардани сохти молекулаҳои пайвастиҳои органикӣ ӯ хусусиятҳои атоми карбон, пеш аз ҳама қорвалентагӣ ва қобилияти бо якдигар пайваст шуда занҷир ва ҳалқа ҳосил карда тавонистани онро ба назар мегирад. Банди ковалентӣ дар формулаҳои структурӣ шартан бо хатчаҳо ишора карда мешавад. Агар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



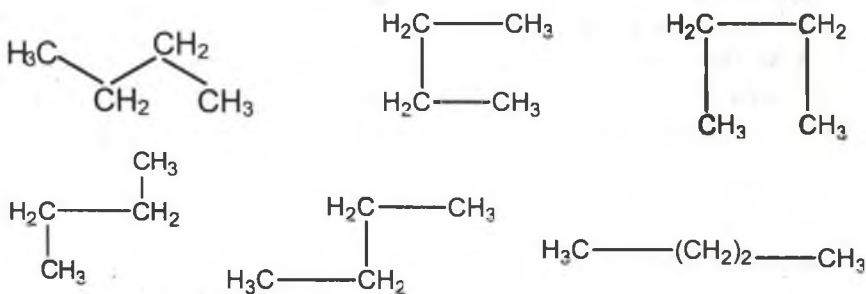
Чунон ки мебинем, атомҳои карбон бо якдигар силсилавор пайваст шудаанд ва карбон дар ҳамаи ин пайвастҳо чорвалента мемунад (ҳар як хатча як валентро ифода мекунад).

Тасвири тарҳи (схематики)-е, ки дар он тартиби бо ҳамдигар пайвастшавии атомҳо дар молекула нишон дода шудааст, формулаи структурӣ номида мешавад.

Аксаран формулаи структурии моддаҳо ба шакли мухтасар (нимструктурӣ) низ менависанд. Дар формулаҳои нимструктурӣ хатчаҳо робитаи атомҳои карбонро ифода мекунанд, вале бандҳои байни атомҳои карбонро гидрогенро нишон намедиҳанд:



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

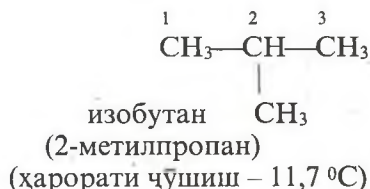
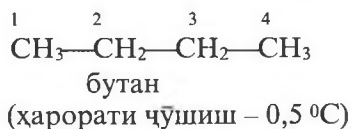


Ҳамин тавр, формулаҳои структурӣ формулаҳои химиявие мебошанд, ки дар онҳо тартиби бо ҳамдигар пайвастшавии атомҳо дар молекула мувофиқи валентнокиашон нишон дода мешаванд.

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

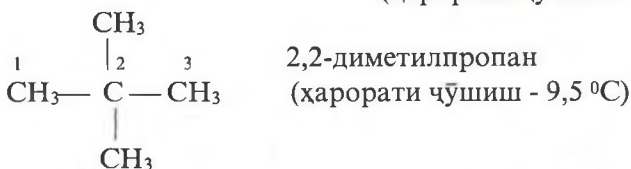
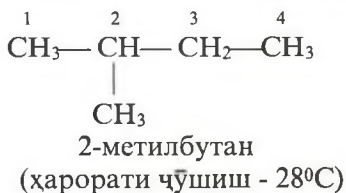
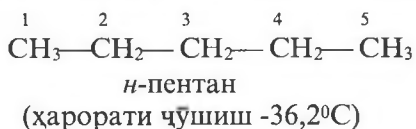
§5. Изомерияи пайвастиҳои органикӣ

Яке аз ноаёнтарин масъалаҳо дар химияи органикии 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** пайвастишавии атомҳо дар молекула низ вобаста мебошад. Чунончӣ, то соли 1861 фақат як моддаи **таркиби** молекулавиаш C_4H_{10} - бутан маълум буду халос. А.М. Бутлеров пешгӯӣ кард, ки боз як моддаи дигари **таркиби** молекулавиаш C_4H_{10} , ки бо **тартиби** пайвастишавии атомҳо дар молекула аз карбоҳидрогени аввала фарқ мекунад, бояд вучуд дошта бошад. Ин моддаро \bar{y} 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 шоғирди \bar{y} М.Д.Лвов синтез карда буд.



Дар изомери якум ҳамаи атомҳои карбон ба таври хаттӣ бо ҳам пайваст буда, ҳар як атоми карбони дар байни занҷир буда

(C₂-C₄) бо ду атоми карбони ҳамсоя пайваст аст; дар изомери дуҷум бошад, атоми карбони дуҷум бо се атоми карбон, вале дар изомери сеҷум атоми карбони мобайнӣ якбора бо чор атоми карбони дигар пайваст мебошад.

Моддаҳое, ки таркиб ва массаи молекулавии яхела дошта, сохти молекулашон гуногун аст ва бинобар ин дорои хосиятҳои мухталиф (гуногун) мебошанд, изомер номида мешаванд.

Одатан изомерҳоро ба ду ҷурӯҳи асосӣ- **структурӣ ва фазоӣ** ҷудо мекунанд. Изомерҳои **структурӣ** аз ҳамдигар бо тартиби пайвастшавии атомҳо дар молекула фарқ мекунанд. Ба инҳо изомерҳое, ки аз якдигар бо сохти занҷири карбонӣ, бо мавқеи ҷурӯҳҳои функционалӣ (ҷурӯҳҳои -ОН, -Cl, -NH₂ ва ғайра) дар молекула, бо мавқеи бандҳои каратӣ (бандҳои дучанда ва сечанда) дар карбоҳидрогенҳои беҳад фарқ мекунанд, дохил мешаванд. Ба изомерҳои структурӣ инчунин пайвастҳое низ дохил мешаванд, ки онҳо таркиби яхела дошта (масалан, карбоҳидрогенҳои атсетилени ва дисенӣ), ба синфҳои гуногуни пайвастҳои 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 ҷараёни омӯзиши ҳамаи синфҳои пайвастҳои органикӣ бо он дучор мешавем.

§6. Табиати электрони бандҳои (робитаҳои) химиявӣ дар пайвастҳои органикӣ

Дар пайвастҳои органикӣ атомҳо байни ҳамдигар тавассути бандҳои химиявии ковалентӣ пайваст мебошанд. Бандҳои ковалентӣ дар пайвастҳои органикӣ вобаста ба табиати атомҳои бандхосилкунанда метавонанд кутбнок ё бекутб бошанд. Ин бандҳо дар моддаҳои органикӣ мисли бисёр моддаҳои ғайриорганикӣ дар натиҷаи пушидашавии **s-s**, **s-p** ё **p-p** абрҳои электронӣ ҳосил мешаванд. Дар натиҷа метавонад σ - (сигма) ва π - (пи) бандҳо ҳосил шаванд. Барои пайвастҳои органикӣ мисли баъзе пайвастҳои ғайриорганикӣ ҳодисаи хибридшавӣ ҳос мебошад. Атомҳо дар пайвастҳои органикӣ вобаста ба кутбнокии 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.

Лағжидани 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 реаксияҳо, ки пайвастиҳои органикӣ иштирок мекунанд, кандашавии бандҳои ковалентӣ айнан ҳамин тавр мегузарад. Ин қоидаҳо дар оянда, ҳангоми омӯختани реаксияҳои алоҳида баррасӣ хоҳанд шуд.

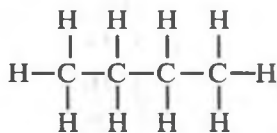
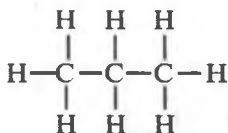
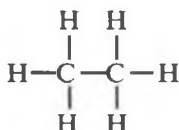
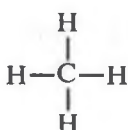
САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Химияи органикӣ чиро меомӯзад?
2. Нуқтаи назари виталистон нисбати ҳосил кардани пайвастиҳои органикӣ чӣ гуна буд?
3. Агар ба тасаввуроти муқаррарии худ дар бораи валент пайравӣ кунем, карбонро дар таркиби C_6H_6 (бензол) ва C_7H_8 (толуол) бояд чандвалента шуморем?
4. Кадом пайвастиҳоро 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 карда буданд?
10. А.М. Бутлеров сохти химиявӣ гуфта чиро дар назар дошт?
11. Бо мисолҳои мушаххас фаҳмонед, ки изомер чист?
12. Бо мисолҳои таъсири байниҳамдигарии атомҳо ва гурӯҳи атомҳо дар молекула исбот намоед.
13. Аҳамияти илмӣ амалии назарияи сохти химиявии А.М. Бутлеровро шарҳ диҳед.

БОБИ II. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ СЕР (АЛКАНҲО Ё ПАРАФИНҲО)

Карбоҳидрогенҳо пайвастҳои органикие мебошанд, ки молекулашон танҳо аз ду элемент - карбон ва ҳидроген таркиб ёфтаанд.

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



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

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

§ 1. Қатори ҳомологии карбоҳидрогенҳои сер

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

Ҳар як вакил аз вакили ояндаи қатори ҳомологӣ бо гурӯҳи CH_2 , ки массааш баробари 14 мебошад, фарқ мекунад. Масалан, агар ба молекулаи метан CH_4 гурӯҳи CH_2 -ро илова намоем, вакили ояндаи қатори ҳомологӣ этан- C_2H_6 ҳосил мешавад ва агар ба молекулаи этан гурӯҳи CH_2 илова кунем, он гоҳ пропан C_3H_8 ҳосил мешавад ва ғайра. Гурӯҳи CH_2 -ро *фарқи ҳомологӣ* меноманд. *Пайвастҳое, ки қатори ҳомологиро ташкил мекунанд, ҳомологҳо номида мешаванд.* Карбоҳидрогенҳои сер қатори ҳомологӣ метанро (ҷадвали 1) ҳосил мекунанд ва ҳамаи онҳо ҳомологҳои метан мебошанд. Ҳомологҳо сохти ба ҳам монанд ва ҳосиятҳои химиявии умумӣ доранд.

Ҷадвали 1.
Карбоҳидрогенҳои сер

Ном	Формулаи молекулавӣ	Формулаи нимструктурӣ	Ҳарорати ҷӯшиш(°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

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

§ 2. Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои сер

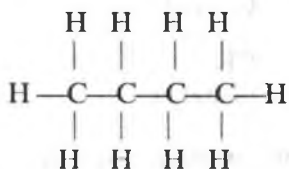
Изомерия. Ҳодисаи изомерия дар карбоҳидрогенҳои сер аз бутан (C_4H_{10}) сар мешавад. Бо баробари зиёд шудани миқдори атомҳои карбон дар молекула миқдори изомерҳо низ меафзояд (Ҷадвали 2).

Ҷадвали 2.

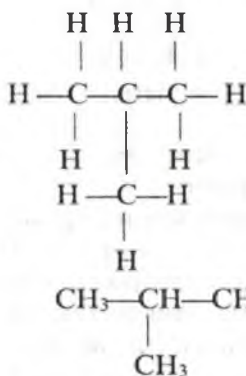
Миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои сер

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

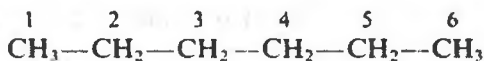


бутан (ҳарорати ҷушиш $-0,5^\circ\text{C}$)



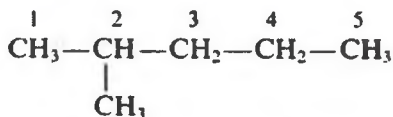
изобутан
(ҳарорати ҷушиш $-11,7^\circ\text{C}$)

Чӣ тавре аз ҷадвали 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 нормалии онро (занҷири ростро) менависанд:

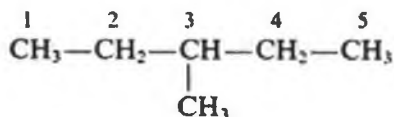


н - ҳексан

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

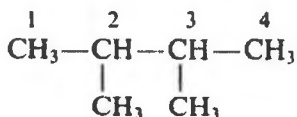


2 - метилпентан

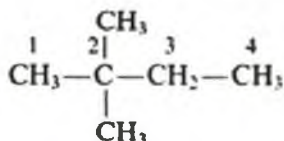


3-метилпентан

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



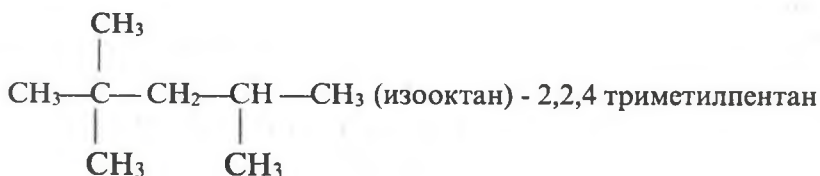
2,3 - диметилбутан



2,2-диметилбутан

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

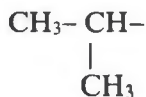
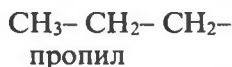
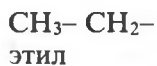
Аз формулаҳои дар боло овардашуда бармеояд, ки атомҳои карбон бо ҳамдигар пайваست шуда натавонанд ба таври рост, балки силсилаҳои шохронда низ ҳосил мекунанд. Агар карбон дар молекулаи пайваستҳои органикӣ танҳо бо як атоми дигари карбон пайваст шуда бошад, онро атоми карбони *якума* (CH_3), агар бо ду атоми дигари карбон пайваст бошад - *дуяма* (CH_2), бо се атоми карбон пайваст бошад - *сеюма* (CH) ва агар бо чор атоми карбон пайваст бошад - *чорума* номида мешаванд. Масалан, дар молекулаи изооктан 5 атоми карбони *якума* (CH_3), як *дуяма* (CH_2), як *сеюма* (CH) ва як атоми карбони *чорума* (C) мавҷуд аст.



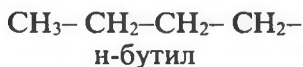
Номенклатура (номгузори). Номи вакилҳои оддитарини карбоҳидрогенҳои сер (метан, этан, пропан ва бутан) таърихӣ буда, маънои илмӣ надоранд. Аз карбоҳидрогени панҷум сар карда (чадвали 1), номи карбоҳидрогенҳо аз шумори ҷунонӣ, бо илова кардани пасванди **-ан**, гирифта шудааст. Масалан, пентан (пента-панҷ), гексан (гекса-шаш) ва гайра. Аммо, ин номҳо танҳо барои изомерҳои нормалӣ, яъне барои изомерҳои (карбоҳидрогенҳои), ки занҷири рост доранд, мансуб мебошанд.



Вале, чӣ тавре аз чадвали 2 мебинем, бутан, ду изомер, пентан, се изомер, гексан 5 изомер, октан бошад, 18 изомер доранд. Агар аз 5 изомери гексан танҳо яктои он (кадоме, ки занҷири рост дорад) номи гексанро гирад, пас дигари онҳоро чӣ тавр номгузорӣ мекунем? Ҳоло аз ҷониби **Иттиҳоди байналмилалӣ 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 охири соли 1979 тағйироту иловаҳо ворид карда шуда буданд. Барои он ки аз номенклатураи **ИЮПАК** дуруст истифода карда тавонем, ду чизро хатман ба эътибор гирифтани лозим аст: якум - донишҷӯ номи карбоҳидрогенҳои дар чадвали 1 овардашуда ва шинохта тавонистани онҳо; дуюм - донишҷӯ ва шиноختани оддитарин **радикалҳои** карбоҳидрогенҳо мебошад. Агар аз молекулаи карбоҳидрогенҳо яктогӣ атоми ҳидрогенро кам кунем, он гоҳ гурӯҳи атомҳои ҳосил мешаванд, ки онҳоро **радикал** меноманд. Номи радикалҳо бо роҳи ба номи карбоҳидрогенҳои мувофиқ ба ҷои пасванди **-ан** илова намудани пасванди **-ил** ҳосил менамоянд. Формулаи умумии радикалҳои карбоҳидрогенҳои сер $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}$ буда, оддитаринашон инҳо мебошанд:



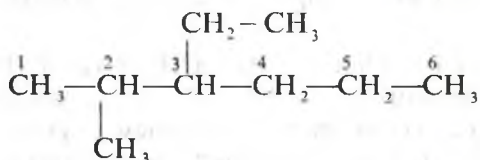
изопропил



Барои ба карбоҳидрогенҳои шохронда мувофиқи номенклатураи **ИЮПАК** номгузорӣ кардан аз қоидаҳои зерин истифода мебаранд:

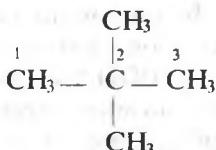
1. Дар молекулаи карбохидроген силсилаи дарозтарини атомҳои карбонро ёфта, онро аз ҳамон каноре, ки радикал наздиктар ҷойгир шудааст, рақам мегузоранд.

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

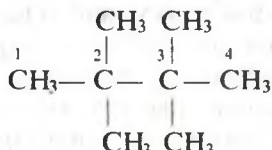


2-метил-3-этилхексан

3. Агар дар назди як атоми карбони силсила ду радикали якхела ҷойгир бошанд, он гоҳ рақам ду бор такрор карда мешавад. Миқдори радикалҳои якхеларо бо шумори ҷунонӣ (ди-ду, три-се, тетра-чор ва ғайра) ифода менамоянд. Масалан:

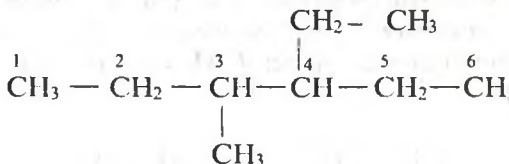


2,2 - диметилпропан



2,2,3,3 - тетраметилбутан

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



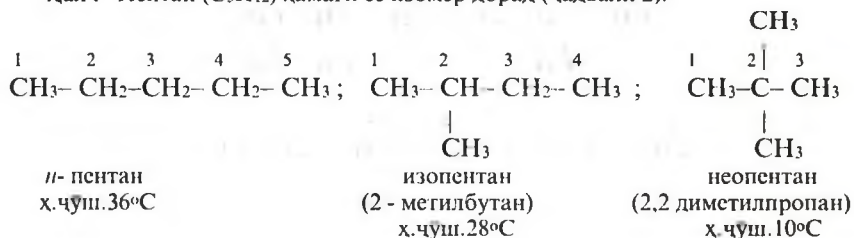
3-метил-4-этилхексан

Истифодаи ин қоидаҳо ба мо имконият медиҳанд, ки ба ҳар як карбохидроген ном дода тавонем ё ин ки аз рӯи номашон формулаи онҳоро тартиб диҳем.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО

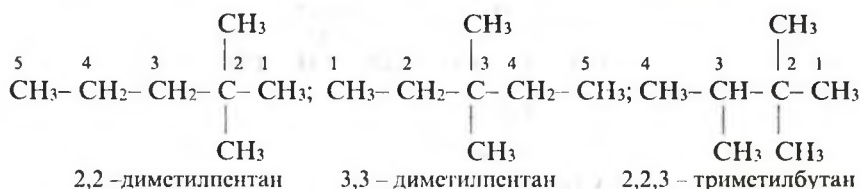
Машқ. Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои имконпазирро барои пентан (C_5H_{12}) нависед.

Ҳал: Пентан (C₅H₁₂) ҳамаги се изомер дорад (ҷадвали 2).

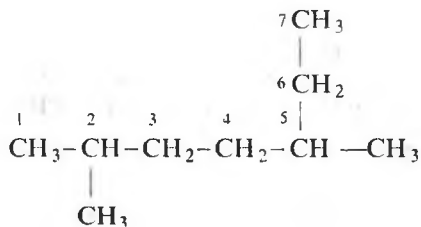
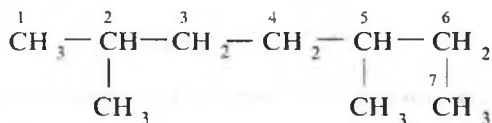


Маниқ. Ҳамаи изомерҳои ҳептанро, ки дар молекулашон карбони чорума доранд, нависед ва ба онҳо номгузорӣ кунед.

Ҳал: Изомерҳои карбони чорумадоштан ҳептан се то мебошанд:



Маниқ. Алканҳои се, 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 руи мавқеашон дар молекула номбар мекунем ва дар натиҷа ба силсилаи натиҷобкардамон номи карбохидрогени мувофиқро медиҳем. Чӣ тавре 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.

Машқ. Формулаи молекулавии карбохидрогени серро, ки дар таркибаш 28 атоми водород дорад, тартиб диҳед.

Ҳал: Агар миқдори атомҳои карбон ва водородро муқоиса намоем, мо мебинем, ки ба ҳар як n атоми карбон $2n + 2$ атоми водород рост меояд. Яъне $2n + 2 = 28$ будааст. Пас,

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

Аз формулаи умумии карбохидрогенҳои сер истифода бурда, формулаи карбохидрогенро меёбем:



Машқ. Формулаи молекулавии карбохидрогени серро, ки дар таркибаш 17 атоми карбон дорад, нависед.

Машқ. Формулаи молекулавии карбохидрогени серро, ки дар таркибаш 7 атоми карбон дорад, нависед.

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

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

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

Ҳал: Усули 1. Массаи молярии бугҳои карбохидрогени $C_x H_y$ баробар аст:
 $m = \rho \cdot v = 2,59(\text{г/л}) \cdot 22,4(\text{л/мол}) = 58 \text{ г/мол.}$

Карбохидроген аз 82,76% карбон ва $100 - 82,76 = 17,24\%$ водород иборат мебошад. Барои $C_x H_y$ ҳосил мекунем:

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

Формулаи карбохидроген $C_4 H_{10}$ мешавад.

Усули 2. Аз формулаи умумии карбохидрогенҳои сер истифода бурда, формулаи карбохидрогенро меёбем: Агар $14n + 2 = 58$ бошад, он гоҳ $14n = 56$ буда, $n = 56/14 = 4$ ва формулаи карбохидроген $C_4 H_{10}$ мебошад.

Масъала. Формулаи карбохидрогенро, ки дар таркибаш 16,28% водород дорад ва зичии бугҳои он нисбати водород ба 43 баробар мебошад, ёбед.

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

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

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

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% хидроген дорад, зичии нисбии бугҳояш нисбати ҳаво ба 4,9 баробар мебошад. Формулаи ин пайвастро ёбед.

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

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

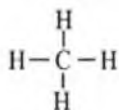
$$y = M(C_xH_y) \cdot \omega(H)/M(H) = 142 \cdot 0,1548/1 = 22$$

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

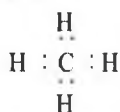
Яъне $n = 10$ буда, формулаи карбоҳидроген $C_{10}H_{10 \cdot 2+2} = C_{10}H_{22}$ мебошад.

§ 3. Сохти карбоҳидрогенҳои сер

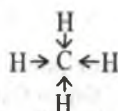
Сохти электронӣ ва фазоии метан. Аз сабаби он ки электроманфии атоми карбон (2,5) нисбат ба хидроген (2,1) зиёд мебошад, аз ин рӯ, дар молекулаи карбоҳидрогенҳои сер чуфти умумии электронҳо қисман ба қониби атоми карбон майл мекунанд (мелағжанд). Сохти вакили оддитарин карбоҳидрогени сер, метанро бо формулаҳои структурӣ ва электронӣ чунин тасвир кардан мумкин аст:



формулаи
структурии метан

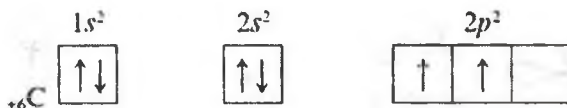


формулаи
электронии метан

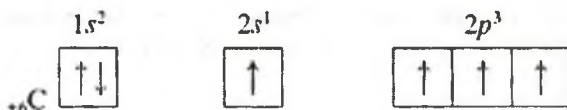


маيلي чуфти
умумии электронҳо

Вале чунин формулаҳо сохти *фазоии* молекула (дар атрофи атоми карбон нисбати якдигар ҷойгиршавии атомҳои хидроген)-ро пурра ифода карда наметавонанд. Барои тасвири сохти аслии он мо бояд шакли абрҳои электронӣ ва ҷойгиршавии онҳоро дар *ситҳҳо* ва *зерситҳҳои* 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 дувалентагӣ зоҳир намояд, чунки ҳамагӣ ду электрони тоқ дорад. Аммо, чӣ тавре маълум аст, карбон дар тамоми пайватҳои органикӣ қорвалента мебошад. Чунки дар сатҳи энергетикӣ дуомаш зерсатҳи p як орбитали озод дорад, бинобар ин яке аз $2s^2$ -электронҳо метавонад ба он ҷо гузарад:

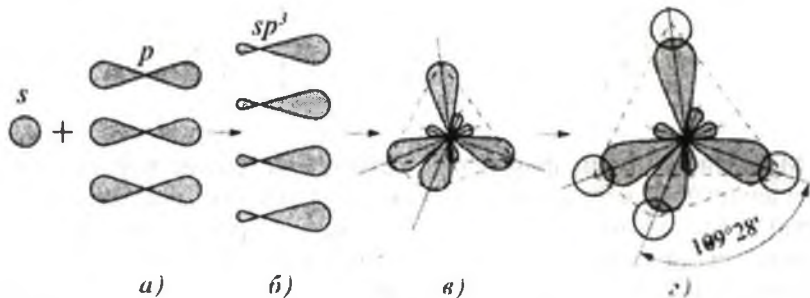


Дар натиҷа ҳамаи электронҳо дар сатҳи энергетикӣ дуома тоқ мешаванд ва атоми карбон дар ҳолати барангезиш қорвалентагӣ зоҳир менамояд. Вале аз қор электрони тоқ яктоаш s -электрон ва сетоаш p -электрон мебошанд. Бинобар ин, мебоист яке аз бандҳои $C-H$ дар молекулаи метан бо хосияти худ аз дигарҳояш фарқ кунад. Вале дар молекулаи метан ҳамаи бандҳои $C-H$ қорилан ҳамранг мебошанд.

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

Дар расми 1 *ҳибридшавии* байниҳамдигарии s - ва p -абрҳои электронӣ (а) дар атоми карбон ва чӣ тавр ба амал омадани орбиталҳои *ҳибридшуда* (*ҳибридӣ*) (б) нишон дода шудааст. Аз сабаби он ки дар *ҳибридшавӣ* як s - ва се p -электронҳо иштирок мекунанд, бинобар ин чунин намуди *ҳибридшавиро* sp^3 -*ҳибридшавӣ* меноманд.

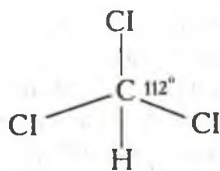
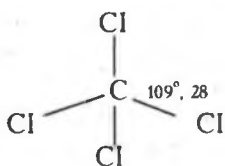
Орбиталҳои *ҳибриди* навъи sp^3 шакли *нокмонанд* дошта, аз ядро ба як тараф саҳт *кашида* шудаанд. Онҳо *қушиш* мекунанд, ки дар фазо ба таври *максималӣ* аз ҳамдигар дур шаванд. Дар натиҷа *нисбат* ба якдигар *чунон* қойгир мешаванд, ки меҳварҳои абрҳои электронии *ҳибридӣ* ба қуллаҳои *тетраэдр* равона мешаванд (в) ва *кунҷи* байни онҳо ба $109^\circ 28'$ баробар мешавад. Дар чунин ҳолат онҳо қодиранд, ки абрҳои электронии атомҳои *ҳидрогенро* самараноктар *пушонанд*. Ин боиси *қосилшавии* бандҳои *химиявӣ* устувори дорои *қосиятҳои* якхела мегардад (г).



Расми 1. Схеми ҳибридавии *s*- ва *p*- абрҳои электронӣ дар атоми карбон (а ва б); ҷойгирашавии абрҳои электрони ҳибридашуда (sp^3) дар фазо (в); бо ҳам пӯшидашавии абрҳои электрони ҳибридашудаи атоми карбон ва абрҳои *s*-электрони атоми ҳидроген (з).

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

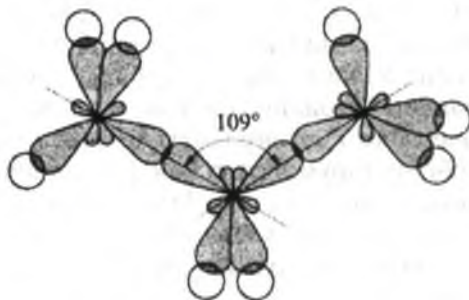
Агар бо карбон чор атом ё ин ки ҷойнишинҳои якхела пайваст шуда бошанд (масалан, дар метан, чорхлориди карбон ва амсоли инҳо), он гоҳ кунҷҳои валентӣ ба тетраэдр ($109^{\circ}28'$) баробаранд. Бо баробари пайваст шудани ҷойнишинҳои гуногун кунҷҳои валентӣ низ каме тағйир меёбанд. Масалан, дар хлороформ CHCl_3 кунҷи $\text{Cl}-\text{C}-\text{Cl}$ наздики 112° мебошад, ки ин аз кунҷҳои тетраэдр 3° фарқ дорад:



Сохти электронӣ ва фазоии хомологҳои метан. Сохти электронӣ ва фазоии дигар намоёндагони карбоҳидрогенҳои сер (ҷадвали 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 электрони ҳибриди $-sp^3$ ҳосил мешавад (расми 2 ва 3):

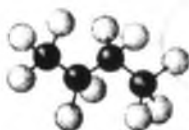
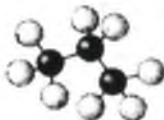
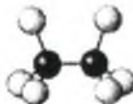


Расми 2. Ҳосилшавии молекулаи этан дар натиҷаи пушидашавии ду абри электронии Ҳибридукаи атомҳои карбон



Расми 3. Самтҳои бандҳои химиявӣ дар молекулаи пропан

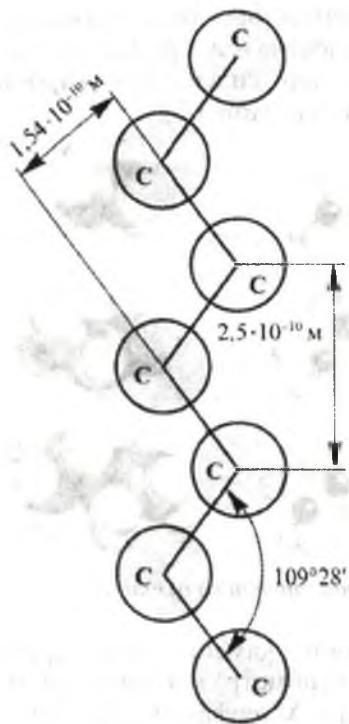
Аз сабаби он ки абрҳои электронии Ҳибридукаи навъи sp^3 -и атомҳои карбон дар фазо шакли тетраэдрро (в,г) мегиранд, бинобар ин ҳангоми ҳосилшавии молекулаҳои пропан, бутан, пентан ва дигар карбоҳидрогенҳои сер силсилаҳои карбон ноғузир шакли қачу қилебро мегиранд (расмҳои 3-5).



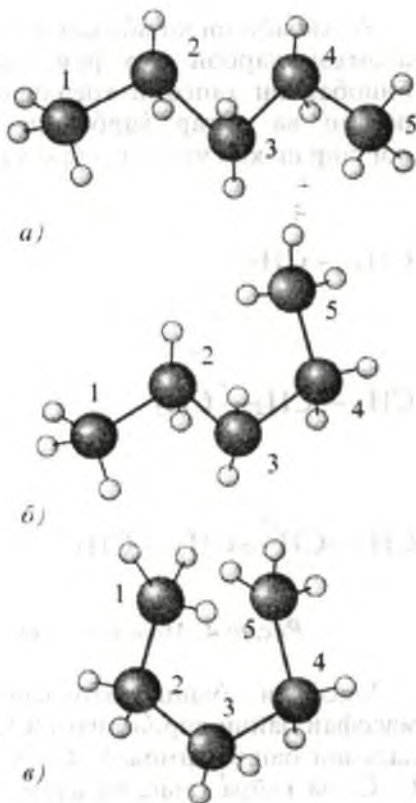
Расми 4. Модели молекулаҳои этан, пропан ва бутан.

Масофаи байни атомҳои карбони ҳамсоя (аниқтараш масофаи байни ядрои онҳо) 0,154 нм (нанометр) 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 нм баробар мебошад. Кунҷҳои байни бандҳои ковалентӣ, ки атомҳои карбонро дар чунин силсила пайваस्त мекунанд, чун молекулаи метан ба $109^\circ 28'$ баробар мебошанд (расми 5).

Дар молекулаи карбохидрогенҳои сер атомҳо дар атрофи бандҳои химиявӣ, нисбатан озод ҷарх зада метавонанд. Дар расми 6 намунаҳои қуррагию меҳвари 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 карбохидрогенӣ 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 ҷама намунаи устувортарин ин *конформатсия* а 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.

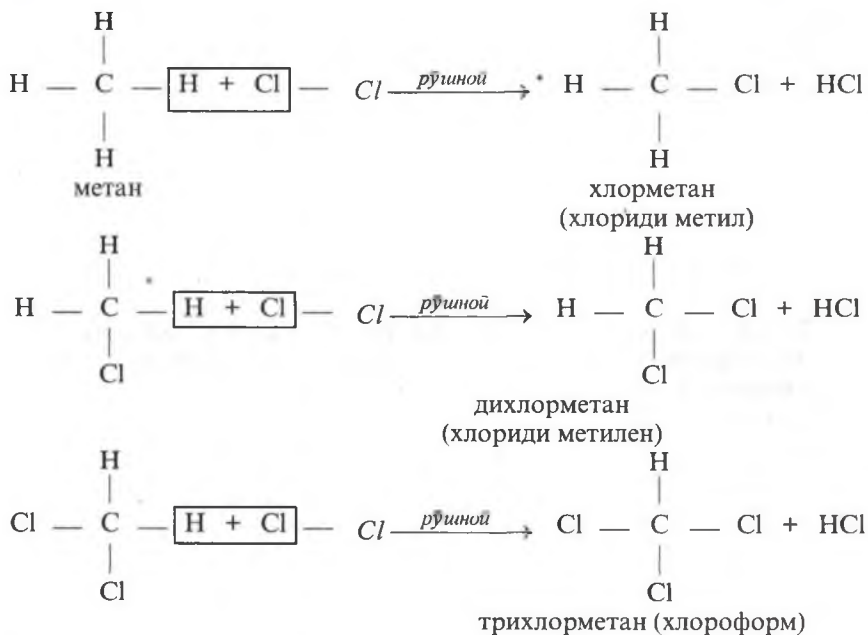


Расми 6. Моделҳои қуррагию меҳвари молекулаи пентан.

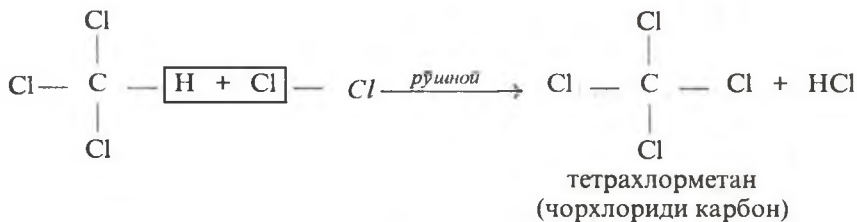
§ 4. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои сер

Хосиятҳои физикӣ. Хосиятҳои физикии карбоҳидрогенҳои сер, чун дигар пайватҳои органикӣ, ба таркиб ва сохти онҳо вобаста мебошанд. Чор вақили аввалии карбоҳидрогенҳои сер: метан, этан, пропан, бутан (C_1 - C_4) газ, аз пентан (C_5) сар карда то пентадекан (C_{15}) моеъ буда, вақилҳои ояндаи онҳо (C_{16} ва аз он зиёд) моддаҳои сахтанд (ниг. ба ҷадвали 1). Дар дохили қатори ҳомологӣ бо баробари зиёд шудани массаи молекулавӣ ҳарорати ҷушиш, гудозиш ва зичии онҳо мунтазам меафзояд. Изомерҳое, ки сохти занҷири росто доранд, нисбат ба изомерҳои сохташон шохронда ҳарорати ҷушиши баландтарро соҳибанд. Карбоҳидрогенҳои сер моддаҳои гайрикутбӣ буда, дар об бад ҳал мешаванд.

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



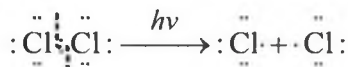
* Дар химияи органикӣ ҳангоми тартиб додани муодилаи реаксияҳо аломати баробариро ба тирча (ё ду тирчаи самташон ба ҳам муқобил) иваз мекунад.



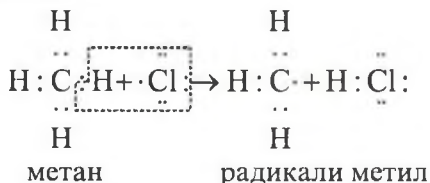
Механизми реаксияи ҷойгирӣ. Пай дар пай бо хлор иваз шудани атомҳои гидрогенро дар молекулаи метан ба таври мухтасар чунин ифода кардан мумкин аст:



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

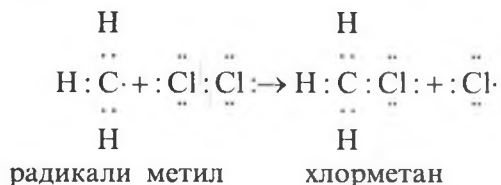


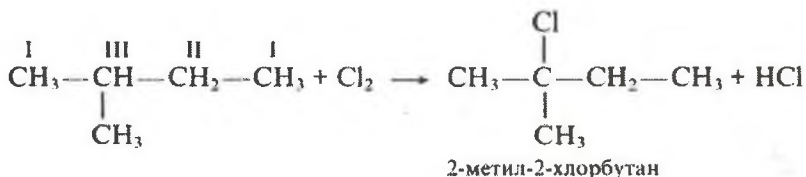
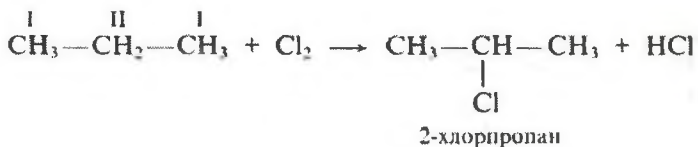
Сипас атоми хлор бо электрони тоқи худ ба молекулаи метан таъсир карда, як атоми гидрогенро канда мегирад ва радикали озоди метилро, ки аз ҷиҳати химиявӣ ниҳоят фаъол аст, ҳосил мекунад (зинаи дуюм):



Заррачаҳои, ки бо сабаби электрони тоқи 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:





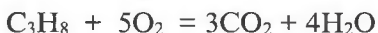
Раванди бо атоми ҳалоген иваз шудани атомҳои ҳидрогени моддаҳои органикиро реаксияи **ҳалогенонӣ** ва моддаҳои дар натиҷаи ин реаксияҳо ҳосилшударо **ҳалогенҳосилаҳо** меноманд.

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

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



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

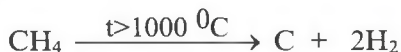


Қобилияти сӯзиши карбоҳидрогенҳои сер ба ҳолати агрегатии онҳо вобаста мебошад. Карбоҳидрогенҳои газмонанд ($\text{C}_1 - \text{C}_4$) дар ҳаво ба осонӣ месӯзанд. Аммо ҳангоми сӯختани карбоҳидрогенҳои сахт (масалан, шамъ, ки аз омехтаи

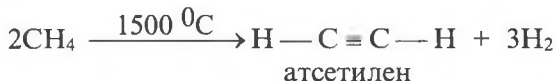
карбоҳидрогенҳои баландмолекула иборат аст) дуди зиёд ҳосил мешавад. Сабаб дар он аст, ки ҳангоми сӯختан карбоҳидрогенҳои баландмолекула ғудохта мешаванд ва барои пурра сӯختани онҳо оксиген намерасад, бинобар ин карбон дар намуди озод ҷудо мешавад.

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 қонҳои ангишт, дегҳонаҳои заводҳо ва биноҳои истиқоматӣ хатари бузург дорад.

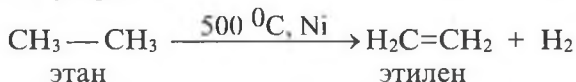
3. Агар карбоҳидрогенҳои серро бе иштироки ҳаво, дар ҳарорати зиёда аз 1000°C *гарм кунем*, он гоҳ онҳо ба карбон ва ҳидроген ҷудо мешаванд. Чунин реаксияро **пиролиз** меноманд. Масалан, барои метан:



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

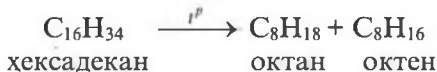


Ин реаксияро реаксияи **деҳидрогенонӣ** (қандашавии ҳидроген) низ меноманд, ки он аҳамияти қалони саноатӣ дорад (истехсоли каучуҳо, массаҳои пластикӣ ва амсоли инҳо). Масалан, деҳидрогенонии карбоҳидрогенҳои сери дигар, аз ҷумла этан ба таври зайл мегузарад:

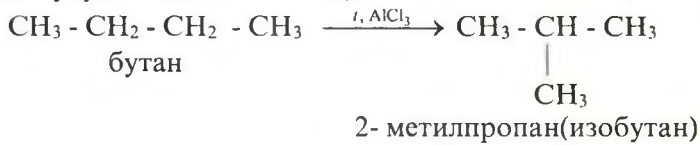


Таҷзияи термикии карбоҳидрогенҳоро, ки ба ҳосилшавии карбоҳидрогенҳои массаи молекулавиашон хурдтар оварда мерасонад, крекинг меноманд.

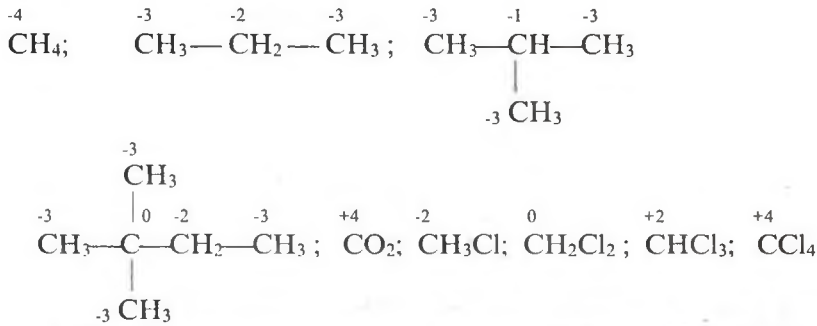
Крекинг ҳомологҳои метан дар ҳарорати пасттар (~600 °C) мегузарад. Дар ин маврид бештар бандҳои C-C қанда мешаванд:



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

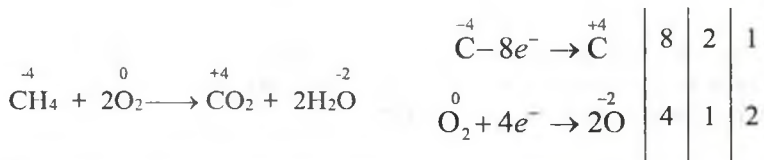


5. Реаксияҳои оксиду барқароршавӣ. Дарачаи оксидшавии карбонро дар пайвастиҳои органикӣ аз рӯи миқдори атомҳои ҳидроген ва гурӯҳҳои функционалии ба он пайвастишуда муайян мекунанд. Карбон дар пайвастиҳои органикӣ дарачаи оксидшавии аз -4 то +4 зоҳир мекунанд. Масалан:

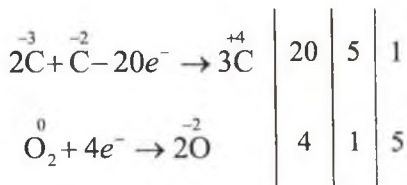
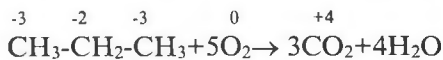
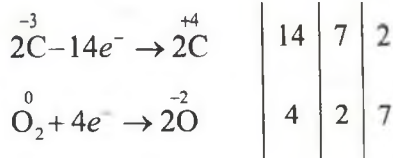
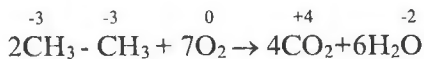


Азбаски атомҳои карбон дар як пайвастигӣ метавонанд якҷанд дарачаи оксидшавӣ зоҳир намоянд, бинобар ин барои баробар кардани муодилаи реаксияҳои органикӣ бештар усули баробарии электрониро истифода мебаранд.

Барои мисол реаксияи сӯзиши карбоҳидрогенҳои ҳаднокро дида мебароем:



Ҳангоми баробар кардани реаксияҳои оксиду барқароршавии карбоҳидрогенҳои дигари ҳаднок суммаи электронҳоеро, ки ҳамаи атомҳои карбон 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 сермедиханд, аз формулаи $Ne = n \cdot 4 + m$ истифода кардан куллай мебошад*. Дар ин ҷо:

- Ne - миқдори умумии электронҳои додасуда;**
- n - миқдори умумии атомҳои карбон дар молекула;**
- m - миқдори умумии атомҳои хидроген дар молекула;**
- 4 – валенти атоми карбон дар пайваستҳои органикӣ.**

Барои муайян кардани коэффитсиенти оксиген (K_{O_2}) дар реаксияҳои сӯзиши карбоҳидрогенҳо, ки адади атомҳои карбон дар молекулашон чуфт аст, аз формулаи зерин истифода кардан мумкин аст:

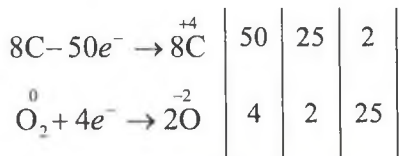
$$K_{O_2} = \frac{n \cdot 4 + m}{2}$$

Дар ин формула **2 – валенти атоми оксиген** мебошад.

Барои мисол сӯзиши молекулаи октанро дида мебароем:



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



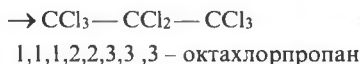
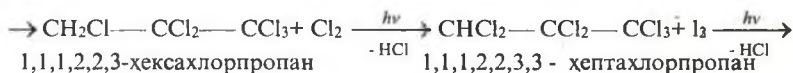
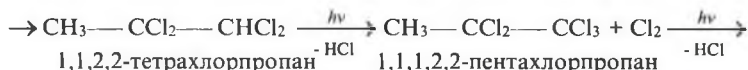
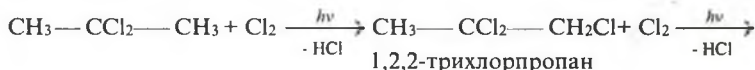
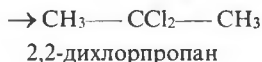
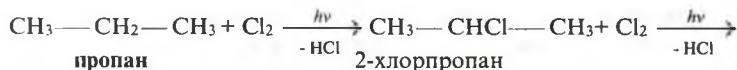
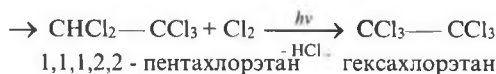
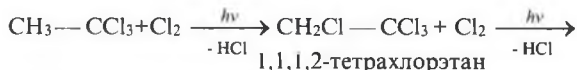
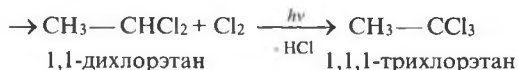
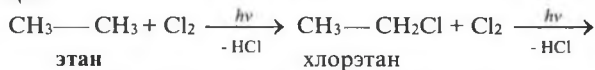
$$K_{O_2} = \frac{8 \cdot 4 + 18}{2} = 25$$

* Эзоҳ: Ин формула танҳо барои карбоҳидрогенҳое татбиқ мешавад, ки миқдори атомҳои карбонашон чуфт аст.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Ном ва формулаҳои структурии тамоми маҳсулотҳои хлоронидани этан ва пропанро нависед.

Ҳал:

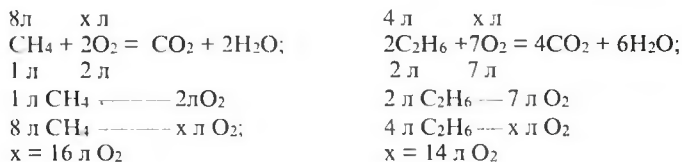


Машқ. Бо реаксияи Вюртс 2,3-диметилбутанро ҳосил кунед:

Ҳал: Барои ҳосил кардани чунин пайвастагӣ аз хлориди изопропил (2-хлорпропан) истифода мекунад:

Масъала. Ҳаҷми ҳавосро (ш.м.), ки барои сӯхтани 8 л метан ва 4 л этан (ш.м.) лозим аст, ҳисоб кунед. Ҳиссаи ҳаҷми оксигенро дар ҳаво баробари 0,21 ҳисоб намосд.

Ҳал: Ҳаҷми зарурии оксигенро $V(O_2)$ (ш.м.) барои сӯхтани 8 л метан ва 4 л этан (ш.м.) муайян мекунем:



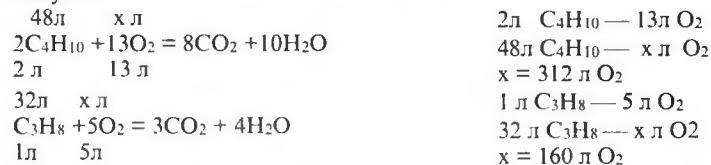
Ҳаҷми умумии оксиген: $V(O_2) = 16 + 14 = 30\text{ л O}_2$.

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

Масъала. Ҳаҷми ҳавосро (ш.м.), ки барои сӯхтани 80 л (ш.м.) омехтаи карбоҳидрогенҳои аз 60% бутан ва 40% пропан иборатбуда лозим аст, ёбед. Ҳиссаи ҳаҷми оксигенро дар ҳаво ба 0,21 баробар ҳисобед.

Ҳал: Дода шудааст: $V(C_4H_{10}) = \varphi(C_4H_{10}) \cdot V_{\text{омехта}} = 0,6 \cdot 80 = 48\text{ л}$
 $V(C_3H_8) = 80 - 48 = 32\text{ л}$

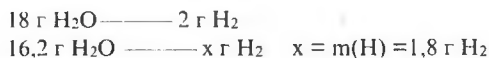
Миқдори умумии оксигенро барои сӯзондани бутан ва пропан ҳисоб мекунем:



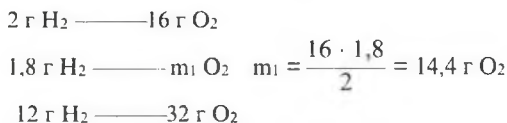
Ҳаҷми умумии оксиген ба: $V(O_2) = 312 + 160 = 472\text{ л}$ ва ҳаҷми умумии ҳаво ба: $V(\text{ҳаво}) = V(O_2) / \varphi(O_2) = 472 / 0,21 = 2248\text{ л}$ баробар мешавад.

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

Ҳал: $\text{х} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$



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



$$9,6 \text{ г} \text{ ----- } m_2 \text{ O}_2 \quad m_2 = \frac{32 \cdot 9,6}{12} = 25,6 \text{ г O}_2$$

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

$$1 \text{ мол O}_2 = 32 \text{ г} \text{ ----- } 22,4 \text{ л}$$

$$40 \text{ г} \text{ ----- } V_{\text{л}} \quad V = \frac{40 \cdot 22,4}{32} = 28 \text{ л O}_2$$

Масъала. Хангоми сузонидани 0,29г карбохидрогени газмонанд 448 мл оксиди карбон (IV) ва 0,45 г буги об хосил шуд. Зичии нисбии карбохидрогени номаълум нисбати водород ба 29 баробар аст. Формулаи молекулавии карбохидрогенро ёбед.

Ҳал:

Усули якум.

$$m \text{ (м-да)} = 0,29 \text{ г}$$

$$V(\text{CO}_2) = 448 \text{ мл (0.448 л)}$$

$$m \text{ (H}_2\text{O)} = 0,45 \text{ г}$$

$$\text{DH}_2 \text{ (м-да)} = 29$$

$$V_m = 22,4 \text{ л/мол}$$

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

$$M_r = 2 \cdot \text{DH}_2, \quad M_r = 29 \cdot 2 = 58$$

Формула - ?

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

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

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

$$v \text{ (CO}_2\text{)} = 0,448 \text{ л} : 22,4 \text{ л/мол} = 0,02 \text{ мол}$$

$$v \text{ (H}_2\text{O)} = 0,45 \text{ г} : 18 \text{ г/мол} = 0,025 \text{ мол}$$

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

$v \text{ (м-да)} : v \text{ (CO}_2\text{)} : v \text{ (H}_2\text{O)} = 0,005 : 0,02 : 0,025 = 1 : 4 : 5$, яъне модда 4 мол CO₂ ва 4 мол атомҳои карбон дорад, 5 мол H₂O бошад, 10 мол атомҳои водород дорад.

Ҷавоб. Формулаи карбохидроген C₄H₁₀ мебошад.

Усули дуюм. Аз формулаи математикӣ истифода бурда, массаи карбонро дар оксиди карбон (IV) ва массаи водородро дар об, ки хангоми сузонидани карбохидрогени номаълум ҳосил шуда буданд, меёбем:

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

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

Аз руи массаи карбоҳидрогени сӯзонидашуда ва массаи элементҳо ҳисаи массаи ҳар як элементро дар карбоҳидрогени номаълум меёбем:

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

Акнун миқдори атомҳои ҳар як элементро ҳисоб мекунем:

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

Формулаи карбоҳидроген C_4H_{10} мебошад.

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

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

Таносубхоро тартиб дода, ададҳои номаълумро меёбем:

$$\frac{0,29}{58} = \frac{0,48}{V}; \quad V = \frac{58 \cdot 0,448}{0,29} = 89,6 \text{ л } \text{CO}_2$$

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

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

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

Формулаи карбоҳидрогени номаълум C_4H_{10} мебошад.

§5. Истеҳсол ва истифодабарии карбоҳидрогенҳои сер

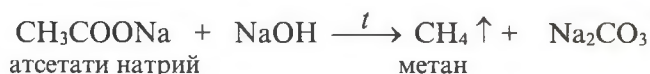
Паҳншавӣ дар табиат. Карбоҳидрогенҳои сер дар табиат дар ҳолати газ, моеъ ва сахт васеъ паҳн шудаанд. Таркиби гази табиӣ, нафт ва муми кӯҳӣ аз карбоҳидрогенҳои сер иборат мебошанд. Намояндаи оддитарини карбоҳидрогенҳои сер-метан дар натиҷаи бе иштироки ҳаво пӯсидани боқимондаи организмҳои растаниӣ ва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

Метан қисми асосии гази табиӣро (80-97%) ташкил медиҳад. Дар таркиби гази табиӣ ба ғайр аз метан инчунин этан, пропан

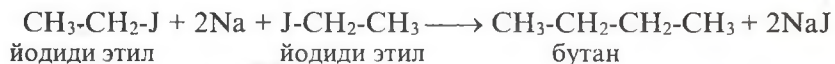
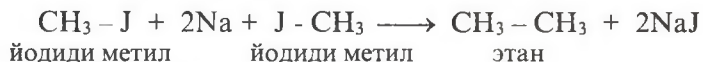
ва бутан низ мавҷуданд. Дар таркиби нафт карбоҳидрогенҳои газмонанд ($C_1 - C_4$), моеъ ($C_5 - C_{16}$) ва сахт (C_{16} ва аз он боло) дида мешаванд. Вобаста ба пайдоиши нафт таносуби карбоҳидрогенҳо дар таркиби он тағйир меёбад. Карбоҳидрогенҳои сер инчунин дар таркиби маҳсулотҳои тақтири хушки ҷӯб, торф, ангиштсанг ва слансҳои сӯзанда низ дучор мешаванд.

Усулҳои истеҳсол. Дар саноат карбоҳидрогенҳои серро аз таркиби манбаҳои 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 металлҳои 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 франсавӣ, 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.

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

Дар истехсолот 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 буг шудан миқдори зиёди гармиро фуру мебарад, бинобар ин онро дар таҷҳизотҳои хунуккунанда истифода мебаранд. Дихлорметан $-\text{CH}_2\text{Cl}_2$, трихлорметан (хлороформ)- CHCl_3 ва тетрахлорметан CCl_4 - мӯъ мебошанд ва ҳамчун ҳалкунанда истифода бурда мешаванд.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Агар ангиштро бо ҳидроген таҳти фишор ва ҳарорати баланд тафсонем, омехтаи карбоҳидрогенҳои гуногун ҳосил мешавад, ки онро ҳамчун сӯзишвории моеъ барои муҳарриқҳо ва ҳамчун ашёи қиматбаҳо дар синтези органикӣ истифода мебаранд.
- Сифати сӯзишвории моторӣ, ки омехтаи карбоҳидрогенҳо мебошад, ба қобилияти детонатсияшавии он вобаста мебошад. Карбоҳидрогенҳои сохташон нормалӣ бо осонӣ детонатсия мешаванд. Карбоҳидрогенҳои шохронда бошанд, ба детонатсия нисбатан устувор ҳастанд. Дараҷаи ба детонатсияшавӣ устувор будани сӯзишвориро шартан бо адади октани чен мекунад. Ҳамчун намуна n - гептан ва изооктан (2,2,4 - триметилпентан) интиҳоб 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 мекунад. Яке аз онҳо тетраэтилқурғошим $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ мебошад. Вале ба сабаби захрнок будан бисёр мамлакатҳо аз истифодаи он даст кашидаанд. Яке аз антидетонаторҳои самаранок ва безарар ин пайвасти органикӣ 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 (йодоформ) - хокаи зард, дар тиб онро барои дармон бахшидани яраҳои кушода истифода мебаранд. Тетрахлорметан CCl_4 барои хомӯш кардани оташ (сӯхтор) истифода бурда мешавад.
- Карбоҳидрогенҳои моеъ асоси бензин, керосин ва солярко таркил медиҳанд. Парафин бошад асосан барои тайёр кардани шамъ ва хурондани коғазҳои борбандӣ истифода мешавад. Аз омехтаи карбоҳидрогенҳои сахт ва моеъ вазелин тайёр мекунад.

САВОЛ ВА МАШҚҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА:

1. Карбоҳидрогенҳо чӣ гуна пайвастиҳо мебошанд? Мисолҳо биёред.
2. Карбоҳидрогенҳои ҳаднок чӣ гуна пайвастиҳо мебошанд? Онҳо дар кучо ва дар кадом шакл дучор мешаванд? Мисолҳо биёред.
3. Чи гуна моддаҳоро ҳомологҳо меноманд? Мисолҳо биёред.

4. Формулаи молекулави карбоҳидрогенҳои қатори метанро, ки дар молекулашон

- а) 14 атоми карбон;
- б) 23 атоми карбон;
- в) 38 атоми гидроген доранд, мурағтаб намоед.

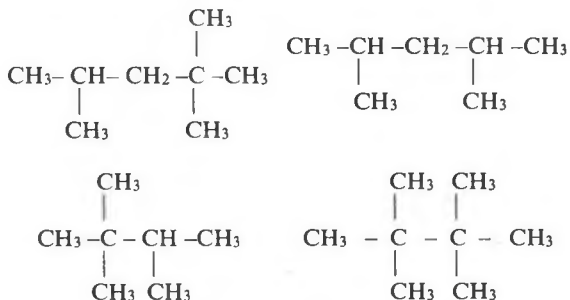
5. Аз моддаҳои, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, кадомашон ҳомолоғҳои метан мебошанд:



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

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

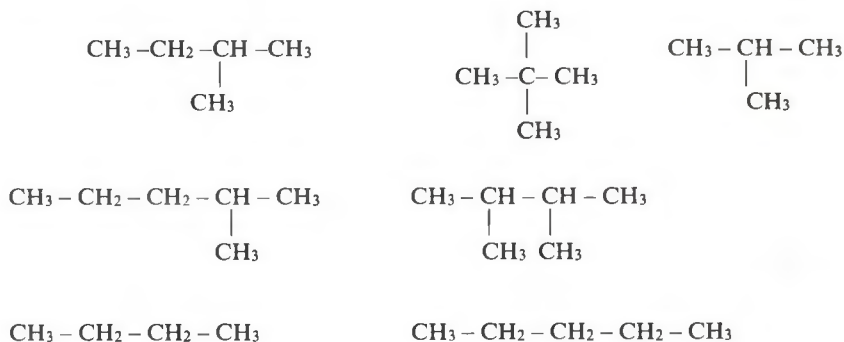
8. Ба пайвастиҳои, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузоред:



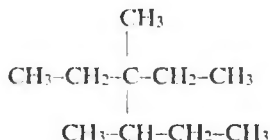
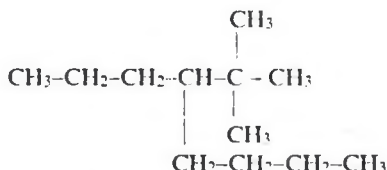
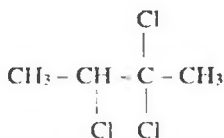
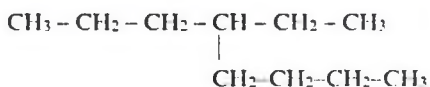
9. Формулаи структурии 2,2,3-триметилҳептан, 2-метил-4-этилҳептанро нависед.

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

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



12. Ба пайвастрҳое, ки дар зер оварда шудаанд, ном гузored:



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 моддаҳоеро, 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 гузored.

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

17. Сохти тетраэдри 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 тасаввуротҳои замони ҳозира моҳияти таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекулаи хлорэтан шарҳ диҳед.

23. Дар натиҷаи таъзияи пурраи термикии (ҳарорати) 2 мол метан чанд ҳаҷм (ш.м.) ҳидроген хориҷ мешавад?

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

25. Муодилаи реаксияҳои табодулотии 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.

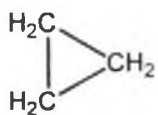
МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои пурра хлоронидани 64 г метан чанд мол хлор сарф мешавад?
Ҷавоб: 16 мол.
2. Барои пурра сӯхтани 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 сӯхтани 4 г он 9 г об ҳосил шудааст, муайян кунед. Массай молии онро ёбед.
Ҷавоб: C_2H_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: 820 г.
6. Барои пурра сӯхтани 0,5 мол карбоҳидрогени ҳаднок 280 л (ш.м.) ҳаво сарф шуд. Массай молии карбоҳидрогенро ҳисоб кунед (ҳиссаи массаи оксигенро дар ҳаво 20% ҳисобед).
Ҷавоб: 44 г/мол.
7. Формулаи 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. Формулаи молекулавии 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. Формулаи молекулавии онро ёбед.
Ҷавоб: C_5H_{12} .
11. Барои сӯхтани 67,2 м³ бутан чанд ҳаҷм ҳаво ва оксиген (ш.м.) лозим аст?
Ҷавоб: 436,8 м³ O_2 ; 2080 м³ ҳаво.
12. Муайян карда шудааст, ки 0,30 г алкан 224 см³ (ш.м.) ҳаҷмро ишғол менамояд. Формулаи молекулавии 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. Формулаи молекулавии онро ёбед ва формулаи 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. Формулаи молекулавии карбоҳидрогенро ёбед, агар зичии он нисбат ба ҳаво ба 2,966 баробар бошад.
Ҷавоб: C_6H_{14} .

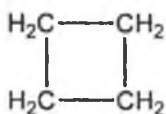
§ 6. Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (сиклопарафинҳо)

Атомҳои карбон бо ҳамдигар пайваस्त шуда, на танҳо занҷирҳои рост ва шохронда, балки карбоҳидрогенҳоеро низ ҳосил мекунанд, ки сохти сарбаста, яъне сохти *сикли* доранд. Онҳоро карбоҳидрогенҳои *ҳалқагӣ* меноманд. Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (сикли)-ро карбоҳидрогенҳои *алисиклӣ*, *сиклопарафинҳо*, *нафтеноҳо*, *полиметиленҳо* ҳам меноманд.

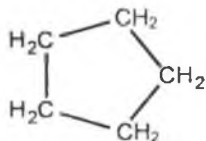
Формулаи умумии сиклопарафинҳо C_nH_{2n} мебошад. Молекулаи оддитарин карбоҳидрогени ҳалқагӣ аз се атоми карбон иборат мебошад. Номҳои сиклопарафинҳо бо роҳи ба номи карбоҳидрогени сери мувофиқ илова намудани пешванди “*сикло*” тарғиб дода мешаванд, масалан: сиклопропан, сиклобутан, сиклопентан, сиклогексан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



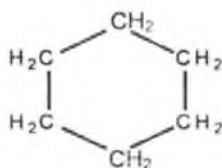
сиклопропан



сиклобутан

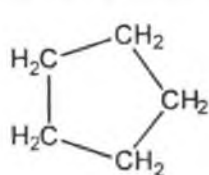


сиклопентан

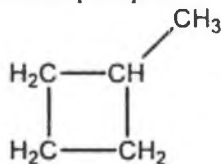


сиклогексан

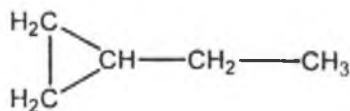
Изомерия. Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ инсбат ба карбоҳидрогенҳои сери изомерҳои зиддтар ҳосил мекунанд. Масалан, ба формулаи молекулавии C_5H_{10} наҳд изомер рост меояд. Ҳол он ки карбоҳидрогени сери дорон чунин таркиб (пентан) танҳо се изомер дорад.



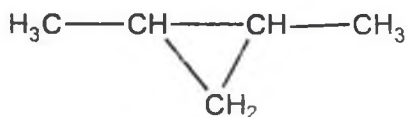
сиклопентан



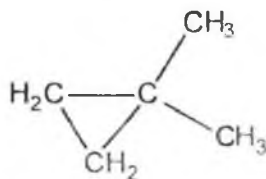
метилсиклобутан



этилсиклопропан



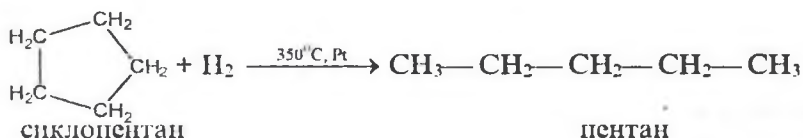
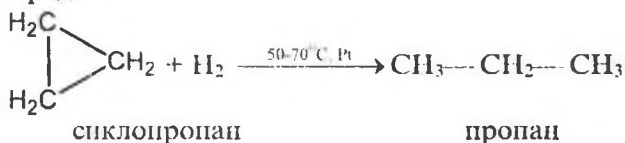
1,2-диметилсиклопропан



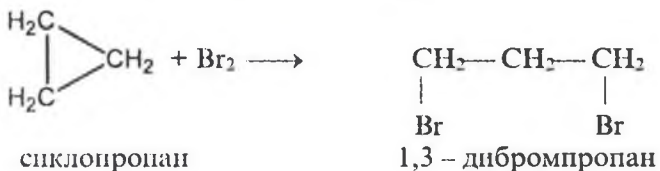
1,1-диметилсиклопропан

Хосиятҳои физикӣ. Ду вақили аввалӣ - циклопропан ва циклобутан газ буда, циклопентан ва циклогексан моеъ мебошанд. Ҳарорати ҷушиши онҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои сер, ки миқдори яхелаи атомҳои карбон доранд, баландтар мебошад. Сиклопарафинҳо аслан дар об ҳалнашаванда мебошанд.

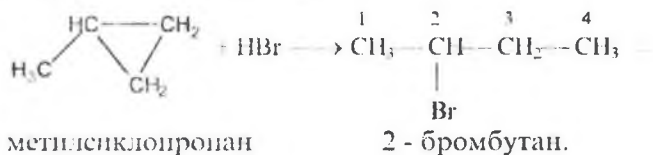
Хосиятҳои химиявӣ. Хосиятҳои химиявии сиклопарафинҳо ба андозаи ҳалқаи онҳо вобаста мебошанд. Сиклопарафинҳои ҳалқаҳои хурд дошта - циклопропан ва циклобутан бештар ба реаксияҳои пайвасташавӣ дохил мешаванд. Ин маънои онро дорад, ки бандҳои байни атомҳои карбон (C - C) дар карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ метавонанд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



Бояд қайд кард, ки циклопропан бо бисёр хосиятҳои худ ба карбоҳидрогенҳои носер монандӣ дорад. Масалан, вай бо осонӣ бромро ба худ пайваст мекунад:

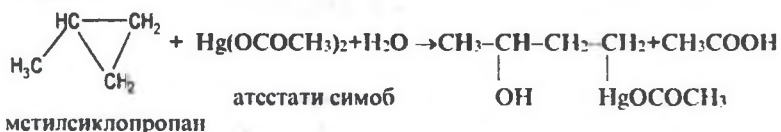


Пайвастшавии бромиди гидроген бо сиклопропан ва ҳосилаҳои он, мисли карбоҳидрогенҳои носер, тибқи қонун Марковников мегузарад:



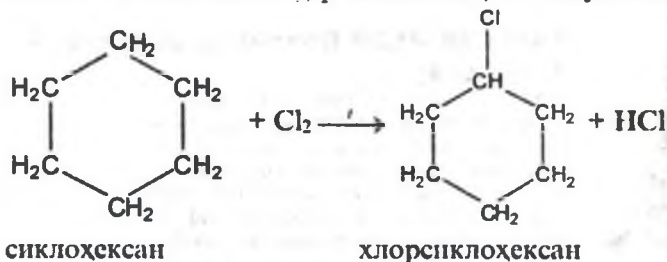
В. В. Марковников муқаррар кардааст, ки дар вақти пайваст шудани ҳидроҳалогенҳо атоми ҳидроген ба ҳамон атоми карбоне пайваст мешавад, ки он миқдори бештари атомҳои ҳидроген дорад. Атоми ҳалоген бошад, ба атоми карбоне пайваст мешавад, ки вай миқдори камтари атомҳои ҳидроген дошта бошад. Ин қоида дар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

Ҳосилаҳои циклопропан намакҳои симобро дар муҳити ҳалқунандаҳои дорои ғуруҳи ҳидроксил (-ОН) буда, тибқи қоидаи Марковников пайваст мекунанд:

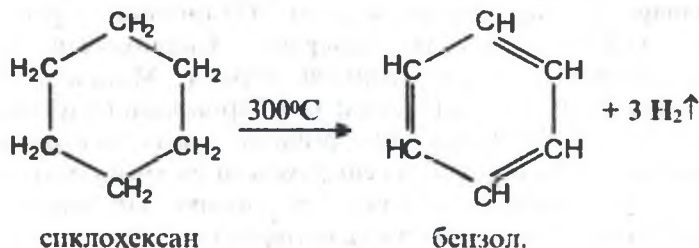


Ин реаксияро Р.Я.Левина кашф кардааст, ки дар химия бо номи реаксияи оксимеркуронидани циклопропанҳо машҳур мебошад. Дар омӯхтани қонуниятҳои ин реаксия, аз ҷумла механизм, стереохимия ва ҷустуҷӯи роҳҳои истифодабарии маҳсулотҳои он хизмати олимони тоҷик таҳти роҳбарии профессор С.Г.Багдаев хеле калон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

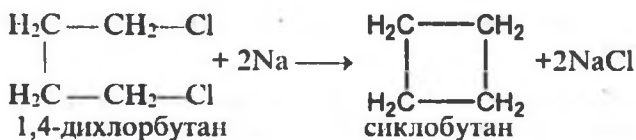
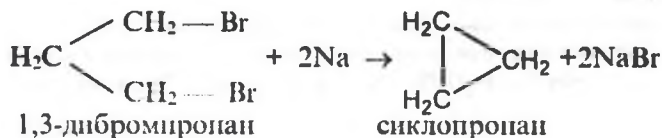
Барои циклопарафинҳо, ки ҳалқаи калон доранд (циклопентан ва циклоҳексан), реаксияҳои *қойивазқунӣ* хос мебошанд:



Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (циклопарафинҳо) ба реаксияи *деҳидрогенонӣ* (ҷудошавин ҳидроген) низ дучор мешаванд:



Истифодабарӣ. Сиклопарафинҳоро асосан аз таркиби нафт чудо мекунамд. Бинобар ин баъзан онҳоро **нафтено** низ меноманд. Дар лаборатория карбоҳидрогенҳои ҳалқагиро аз диҳалогеншайвастҳо бо таъсири металлҳои руҳ ё натрий ҳосил мекунамд:



Карбоҳидрогенҳои ҳалқагии панҷ ва шашуваро аввалин шуда профессори доносигоҳи Москва В.В.Марковников аз таркиби нафт чудо карда буд.



МАРКОВНИКОВ Владимир Василевич (1837-1904).

Химик - органики рус, соли 1869 қридаи 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 органики - сиклопарафинҳоро (1883) кашф кардааст.

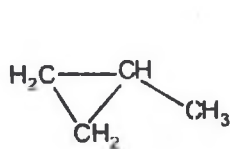
Истифодабарӣ. Сиклопропанро аз соли 1933 ишқошиб дар тиб ба сифати наркоз истифода мебаранд. Сиклоҳексан ва сиклопентан аҳамияти калони синтезӣ доранд. Масалан, аз сиклоҳексан кислотаи адипинат (ашён ҳам барои ҳосил кардани паҳи пейлон) ва дигар моддаҳои органикӣ ҳосил мекунамд. Ҳангоми ароматикунони нафт аз сиклоҳексан ва ҳосилаҳои он бензол ва толуол ҳосил мешаванд, ки онҳоро дар синтези моддаҳои рангубор ва доруворӣ васеъ истифода мебаранд.

Алюкмаандии сиклопарафинҳо бо дигар синфҳои моддаҳои органикӣ дар нақшаи I оварда шудааст.

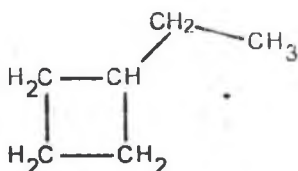


ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

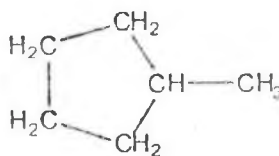
Машқ. Аз байни моддаҳое, ки формулашон дар зер оварда шудаанд, изомерҳоро нишон диҳед:



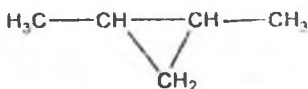
1



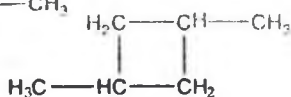
2



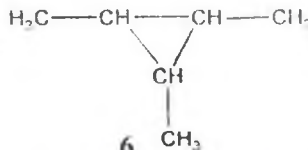
3



4



5

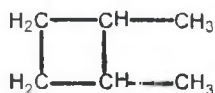


6

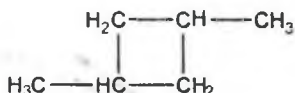
Ҳал: Найвастҳои 2, 3, 5, 6 нисбати ҳамдигар изомер мебошанд, зеро таркиби яхела (C_6H_{12}) доранд.

Машқ. Формулаи структурии ҳамаи изомерҳои C_6H_{12} -ро, ки дар онҳо карбоҳидрогени ҳалкагӣ сиклобутан мебошад, тартиб диҳед ва онҳоро номгузорӣ кунед.

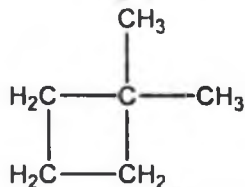
Хай:



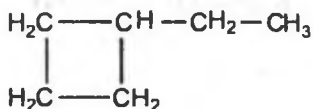
1,2-диметилсиклобутан



1,3-диметилсиклобутан

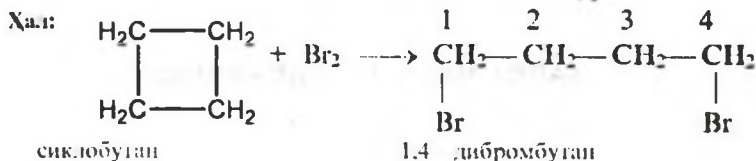


1,1-диметилсиклобутан

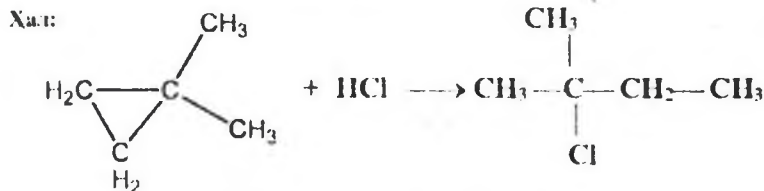


этилсиклобутан

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



Машк. Реаксияи найвазшавии хлориди гидрогенро бо 1,1-диметилсиклопропан нависед ва ба моддаи ҳосилшуда ном гузоред.

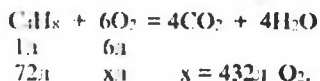


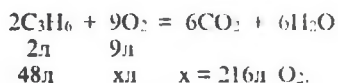
1,1-диметилсиклопропан

2-метил-2-хлорбутан

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

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





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

Ҳаҷми ҳаво - $V_{\text{ҳаво}} = V(\text{O}_2) / \varphi(\text{O}_2) = 648 / 0.21 = 3086\text{л}$.

ё 100 л ҳаво _____ 21 л O_2 дорад

$$\begin{array}{l}
 \text{х л} \quad \text{_____} \quad 648 \text{ л O}_2 \\
 x = \frac{100 \cdot 648}{21} = 3086\text{л}
 \end{array}$$

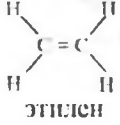
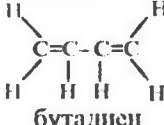

МАСЪАЛА ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаҳои структурии а) 1 - метил - 3 - этилсиклобутан; б) 1 - метил - 3 - этилсиклопентанро нависед.
2. Дар вақти ҳидрогенонии метилсиклопентан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?
3. Ҳангоми сӯختани 1,5 мол сиклобутан чанд литр оксиди карбон (1V) 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 ҳидрогенонии метилсиклобутан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?
7. Ҳангоми ҳидрогенонии метилсиклоҳексан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?
8. Формулаи структурии ҳамаи алкилсиклопарафинҳоеро, ки ба формулаи молекулавии C_6H_{12} мувофиқат мекунанд, нависед ва ба онҳо ном гузоред.
9. Муодилаҳои реаксияҳои зеринро нависед:
 - а) бутан \rightarrow сиклобутан
 - б) сиклобутан \rightarrow бутан
 - в) сиклопропан \rightarrow $\text{CO}_2 + \dots$
 - г) сиклогексан \rightarrow бензол
10. Тибқи нақшаи 1 муодилаҳои 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 пайваस्त мебошанд. Бандҳои дучанда ва сечандаро бандҳои *каратӣ* низ меноманд. Вобаста ба хусусият ва миқдори бандҳои каратӣ таркиби молекулаи карбоҳидрогенҳои носерро бо формулаҳои умумии C_nH_{2n} ва C_nH_{2n-2} ифода мекунамд. Карбоҳидрогенҳои носере, ки таркиби молекулашон ба формулаи умумии C_nH_{2n} мувофиқат мекунамд (мисли циклопарафинҳо), ба карбоҳидрогенҳои *қатори этиленӣ* дохил мешаванд. Вақили оддитарини онҳо *этилен* (C_2H_4) мебошад. Карбоҳидрогенҳос, ки таркибашон бо формулаи умумии C_nH_{2n-2} ифода мешаванд, ба карбоҳидрогенҳои *қатори атсетилени* мансубанд. Вақили оддитарини онҳо *атсетилени* (C_2H_2) мебошад. Барои карбоҳидрогенҳои *диенӣ* низ формулаи умумии C_nH_{2n-2} мувофиқ мебошад.

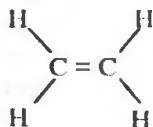
Ҷадвали 3.
Карбоҳидрогенҳои носер

Карбоҳидрогенҳо	Тавсифи карбоҳидрогенҳо		
	формулаи умумӣ	вақил	миқдори бандҳои каратӣ
этиленӣ	C_nH_{2n}	 <p style="text-align: center;">этилен</p>	Як банди дучанда
диенӣ	C_nH_{2n-2}	 <p style="text-align: center;">бутадіен</p>	Ду банди дучанда
атсетилени	C_nH_{2n-2}	 <p style="text-align: center;">атсетілен</p>	Як банди сечанда

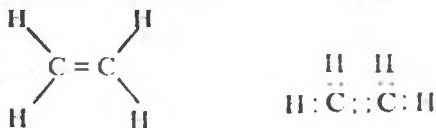
§ 1. Этилен ва сохти он

Таркиби молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленро бо формулаи умумии C_nH_{2n} ифода мекунанд. Вақили оддитарини онҳо этилен (C_2H_4) мебошад. Тибқи номгузори байналмилалӣ онҳоро алкенҳо меноманд. Алкенҳоро баъзан **олефинҳо** низ меноманд. Ин номи таърихӣ дар асри XVIII ба вучуд омадааст. Вақте, ки этиленро бо хлориди гидроген ба реаксия дохил мекунанд, моеъи равангмонанд - хлориди этил ҳосил мешавад, бинобар ин ба этилен номи "гази равангзоя" (аз лотини gas olefiant) додаанд.

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



Чӣ тавре маълум аст, атоми карбон дар пайвастҳои органикӣ ҳамеша чорвалентагӣ зоҳир менамояд. Бинобар ин, бар хилофи карбоҳидрогенҳои сер, ки дар онҳо атомҳои карбон бо ҳамдигар танҳо тавассути бандҳои якҷанда пайваст мебошанд, дар молекулаи карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ дар байни атомҳои карбон як банди дучанда вучуд дорад:

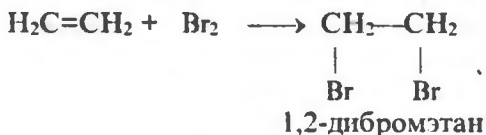


Аз ҳамин сабаб карбоҳидрогенҳои қатори этиленро чунин таъриф додан мумкин аст:

Карбоҳидрогенҳо, ки дорои 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 ҷаида мешавад ва дуҷомаи

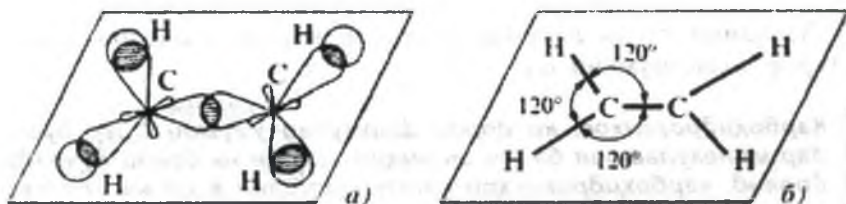
устувортар мебошад. Масалан, агар гази этиленро аз қабати бромоб гузаронем, яке аз бандҳои банди дучанда қанда шуда, атомҳои бромро пайваст мекунад. Дар натиҷа бромоб беранг мешавад:



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

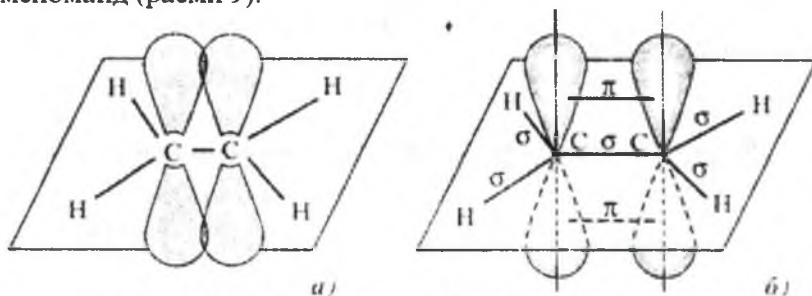
Чӣ тавре ки маълум аст (саҳ.28-29) *s*- ва *p*-электронҳои сатҳи берунии энергетикӣ карбон қобилияти хибридшавӣ доранд.

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 дорони сетоӣ абри электронии хибридшуда (ҷамъ шапто) ва яктогӣ абрҳои *p*-электрони хибридшуда мебошад. Чунин ҳолатро *sp*²- хибридшавӣ меноманд. Аз абрҳои электронии хибридшуда дутоаш (аз ҳар як атоми карбон яктогӣ) бо ҳамдигар пӯшида шуда, дар байни атомҳои карбон σ (сигма C—C)-банд ҳосил мекунад. Боқимонда чор абри электронии хибридшудаи атомҳои карбони молекулаи этилен (аз ҳар як атоми карбон дутогӣ) бо чор абри *s*- электронии атомҳои ҳидроген пӯшида шуда, чор σ (сигма C—H)-банд ҳосил мекунад (расми 8а). 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 8б).



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

Дар ҳар як атоми карбон боз яктогӣ p -электрон боқӣ мемонад, ки абрҳон онҳо ҳибрид нашудаанд ва шаклашонро тағйир надовдаанд. Меҳварҳои ин абрҳон электронӣ нисбат ба ядроҳои атомҳои карбону ҳидроген ва σ -бандҳо (сатҳи молекула) бо тарзи перпендикуляр қарор мегиранд. Ин абрҳон электронӣ болотар ва поёнтар аз сатҳи ядроҳои атомҳо болои якдигарро қисман пушоннда, бо ҳамин банди дуҷуми байни атомҳои карбонро ба вучуд меоранд, ки онро π (π)-банд меноманд (расми 9):



Расми 9. Нақшаи пайдоиши π -банд дар молекулаи этилен

Вале самаранокӣи пушидашавиши абрҳои p -электронҳо нисбат ба абрҳои электронӣи ҳибридшуда камтар мебошад (расми 9а).

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

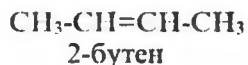
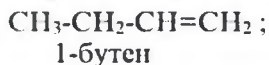
Дар молекулаи этан масофаи байни ядроҳои атомҳои карбон ба 0,154 нм, вале дар молекулаи этилен ба 0,134 нм баробар аст.

Пас, дар натиҷаи бо ҳамдигар пушидашавӣ, 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 ҷарҳзаниши озод дар атрофи меҳвари худ маҳрум мекунад.

§ 2.Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои қатори этилен

Изомерия. Барои карбоҳидрогенҳои қатори этилен, мисли карбоҳидрогенҳои сер, ҳодисаи изомерия аз C_4 сар мешавад. Дар ҳомологҳои этилен ба ғайр аз изомерияе, ки дар сохти силсилаи карбоҳидрогенҳо мушоҳида мешавад, инчунин изомерияе хос

аст, ки он ба мавқеи банди дучанда дар молекула вобаста мебошад. Масалан, бутани нормалӣ ду изомери носер (бутен) ҳосил мекунад, ки агар дар яке аз онҳо банди дучанда дар аввали занҷир ҷойгир шуда бошад, пас дар дигараш банди дучанда дар мобайни занҷир ҷойгир аст:



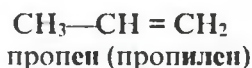
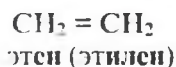
Аз ҳамин сабаб, миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ нисбат ба карбоҳидрогенҳои сер зиёдтар мебошад (*Ҷадвали 4*).

Ҷадвали 4.

Вобастагии миқдори изомерҳои олефинҳо ба дарозии занҷир

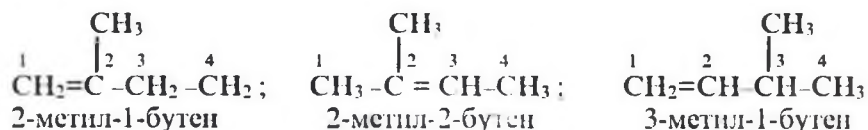
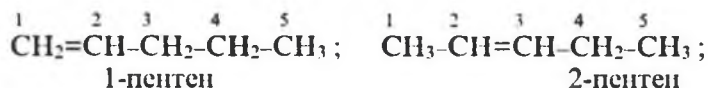
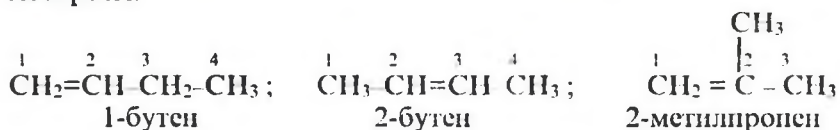
Миқдори атомҳои карбон дар занҷир	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉
Миқдори изомерҳои карбоҳидрогенҳои сер	1	1	1	2	3	5	9	18	35
Миқдори изомерҳои олефинҳо				3	5	13	27	66	154

Номенклатура. Номи оддитарин вақили карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ аз номи карбоҳидрогенҳои сер гирифта шуда, ба ҷои пасванди **-ан** пасванди **-ен** ё **-илен** гузошта мешавад:

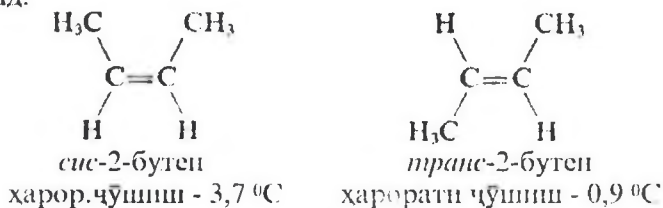


Барои номгузории карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ аввал силсилаи аз ҳама дарозтари атомҳои карбонро, ки дар он банди дучанда ҷойгир аст, муайян мекунам. Барои нишон додани мавқеи радикалҳои паҳлӯӣ ва банди дучанда атомҳои карбони силсилаҳо аз ҳамон қаторе, ки банди дучанда ба он наздик аст, рақам мегузоранд. Пас аз ин мавқеи радикалҳои паҳлӯиро муайян карда, онҳоро номбар мекунам ва дар охири мавқеи банди дучандаро бо рақами атоми карбоне, ки банди дучанда аз он сар мешавад, ифода менамоем. Дар охири ба силсилае, ки рақам гузошта шудааст, номи карбоҳидрогени этиленӣ дахл-

дорро мединханд. Барои мисол изомерҳои бутен ва пентенро дида мебароем:



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



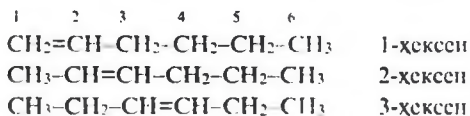
Агар радикалҳои дар назди карбонҳои носер буда (гурӯҳҳои CH_3 дар 2-бутен) дар як тарафи сағҳи банди дучанда ҷойгир бошанд, онро *cis*-изомер, агар дар тарафҳои гуногун ҷойгир бошанд, *trans*-изомер меноманд (аз ҷониби *cis*- дар ин тараф ва *trans*- аз боло, дар дигар тараф). Изомерҳои геометрияӣ ҳамон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

ҲАЛЛИ МАШҚО

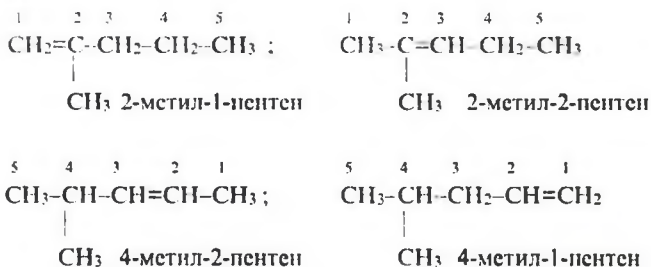
Машқ. Формулаи структурии изомерҳои алкенро, ки формулаи молекулавиашон C_6H_{12} мебошад, навиҷед ва ба онҳо ном гузоред.

Ҳал: Барои ҳалли ин масъала формулаи структурии ҳар як изомери ҳексенро (5 изомер) навиҷта, дар ҳар яки онҳо ҷои банди дучандаро иваз карда истода, миқдори умумии изомерҳоро меёбем:

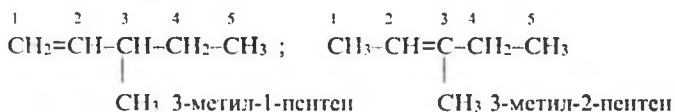
1. Аз n-ҳексен:



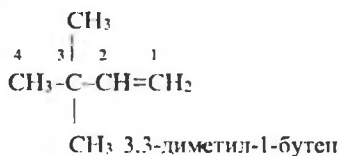
2. Аз 2-метилпентен:



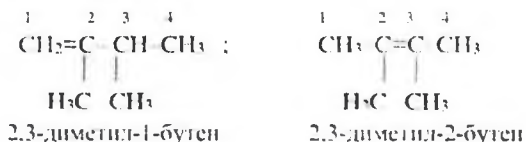
3. Аз 3-метилпентен:



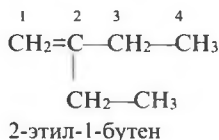
4. Аз 3,3-диметилбутен:



5. Аз 2,3-диметилбутен:



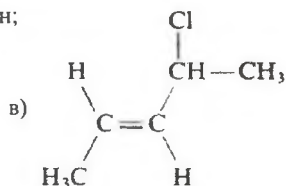
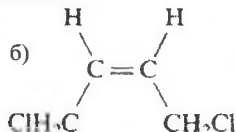
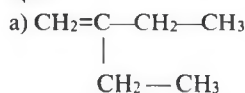
6. Аз 2 этилбутен:



Машк: Фомулаҳои структурии пайвастиҳои зеринро нависед:

- а) 2-этил-1-бутен; б) *сис*-1,4-дихлор-2-бутен;
 в) *транс*-4-хлор-2-пентен.

Ҳал:



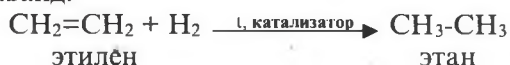
§ 3. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои этиленӣ

Хосиятҳои физикӣ. Этилен гази беранг, бебӯй, аз ҳаво каме сабуктар мебошад. Зичии этилен (дар ш.м.) ба 1,25 г/л баробар буда, массаи молярии газ (1,25г/л · 22,4л = 28 г/мол) 28 мебошад. Этилен дар об бадҳалшаванда аст. Пропилен ва изомерҳои бутилен дар шароити муқаррарӣ моддаҳои газмонанданд. Аз пентен C_5H_{10} сар карда то октадекен $\text{C}_{18}\text{H}_{36}$ дар ҳолати моеъ ва аз наонадекен $\text{C}_{19}\text{H}_{38}$ боло моддаҳои сахт мебошанд.

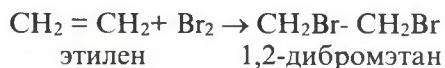
Хосиятҳои химиявӣ. Барои карбоҳидрогенҳои носер реаксияҳои пайвастишавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ хос буда, ҳамаи ин реаксияҳо аз ҳисоби кандашавии банди дучанда ба амал меоянд.

Реаксияҳои пайвастишавӣ.

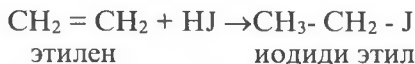
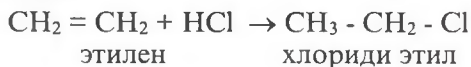
1. **Пайвастишавӣ бо ҳидроген.** Дар иштироки катализаторҳо (Pt ё Ni) алкенҳо бо осонӣ ҳидрогенро ба худ пайвасти карда (ҳидрогенида шуда), ба карбоҳидрогенҳои сер мубаддал мешаванд:



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

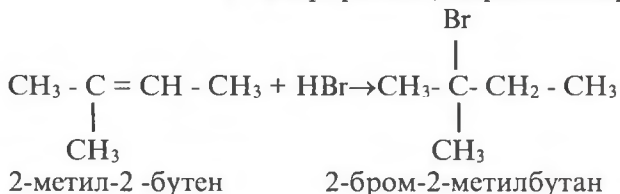
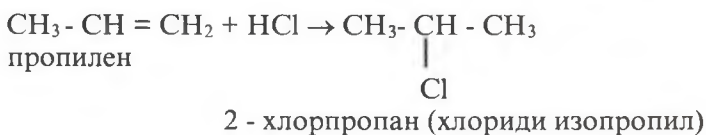


1.3. **Пайва�шавӣ бо ҳидроҳалогенҳо.** Этилен ва ҳомолоғҳои он ҳидрогенҳалогенидҳоро (HCl, HBr ва HI) низ ба худ пайва� мекунанд:

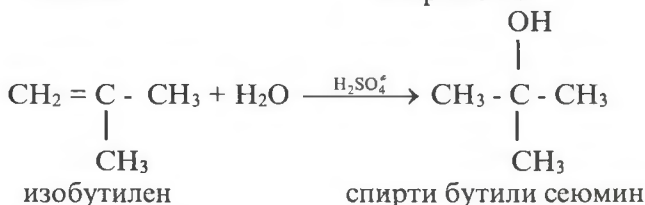
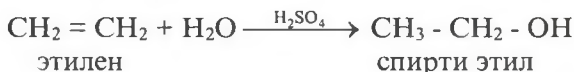


Пропилен ва дигар карбоҳидрогенҳои қатори этилен ҳидрогенҳалогенидҳоро тибқи қоидаи В.В. Марковников пайва� мекунанд.

Мувофиқи ин қоида ҳидроген ба ҳамон атоми карбоне, ки ҳидрогени зиёд дорад, вале ҳалоген бошад, ба ҳамон атоми карбоне, ки ҳидрогенаш камтар аст, пайва� мешавад:



1.4. **Пайва�шавӣ бо об.** Дар иштироки кислотаи сулфат ё ортофосфат ва дигар катализаторҳо этилен ва ҳомолоғҳои он молекулаи обро ба худ пайва� карда спирт ҳосил мекунанд:

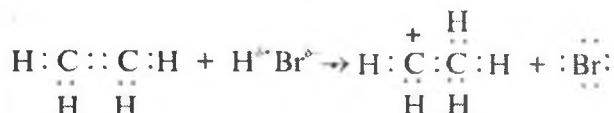


Пайвастанавии обро бо карбоҳидрогенҳои қатори этилен **хидрататсия** алкенҳо меноманд. Ин реаксия низ мисли реаксияҳои гидроҳалогенонӣ мувофиқи қоидаи Марковников сурат мегирад.

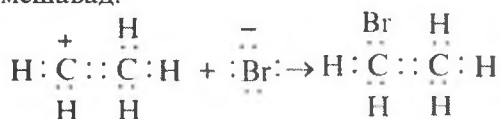
Барои моҳияти ин қонуниятро шарҳ додан механизми таъсири байниҳамдигарии ҳидрогенхлорид ва этиленро дида мебароем.

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

Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии иони ҳидроген H^+ бо банди дучанда π -банди карбоҳидрогени носер қанда шуда, яке аз атомҳои карбон иони ҳидрогенро пайвастанавонамояд. Атоми карбони дигар бошад, дорои заряди мусбат мегардад:

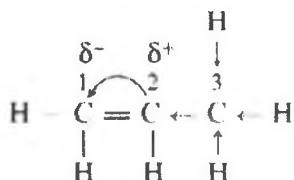


Ба атоми карбоне, ки заряди мусбат гирифтааст, иони бром (Cl^-) пайвастанавонамояд:



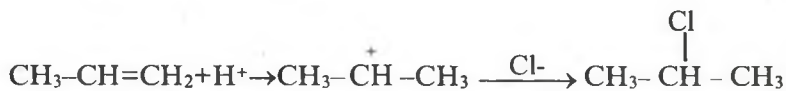
Аз ин ҷо маълум мешавад, ки пайвастанавии ҳидрогенҳалогенидҳо бо механизми ионӣ мегузарад.

Дар молекулаи пропилен бошад, аз сабаби зиёд будани дараҷаи электроманфии атоми карбон нисбат ба атомҳои ҳидроген, атоми карбони гурӯҳи метил (C_3) қисман манфӣ заряднок мебошад.



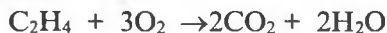
Электронҳои барзиёде, ки дар C_3 пайдо мешаванд, абрҳои π -электрониро аз карбони дуюм (C_2) ба тарафи карбони якум (C_1) тела медиҳанд. Дар натиҷаи чунин лағжиши абрҳои электронӣ атоми карбони якум (C_1) нисбатан манфӣ (δ^-) ва дар навбати худ атоми карбони дуюм (C_2) нисбат ба карбони якум мусбат (δ^+) заряднок мешавад.

Иони ҳидрогени (H^+) ҳосилшуда чуфти 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 мусбат заряднок шуда, дар зинаи дуюм иони хлор (Cl^-)-ро ба худ пайваст мекунад:



2. Реаксияҳои оксидшавӣ.

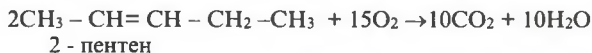
2.1. Сӯзиши алкенҳо. Этилен ва ҳомологҳои он қобилияти дар ҳаво сӯхтанро доранд:



Барои баробар қардани муодилаи реаксияи сӯхтани этилен ва ҳомологҳои он аз формулаи дар саҳифаи 44 овардашуда истифода мебаранд.

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

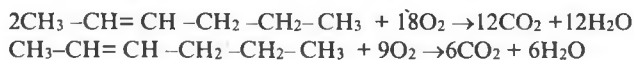
$$K_{O_2} = \frac{n \cdot 4 + m}{2} = \frac{5 \cdot 4 + 10}{2} = \frac{30}{2} = 15$$



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

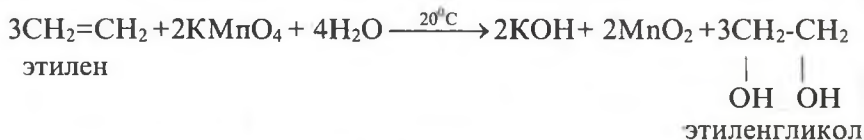
$$K_{O_2} = \frac{n \cdot 4 + m}{2} = \frac{6 \cdot 4 + 12}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

Коэффитсиентҳои чуфтро метавонем яклуфт гузорем ё барои соддатар шуданашон ба ду тақсим намоём ($18 : 2 = 9$).

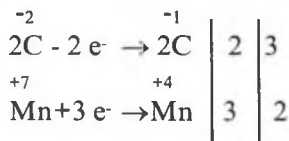
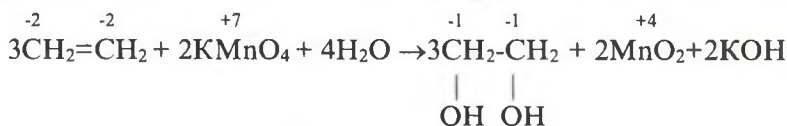


Ҳомологҳои газмонанди этилен (C_2-C_4) дар яқчоғӣ бо ҳаво омехтаи тарканда ҳосил мекунанд.

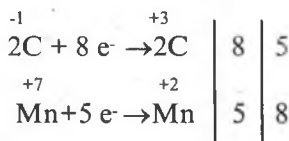
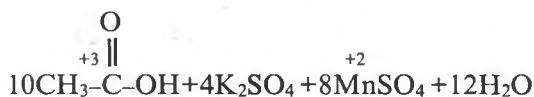
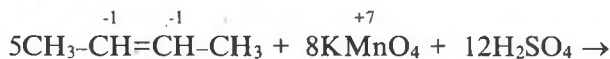
2.2. Оксидшавии алкенҳо. Реаксияи оксидшавии алкенҳо ниҳоят бо осонӣ мегузарад. Масалан, онҳо ранги бунафши маҳлули оби перманганати калийро тағйир медиҳанд, яъне перманганати калий алкенҳоро оксид мекунад. Ин дуоимин реаксияи сифатӣ мебошад, ки барои муайян кардани банди дучанда дар молекулаи моддаҳои органикӣ истифода бурда мешавад:



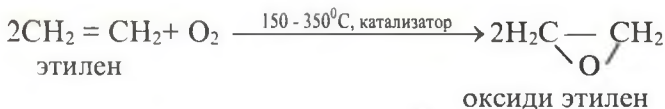
Агар дар ин реаксия оксиду барқароршавӣ таносуби (стехиометрияи) байни моддаҳои ба реаксия дохилшаванда ва моддаҳои ҳосилшавандаро ҳисоб кунем, он гоҳ чунин мешавад:



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



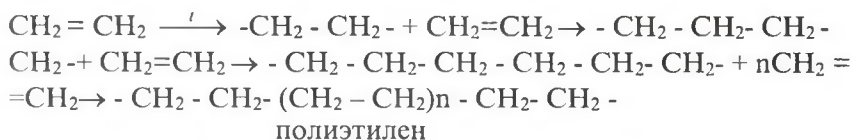
Маҳсулоте, ки дар натиҷаи бо оксигени ҳаво қисман оксид кардани этилен ҳосил мешавад, аҳмияти калони саноатӣ дорад:



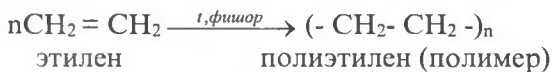
Оксида этилен барои истехсоли алдегида сирко, моддаҳои шӯяндаи синтезӣ, ранг, массаҳои пластикӣ, каучуи синтезӣ, нахҳо, моддаҳои косметикӣ ва ғайра истифода бурда мешавад.

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

Масалан, аз этилен дар таҳти ҳарорат ва фишори баланд полиэтилен ҳосил мешавад. Дар ин ҷо садҳо ва ҳазорҳо молекулаи этилен ба ҳамдигар пайваст шуда, силсилаи дарозеро ба вуҷуд меоранд, ки онро ба таври схематикӣ чунин тасвир мекунам:



Ба таври кӯтоҳ ин реаксияро чунин тасвир кардан мумкин аст:



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

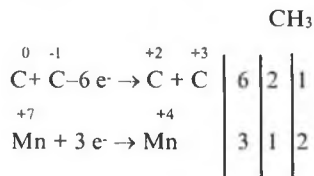
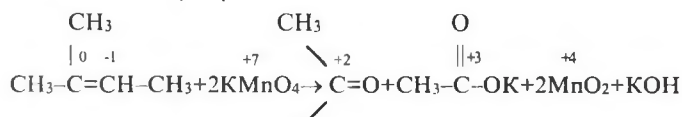
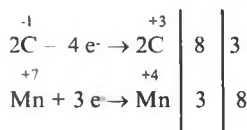
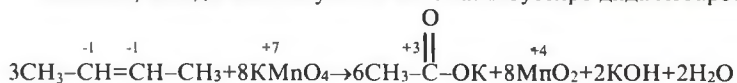
Дараҷаи полимершавӣ “n” қимати доимӣ шуда наметавонад. Масалан, дар вақти полимершавии этилен моддаҳои калонмолекулае ҳосил мешаванд, ки адади “n” дар онҳо аз 300 то 100000 тағйир меёбад.

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

Машқ. Муодилаи реаксияи оксиду барқароршавии карбохидрогенҳои катори этиленро бо маҳлули концентрониди перманганати калий (KMnO_4) нависед:

Ҳал: Агар ба ҷои маҳлули сероби KMnO_4 маҳлули концентрониди он истифода карда шавад, вобаста ба сохти алкен намакҳои кислотаҳои органикӣ ё омехтаи кетонҳо бо намакҳои кислотаҳо ҳосил мешаванд.

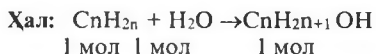
Масалан, оксидшавии 2-бутен ва 2-метил-2-бутенро дида мебароем:



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

Ҳал: мустақилона.

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



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

0,2 мол алкен _____ 8,4 г

1 мол _____ г. $x = \frac{1 \cdot 8,4}{0,2} = 42$ г.

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

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

Ҷавоб: C_3H_6 (пропен)

Усули дуюм.

Массаи $C_nH_{2n} +$ массаи $H_2O =$ массаи $C_nH_{2n+1}OH$

Массаи $C_nH_{2n} = 12г - 3,6г = 8,4г$.

Агар 1 мол H_2O 1 мол C_nH_{2n} -ро пайваст карда 1 мол $nH_{2n+1}OH$ -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 пайваст мекунад, яъне $3,6г \cdot 14nг = 18г \cdot 8,4г$

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

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

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

$$3,6г \cdot (14n+18) = 18 \cdot 12$$

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

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

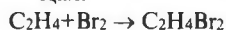
$$50,4n = 151,2$$

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

аз ин ҷо: $n=3$ аст ва ин ба формулаи молекулавии C_3H_6 (пропен) рост меояд.

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

Ҳал:



$$\begin{array}{l} 28г \text{-----} 160г \\ x \text{-----} 32г \end{array} \quad x = \frac{32 \cdot 28}{160} = 5,6г C_2H_4$$

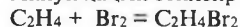
$$\text{аз ин ҷо: } W(C_2H_4) = \frac{m(C_2H_4) \cdot 100\%}{m(\text{омехта})} = \frac{5,6г \cdot 100\%}{10г} = 56\%$$

Масъала. Барои беранг кардани 600г махлули бромоби 1,2% чанд литр (ш.м.) этиленро аз дохили ин махлул гузаронидан лозим аст?

Ҳал: Массаи бромро дар махлул меёбем:

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

Акнун ҳаҷми этиленро меёбем:



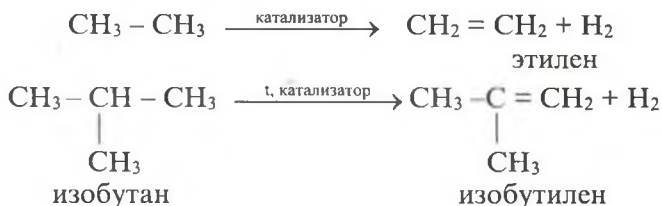
$$\begin{array}{l} 22,4л \text{-----} 160г \\ x л \text{-----} 7,2г \end{array} \quad x = \frac{7,2 \cdot 22,4}{160} = 1,0 л C_2H_4$$

§ 4. Истеҳсол ва истифодабарии карбоҳидрогенҳои қатори этилен

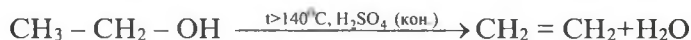
Истеҳсол. Этилен ва ҳомолоғҳои оддитарини он, бо сабаби аз ҷиҳати химиявӣ фаъол буданашон, дар табиат дар шакли озод вучуд надоранд. Бинобар ин, онҳоро дар саноат бо усулҳои зерин ҳосил мекунам:

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

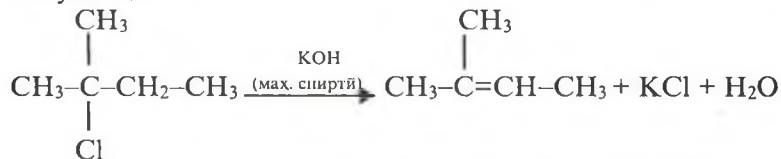
2. Деҳидрогенонии карбоҳидрогенҳои сер, яъне ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои қатори этилен бо роҳи қанда гирифтани молекулаи ҳидроген аз карбоҳидрогенҳои сер:



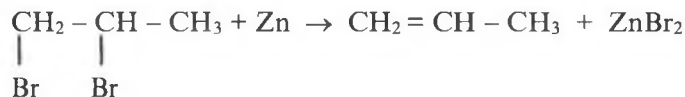
3. Дар лаборатория этиленро бо роҳи гарм кардани омехтаи спирти этил ва кислотаи сулфат ҳосил мекунам:



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



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



Агар атомҳои ҳалоген дар назди карбонҳои ҳамсоя ҷойгир набошанд, дар натиҷа мумкин аст карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (с.57) ҳосил шаванд.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

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

Истифодабарӣ. Плёнкаҳои полиэтиленӣ ва полипропиленӣ дар гармхонаҳо ба ҷои шиша истифода мебаранд. Онҳо хусусияти хуби электроизолятсионӣ дошта, барои тайёр кардани лӯлаҳои аз ҷиҳати химиявӣ устувор ва асбобҳои рӯзгор истифода мешаванд. Аз полипропилен ҳар гуна бозичаҳои кӯдакона тайёр мекунанд (*Ҷадвали 5*).

Ҷадвали 5.

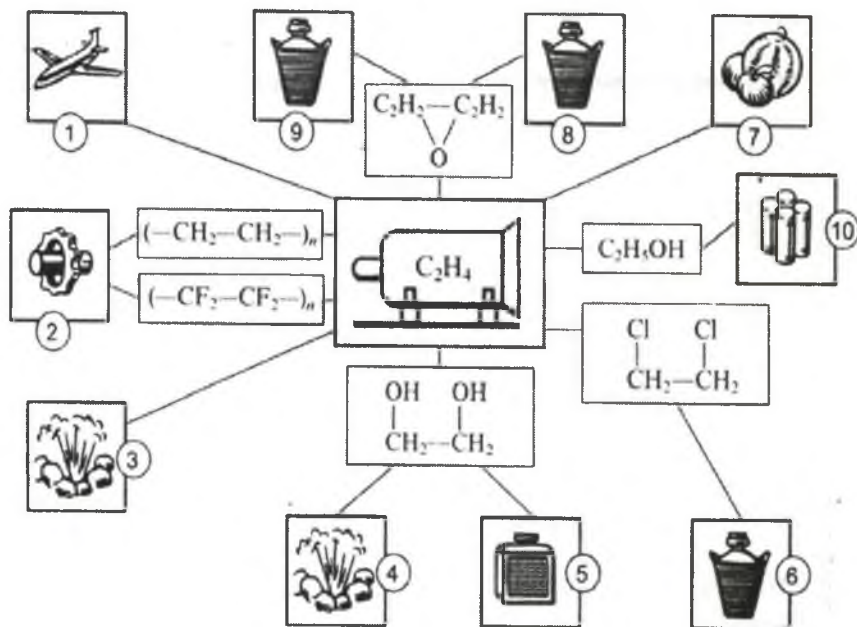
Муҳимтарин полимерҳо, ки аз алкенҳо ҳосил карда мешаванд

№	Мономер	Полимер	Истифодабарӣ
1.	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$ полиэтилен	Аз он плёнка ва ҳалтаҳои борпечонӣ тайёр мекунанд.
2.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ пропилен	$(-\text{CH}_2-\text{CH}-)_n$ CH_3 полипропилен	Масолехи 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 рупӯш 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.	$\text{CF}_2=\text{CF}_2$ тетрафтор-этилен	$(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ политетрафтор-этилен (тефлон)	Аз сабаби ниҳоят устувор (ба ҳарорат ва таъсиротҳои механикӣ ва химиявӣ) буданаш онро барои сохтани қисмҳои мошинҳо ва асбобҳои рӯзгор васеъ истифода мебаранд.

Алоқамандии карбоҳидрогенҳои катори этилен дар нақшаи 2 тасвир ёфтааст.



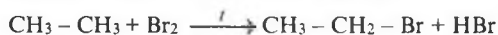
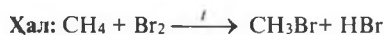
Истифодабарии этилен дар расми 10 оварда шудааст.



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

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО

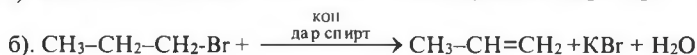
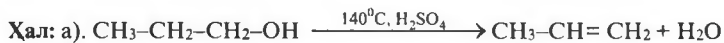
Машқ. Табаддулоти зеринро ҳал кунед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



Машқ. Муодилаи реакцияҳои зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.

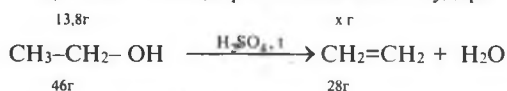
а) Дехидрататсияи спирти пропили;

б) Дехидроҳалононии бромиди пропили.



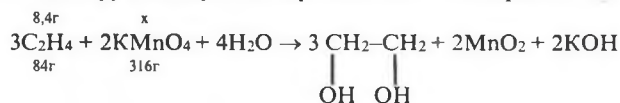
Масъала. Барои оксид кардани этилене, ки аз 13,8г спирти этил ҳосил карда шудааст, чанд грамм маҳлули 40% -и KMnO_4 сарф мешавад?

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 реакцияи оксидшавии этиленро бо ёрии KMnO_4 тартиб дода, аз рӯи таносуб миқдори KMnO_4 -и ҳолисро меёбем:



$$x = \frac{8,4 \text{ г} \cdot 316 \text{ г}}{84\text{г}} = 31,6 \text{ г (KMnO}_4)$$

Миқдори 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

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

САВОЛ ВА МАШҚО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаи умумии карбоҳидрогенҳои қатори этиленро нависед.
2. Табиати банди дучандаро аз нуқтаи назари тасаввуротҳои ҳозиразамон 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 молекулавиашон 56 бошад.
6. Дар кадом пайвастиҳои 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 ҳомологҳои онро нависед.
8. Барои этилен ва карбоҳидрогенҳои қатори этиленӣ кадом хосиятҳои химиявӣ хос мебошанд? Чавобро бо муодилаи реаксияҳои дахлдор шарҳ диҳед.
9. Муодилаи реаксияи байни 1-бутен ва бромиди ҳидрогенро тартиб диҳед. Бо ҳамин мисол моҳияти қоидаи В.В.Марковниковро шарҳ диҳед.
10. Бромиди ҳидроген бо трифторпропен $\text{CF}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$ бар хилофи қоидаи Марковников пайваст мешавад. Сабаби ин ҳодисаро шарҳ диҳед.
11. Дар вақти ба 2-метил-1-пентен таъсир кардани бромиди ҳидроген кадом пайвастагӣ ҳосил мешавад?
12. Дар вақти ба 3-метил-1-бутен таъсир кардани хлориди ҳидроген омехтаи ду изомер ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро нависед, пайвастиҳои ҳосилшударо номбар кунед ва механизми реаксияро шарҳ диҳед.
13. Муодилаи реаксияи дар ҳаво сӯختани 2-бутен ва пропилен ва таъсири байниҳамдигарии онҳоро бо бромоб ва маҳлули перманганати калий нависед.
14. Кадом реаксияро реаксияи полимеризатсия меноманд? Муодилаи реаксияи полимеризатсияи хлориди винилро нависед.
15. Муодилаи реаксияҳоро, ки бо ёрии онҳо табaddулоти зеринро ба амал овардан мумкин аст, тартиб диҳед.
 - а) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{CO}_2$;
 - б) $\text{CH}_3\text{-CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
16. Мувофиқи нақшаи 2 муодилаи реаксияҳои химиявиро тартиб диҳед.

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

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

Ҷавоб: 134,4 л. CO_2 .

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

Ҷавоб: а) 31,17 л C_2H_4 ё 38,95г C_2H_4 .

б) 102678,57 г $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ё 128348,21 $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

3. Вақте, ки этиленро аз қабати бромоб гузарониданд, вази зарфи бромобдор 21г зиёд шуд. Дар ин ҳол чанд ҳаҷм этилен (ш.м.) фуру кашада 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 истеҳсолии этилен 10%-ро ташкил диҳад?

Ҷавоб: 35,28 л C_2H_4

6. Барои сӯзонидани 100л этилен чанд литр ҳаво (ш.м.) сарф мешавад? Ҳиссаи ҳаҷми оксигени ҳаворо 20% қабул кунед.

Ҷавоб: 1500 л. ҳаво.

§ 5. Карбоҳидрогенҳои диенӣ

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

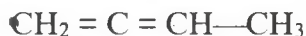
Вобаста ба мавқеи бандҳои дучанда дар молекула, карбоҳидрогенҳои диенӣ ба се гуруҳ ҷудо мешаванд.

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

2.

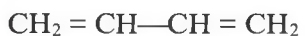


1,2-пропадиен



1,2-бутадиен

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



1,3-бутадиен (дивинил)



2-метил-1,3 бутадиен (изопрен)

3. Агар дар байни бандҳои дучанда як ва зиёда атомҳои карбони сер мавҷуд бошанд, он гоҳ чунин карбоҳидрогенҳоро *диенҳои ҷудо (мунзавӣ, изолятсияшуда)* меноманд. Масалан:

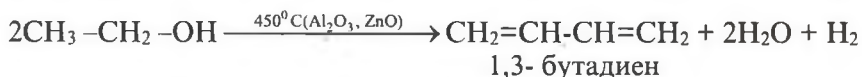


1,4-пентадиен

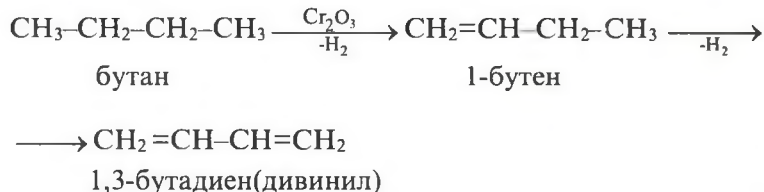


Диенҳои алоқаманд (пайванд) амалан хеле холиби диққатанд. Аз ҷумла дивинил (1,3-бутадиен) ва изопрен (2-метил-1,3-бутадиен) намоёндоҳои муҳими онҳо мебошанд.

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



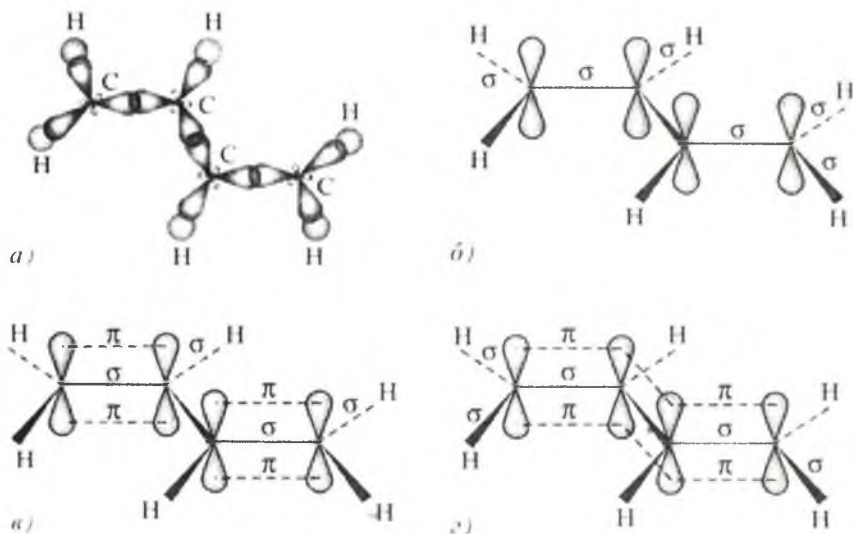
Яке аз усулҳои самараноки истеҳсоли дивинил ва изопрен деҳидрогенонии бутан ва изопентани таркиби газҳои нафт мебошад. Деҳидрогенонӣ дар ду зина мегузарад. Дар зинаи аввал карбоҳидрогени носер (бутилен ё изоамилен) ва дар зинаи дуюм диен ҳосил мешавад:



Дар саноати имрӯзаи химиявӣ 1,3-бутадиенро аз маҳсулоти пиролизи нафт низ ҷудо мекунанд.

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

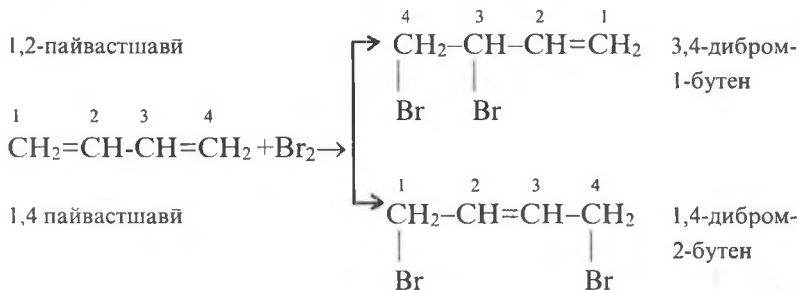
Сохти диенҳои пайванд (алоқаманд). Атомҳои карбони 1,3-бутадиен, мисли этилен, дар ҳолати sp^2 - Ҳибридшуда буда, ҳар яки он дорой сетоғӣ абри электронии Ҳибридшуда мебошад. Дар натиҷаи пӯшидашавии абрҳои электронии Ҳибрид σ -бандҳо ба вучуд меоянд (расми 11,а). Ба ғайр аз ин, ҳар як атоми карбон дорой яктоғӣ 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 карбони якҷум ва дуҷум, сеҷум ва чорҷум (расми 11,в), балки дар байни атомҳои карбони дуҷум ва сеҷум низ (расми 11,г) ба вучуд меоянд. Дар натиҷа ба ҷои π -бандҳои алоҳида абри умумии π -электронҳо ҳосил мешавад (расми 11,г), ки ҳамаи атомҳои карбон (C_1, C_2, C_3, C_4)-ро дар бар мегирад. Аз ҳамин сабаб чунон пайваस्तҷоро диенҳои алоқаманд меноманд. 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 оддӣ (0,154 нм) каме кӯтоҳтар (0,148 нм) мебошад.



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

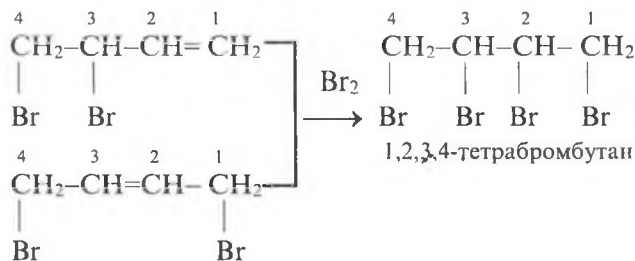
Хосиятҳои физикӣ. 1,3-Бутадиен гази бо осонӣ фишурдашаванда ($-4,5^{\circ}\text{C}$) мебошад. 2-Метил-1,3-бутадиен моеи зудбухоршаванда буда, ҳарорати ҷушишаш ба $34,1^{\circ}\text{C}$ баробар аст.

Хосиятҳои химиявӣ. Барои карбохидрогенҳои диенӣ ҳамчун карбохидрогенҳои носер реаксияҳои *пайвастшавӣ*, *полимершавӣ* ва *оксидшавӣ* хос мебошанд. Реаксияҳои пайвастшавӣ ба таври зинагӣ гузашта, аввал як молекулаи реагент (моддаи пайвастшаванда: 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-пайвастшавӣ, инчунин маҳсулоти 1,4-пайвастшавӣ низ ҳосил мекунанд. Дар бисёр мавридҳо маҳсулоти 1,4-пайвастшавӣ зиёдтар ҳосил мешавад. Масалан, ҳангоми пайвастшавии бром ба 1,3-бутадиен ду пайвастагӣ - 3,4-дибром-1-бутен ва 1,4-дибром-2-бутен ҳосил мешавад:

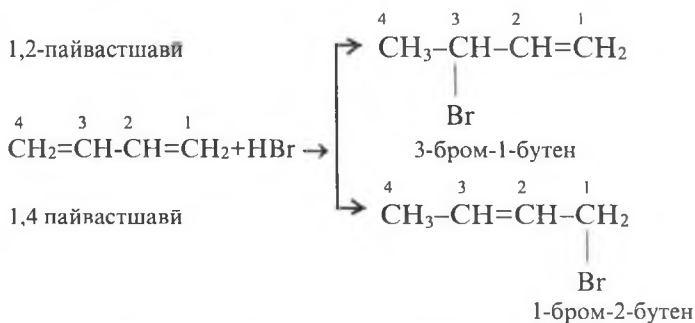


Реаксияи 1,2-пайвастшавӣ аз ҳисоби кандашавии як банди дучанда, 1,4-пайвастшавӣ бошад, аз ҳисоби кандашавии ҳар ду банди дучанда ба амал омада, дар байни карбонҳои 2 ва 3 банди дучандаи нав ҳосил мешавад.

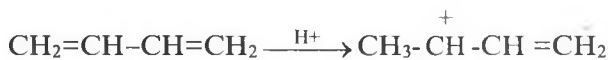
Ҳангоми изофа будани бром боз як молекулаи он аз ҳисоби кандашавии банди дучандаи боқимонда пайваст шуда метавонад, ки ин дар ҳар ду ҳолат ба ҳосилшавии 1,2,3,4-тетрабромбутан оварда мерасонад:



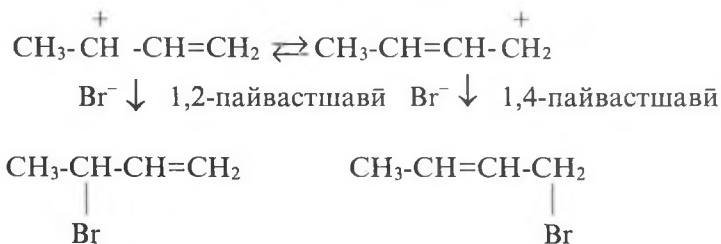
Пайвастшавии ҳалогенидҳои гидроген бо диенҳои алоқаманд мувофиқи қоидаи **Марковников** сурат мегирад ва ду пайвастагӣ - 3-бром-1-бутен ва 1-бром-2-бутен ҳосил мешаванд:



Ин реаксия мисли дигар реаксияҳои пайвастшавӣ, аз таъсири протон (H^+) сар мешавад ва он ба атоми карбони қанорӣ (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 гузафта, банди дучанда бошад дар байни атомҳои карбони дуюм ва сеюм ба вучуд меояд, бинобар ин дар зинаи дуюм аниони бром метавонад ба карбонҳои мусбат заряднок (C_2 ва C_4) пайваст шуда, маҳсулоти 1,2-пайвастшавӣ ва 1,4-пайвастшавиро ҳосил кунад:



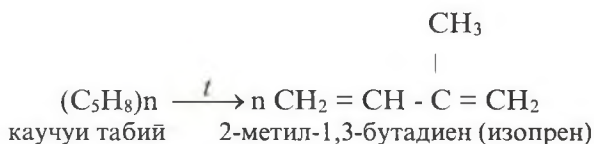
Барои диенҳои алоқаманд реаксияҳои **полимершавӣ** ҳам хос мебошанд, ки ин яке аз усулҳои асосии истеҳсоли каучуи синтезӣ мебошад.

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



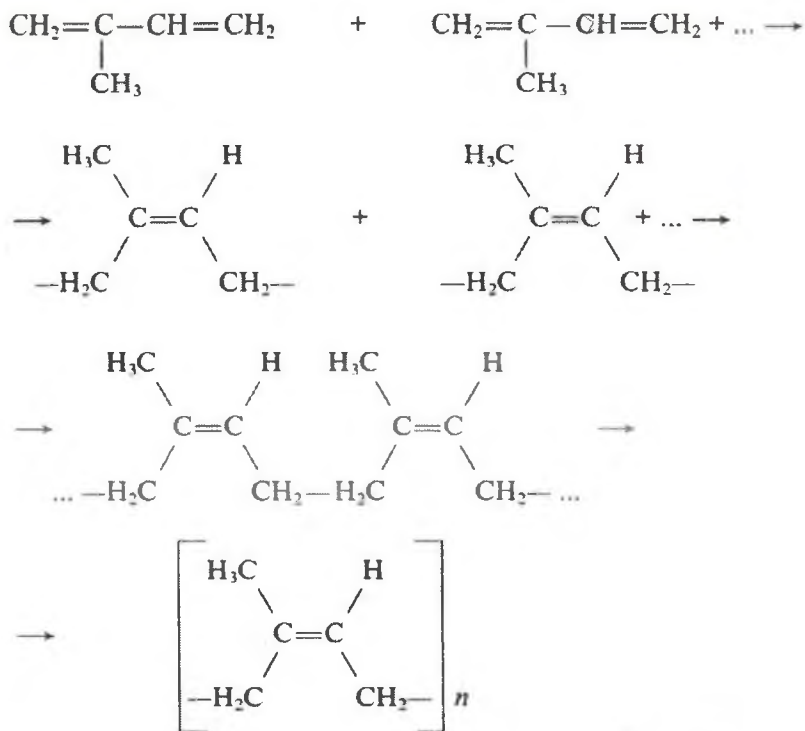
§ 6. Каучу

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 шинаҳои автомобилӣ васеъ истифода мекунанд. Аз ҷиҳати таркиби химиявӣ каучуи табиӣ карбоҳидрогени носер буда, формулаи молекулавиаш $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$ мебошад. Вале массаи молекулави он ниҳоят калон буда, аз 150 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 карда 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.



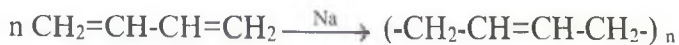
Дар макромолекулаи каучу молекулаҳои изопрен ба ҳамдигар пай ҳам пайваस्त шуда, занҷири дарозро ҳосил кардаанд.

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-холат) ҷойгир шудаанд. Ҷузъҳои изопренӣ дар молекулаи каучу мунтазам, паи ҳам тақрор мешаванд. Чунин сохти молекулаи полимерро сохти *муназзам* (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 истехсоли шинаҳои автомобилӣ хеле зарур мебошанд.

Каучуи синтезӣ. Захираҳои табиӣ талаботи рӯзафузи чамбъятро бо каучу қонеъ карда натавонист, бинобар ин дар аввалҳои асри XX зарурияти истехсоли каучуи синтезӣ ба миён омад. Соли 1928 олими рус С.В. Лебедев усули аз спирти этил ҳосил кардани 1,3-бутadiен (дивинил) ва дар натиҷаи полимеризатсияи он дар иштироки метали натрий ҳосил кардани каучуи синтезиро кашф намуд:



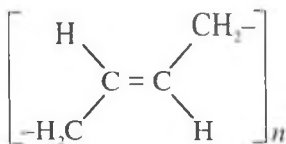
Дар аввалҳои соли 1926 Иттиҳоди Шӯравӣ барои дарёфти усули бехтарини ҳосил кардани каучуи синтезӣ озмун эълон кард. Мӯҳлати охирини пешниҳодҳо (ва ҳамзамон 2кг намунаи каучуи синтезӣ) 1 январи соли 1928 муқаррар карда шуда буд. Барои иштирок кардан дар ин озмун С.В.Лебедев гурӯҳи тадқиқотчиёно, иборат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



ЛЕБЕДЕВ Сергей Василевич
(1874-1934)

Кимиёшиноси рус, академик. Тадқиқотҳои илмӣ ӯ асосан ба омӯхтани полимершавӣ, изомершавӣ ва ҳидрогеноидани карбоҳидрогенҳои носер бахшида шудаанд. Аввалин шуда (1928), дар натиҷаи полимершавии 1,3-бутадиен бо таъсири металли натрий каучуи синтезиро ҳосил кардааст.

Вале каучуи сунъии ҳосилкардаи Лебедев бо бисёр хосиятҳои физикавӣю механикӣ худ (эластикӣ ва сердоштӣ) 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. Боқимондаи молекулаҳои бутадиен на танҳо бо мавқеъҳои 1,4-, балки бо мавқеъҳои 1,2- низ бо ҳамдигар полимер шуда буданд. Аз ҳама муҳимаш 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:



каучуи сунъй
транс-полибутадиен

Чунин каучуро каучуи сохташ *нормуназам* (гайрирегулярӣ) менаманд. Бо вуҷуди ин, проблемаи синтези каучуи бутадиенӣ ҳоло ҳал шудааст. Катализаторҳое ёфт шудаанд, ки ба силсилаи афзояндаи полимерӣ ба таври стереорегулярӣ чой додани ҷузъҳои мономерро таъмин менамоянд ва акнун дар саноат каучуе истехсол мекунанд, ки сохту хосиятҳояш ба каучуи табиӣ монанд аст:



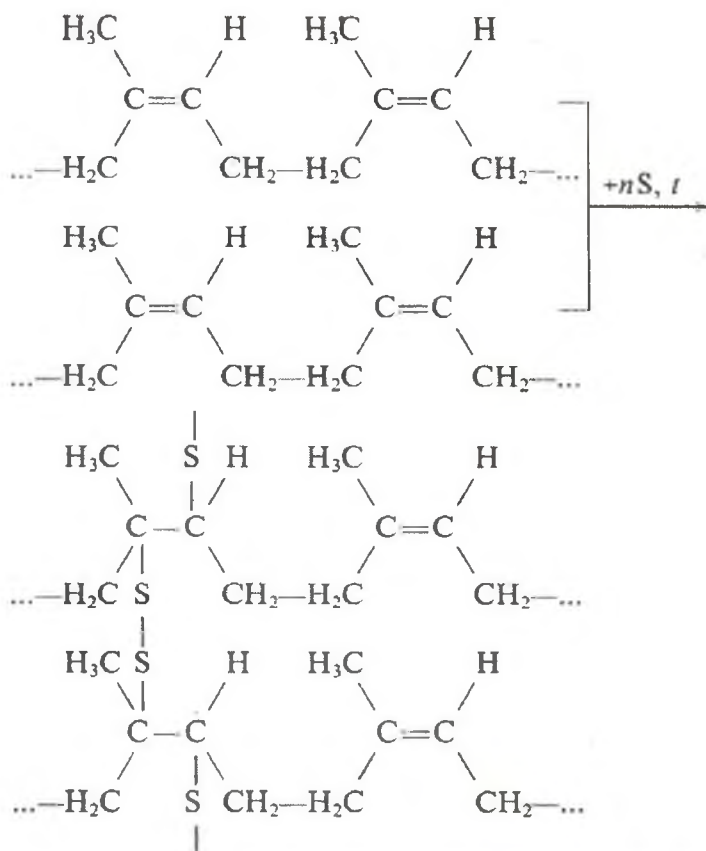
каучуи синтези
стереорегулярӣ
сис-полибутадиен

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

Хосиятҳои физикии каучу. Каучу хосияти нагузаронидани 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 мекунанд ва баъд ҳал мешавад.

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

Вулкониши каучу. Каучуҳои табиӣ ва синтезӣ бештар ба шакли резин истифода мешаванд, зеро резина мустаҳкамтар ва ёзандатар мебошад. Барои аз каучу ҳосил кардани резин ўро вулкониш менамоянд. Каучуро бо сулфур гарм карда (ҷӯш медиҳанд), 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 истифодабарии онҳо

ном	моддаи полимершаванда (мономер)	формулаи химиявии полимер	хосиятҳои муҳимтарин ва истифодабарӣ
Каучуи бутадиенӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2 \\ \diagdown \quad / \\ \text{C} = \text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{-H.C} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$ Сохти номуназам	Нисбат ба каучуи табиӣ хосияти сусти эластикӣ дорад. Барои истихсоли кабел, пойафзолҳо ва асбобҳои рӯзгор истифода бурда мешавад.

Каучуи дивинилӣ	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ Сохти муназзам	Аз ҷиҳати мустаҳкамӣ ва эластикӣ аз каучуи табиӣ бехтар аст. Барои истиҳсоли шинаҳо истифода бурда мешавад.
Каучуи изопренӣ	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \end{array}$ 2-метил-1,3-бутадиен	$\left[\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C} = \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array} \right]_n$ Сохти муназзам	Аз рӯи ҳосиятҳо ба каучуи табиӣ монанд буда, барои истиҳсоли шинаҳо истифода бурда 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 равангоҳ тобовар буда, барои истиҳсоли кабелҳо, лулаҳои бензин ва нафтгузарон истифода бурда мешавад.
Каучуи бутадиенӣ-стиролӣ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \text{1,3-бутадиен} \\ \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \\ \text{стирол} \end{array}$	$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2- \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-)_n \\ \\ \text{C}_6\text{H}_5 \end{array}$	Ҳусусияти хуби газ-нагузаронандагӣ дошта, дар истиҳсоли тасмачархҳои транспортёрҳо истифода бурда мешавад.
Каучуи дивинилнитрилӣ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \text{1,3-бутадиен} \\ \text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CN} \text{ акрилонитрил} \end{array}$	$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2- \\ -\text{CH}-\text{CH}_2-)_n \\ \\ \text{CN} \end{array}$	Ба таъсири бензин ва равангоҳ ниҳоят устувор аст.
Каучуи бутилӣ	$\begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \text{1,3-бутадиен} \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \\ \text{изобутилен} \end{array}$	$\begin{array}{c} (-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{CH}_3 \\ -\text{C}-\text{CH}_2)_n \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Аз ҷиҳати химиявӣ устувор аст.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Адмирал Испаниягӣ Христофор Колумб дар вақти саёҳати худ (1493) дар қазираҳои Гаити одамони таҳҷоиро дид, ки бо тӯби саҳт бозӣ мекарданд. Тӯби онҳо ба замин зада ба ҳаво мечаст. Колумб аз он тӯбҳо (каучу) якчандто ба ватанаш овард. Вале дар он вақт ба онҳо касе таваҷҷӯҳ зоҳир накард.
- Солҳои 1820 дар Франция аз риштаҳои каучуӣ шалвор-бандҳои китфӣ тайёр кардандро 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.
- Кашфиётчи америкоӣ Чарлз Гудир соли 1839 ба болои матои бо каучу пушондашуда як қабат сулфур кашид ва онро дар болои печи тафсон гузошт ва дар натиҷа материали чарммонанд (резин)-ро ҳосил кард.

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Ба пайвастиҳои диенӣ кадом карбоҳидрогенҳо мансубанд?
2. Оё шумо усулҳои асосии ҳосил кардани диенҳоро медонед? Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.
3. Барои диенҳои алоқаманд кадом шаклҳои реаксияҳои пайвастишавӣ 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 табaddулотии зерин ба амал оварда мешавад, тартиб диҳед:
$$\text{CH}_3 - \text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH} \rightarrow$$
$$\rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2 \rightarrow (-\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 -)_n$$
8. Қобилияти ёзандагии каучу ба кадом хусусияти сохти он вобаста аст?
9. Чӣ тавр бо таҷриба исбот карда метавонед, ки каучуи бутадии ва изопреӣ карбоҳидрогени носер мебошанд?
10. Сохти қисмати силсилаи полибутадииро дар шакли сис- ва транс- таъсир кунед.
11. Муодилаи полимеризатсияи хлорпренро нависед.
12. Чаро резин аз каучу мустақамтар асту дар ҳалкунандаҳои органикӣ ҳал мешавад?
13. Муодилаи реаксияи 1,4-пентадиенро бо миқдори барзиёди бром нависед.
14. Аз пентан чӣ тавр изопрен ҳосил мекунад?

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Аз 60 т 2-метилбутан чанд тонна 2-метил-1,3-бутадиин ҳосил кардан мумкин аст? Маҳсулнокии реаксияро баробари 80% қабул намоед. Ҷавоб: 46,66 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 ҳомолоғҳои он (алкинҳо)

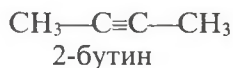
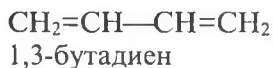
Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ карбоҳидрогенҳои қатори атсетиленро алкинҳо низ меноманд. Алкинҳо пайваستҳои мебошанд, ки дар онҳо ду атоми карбон байни ҳамдигар бо банди сечанда (се хатча) пайваст шудаанд. Оддитарин вакили онҳо атсетилен (C_2H_2) мебошад:



Ба гайр аз атсетилен миқдори зиёди карбоҳидрогенҳо маълуманд, ки дар молекулаи онҳо банди сечанда дида мешавад.

Карбоҳидрогенҳо, 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 монанд аст. Ин маънои онро дорад, ки изомерия на танҳо дар байни пайваستҳои як синф, балки дар байни пайвастҳои синфҳои гуногуни моддаҳои органикӣ низ мушоҳида мешавад. Масалан, 1,3-бутадиен ва 2-бутин намоёндоғони синфҳои гуногуни пайвастҳои органикӣ мебошанд, вале онҳо изомер ҳастанд, чунки формулаи молекулавии (таркиби молекулавии) яқхела C_4H_6 доранд.

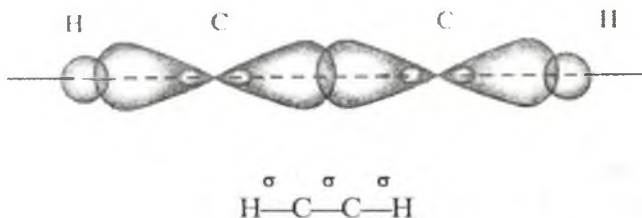


Сохти атсетилен. Формулаи структурӣ ва электронии атсетиленро чунин ифода кардан мумкин аст:



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

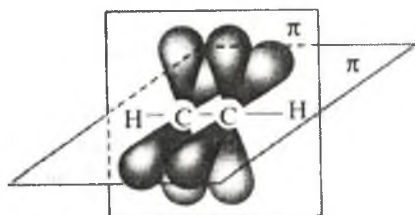
Азбаски дар чуниин молекула ҳар як атоми карбон танҳо бо ду атоми дигар (бо карбон ва ҳидроген Н–С–С–Н) тавассути σ -банд пайваст шудааст, бинобар ин дар хибридшавӣ бошад фақат ду абри электронӣ, яъне як s -ва як p -абри электронӣ иштирок менамоянду ҳалос. Чуниин навъи хибридшавиро *sp-ҳибридшавӣ* меноманд. Дар ин маврид ҳар як атоми карбон дутоғӣ абри электронии sp -ҳибрид ба вуҷуд меоранд. Аз ҳар як атоми карбон яктоғӣ абри электронии sp -ҳибридшуда бо ҳамдигар пӯшида шуда, σ - sp , sp (сигма С-С)-банд ҳосил менамоянд. Дуюмин абри электронии хибриди атомҳои карбон бошад, бо s -абрҳои электронии атоми ҳидроген пӯшида шуда, ду σ - sp , s (сигма С-Н)-банд ҳосил мекунанд (расми 12):



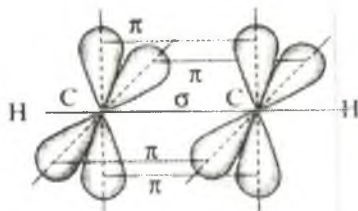
Расм 12. Нақшаи ҳосилишавии σ -бандҳо дар молекулаи атсетилен

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

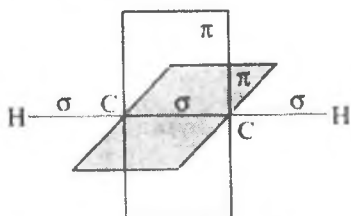
Чи тавре маълум аст (сах. 62), π -банд дар байни атомҳои карбон аз ҳисоби p -абрҳои электронии хибриднашуда ҳосил мешавад. Бинобар ин чор p -абри электронӣ, ки дар хибридшавӣ иштирок накардаанд (аз ҳар як атоми карбон дутоғӣ), нисбат ба ҳамдигар ва нисбат ба самти σ -бандҳо ба тарзи *перпендикулярӣ* ҷойгир мешаванд. Дар сатҳҳо p -абрҳои электронӣ бо ҳамдигар пӯшида шуда, ду π -банд ҳосил мекунанд. Оқибат абрҳои электронии π -бандҳо бо ҳамдигар омехта шуда, шакли цилиндро мегиранд ва атомҳои карбони молекулаи атсетилен бошанд, *гӯё* дар дохили ин *цилиндр* ҷойгир шудаанд (расми 13):



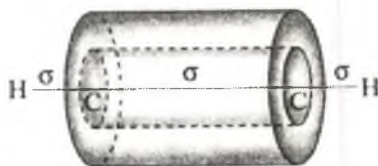
a)



б)



в)



г)

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

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

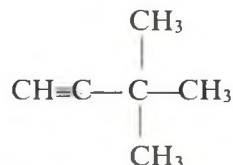
Изомерия ва номенклатура. Атсетилен мисли метан ва этилен қатори ҳомологӣ ҳосил мекунад, яъне қатори карбоҳидрогенҳои атсетилениро оғоз менамояд. Аз рӯи номенклатураи систематикӣ номи карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ аз номи карбоҳидрогенҳои сер бо роҳи иваз кардани пасванди-ан бо -ин ҳосил мешавад. Масалан: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



этин



пропин



2,2-диметил-1-бутин

Барои ҳомологҳои атсетилен ба ғайр аз изомерияи скелетӣ, инчунин изомерияи вобаста ба мавқеи банди сечанда дар молекула низ хос мебошад. Принципҳои номгузории карбоҳидрогенҳои атсетиленӣ ба принципҳои номгузории

карбохидрогенҳои қатори этиленӣ монанд мебошанд. Масалан, 1-бутин ва 2-бутин ё ин ки 1-пентин ва 2-пентин (ҷадвали 7).

Ҷадвали 7.

Ҳомологҳои оддитарини атсетилен

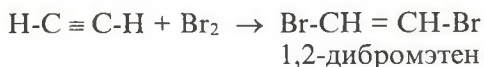
Формулаи молекулавӣ	Формулаи структурӣ ва изомерҳо	Ном	Ҳарорати ҷушиш, °С
C ₂ H ₂	H-C≡C-H	Атсетилен (этин)	-83,8
C ₃ H ₄	CH ₃ -C≡CH	пропин	-23,3
C ₄ H ₆	CH ₃ -CH ₂ -C≡CH	1-бутин	+8,5
C ₅ H ₈	CH ₃ -C≡C-CH ₃	2-бутин	+27,0
	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -C≡CH	1-пентин	+40,0
	CH ₃ -CH ₂ -C≡C-CH ₃	2-пентин	+56,0
	CH ₃ -CH-C≡CH	3-метил-1-бутин	+29,3
	 CH ₃		

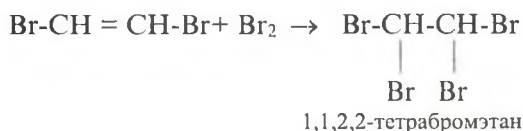
Ҳосиятҳои физикавӣ. Атсетилен гази беранг буда, дар об камҳалшаванда аст ва буи пасти эфирро дорад. Ҳосиятҳои физикавии атсетилен ба қонуниятҳои умумие, ки барои дигар карбохидрогенҳо (сер ва этиленӣ) хос аст, итоат мекунанд: бо баробари афзудани массаи молекулавӣ ҳарорати ҷушиш ва зичии онҳо мунтазам зиёд мешаванд (ҷадвали 7).

Ҳосиятҳои химиявӣ. Барои атсетилен ва ҳомологҳои он реаксияҳои пайвастшавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ хос аст.

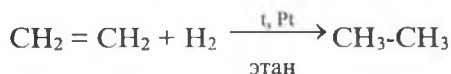
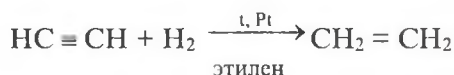
1. Реаксияи пайвастшавӣ. Атсетилен бо бисёр ҳосиятҳои химиявии худ ба этилен монандӣ дорад. Лекин қисми зиёди реаксияҳои пайвастшавӣ бо атсетилен нисбат ба этилен сусттар мегузаранд. Сабаб он аст, ки аз ҳисоби sp-гибридшавӣ, атомҳои карбон дар молекулаи атсетилен ба якдигар наздик мешаванд, ду π-банд бошанд, системаи умумии абрҳои электронии цилиндршаклро ҳосил мекунанд, ки дар натиҷа банди сечанда нисбат ба банди дучанда мустақкамтар ва қобилияти реаксиониаш сусттар мешавад.

1.1. Реаксияи байни атсетилен ва бром дар ду марҳила анҷом меёбад: аввал бром ба як π-банд пайваст шуда, баъд молекулаи дуҷуми бром ба π-банди дуҷум пайваст мешавад:

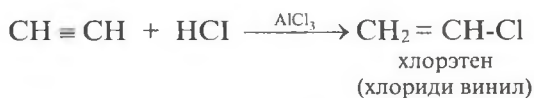




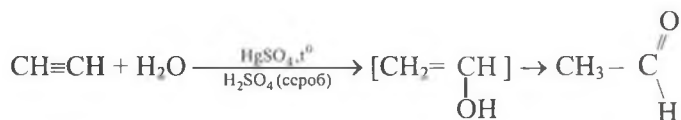
1.2. Атсетилен дар иштироки катализатор (платина, никел) метавонад ҳидрогенро низ дар ду марҳила ба худ пайваст кунад:



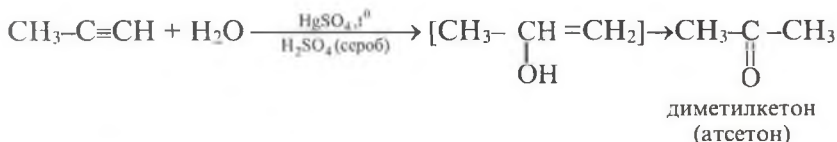
1.3. Хлориди ҳидроген бо алкинҳо фақат дар иштироки катализатор (хлориди алюминий) ба реаксия дохил мешаваду ҳалос. Реаксия дар зинаи пайвастшавии як молекулаи хлориди ҳидроген ба охир мерасад, чунки моддаи ҳосилшуда бо хлориди алюминий комплекси устувор ҳосил мекунад:



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



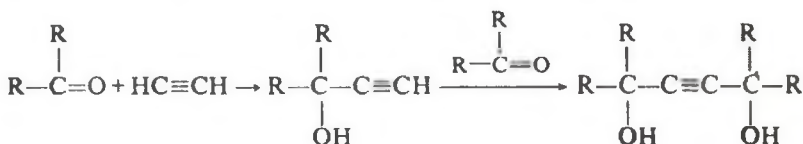
Ҳидрататсия ва пайвастшавии хлориди ҳидроген бо ҳосилаҳои атсетилен мувофиқи қоидаи В.В.Марковников (сах.45) мегузарад. Бинобар ин дар натиҷаи ҳидрататсияи ҳомологҳои атсетилен кетонҳо ҳосил мешаванд:



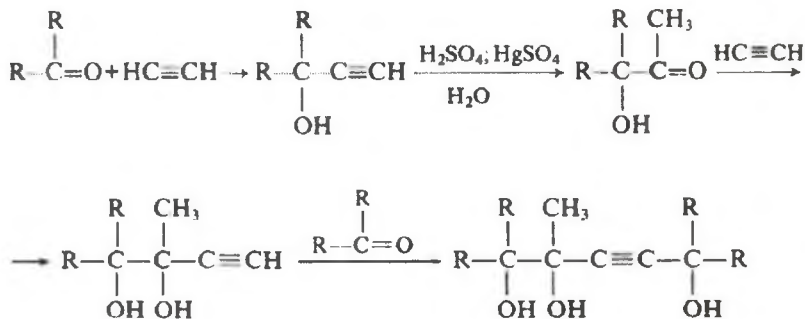
НИКИТИН Василий Иванович (1902 – 1973)

Академик, арбоби шоистаи илм ва техникаи ҶТ, яке аз ташкилкунандагони Институди химияи АИ ҶТ ва тадқиқотҳои илмӣ аз химия дар Тоҷикистон. Усули синтези синфи нави пайвастиҳои органикӣ – спиртҳои сеюмини сеатомаи қатори ацетиленро кашф кардааст ва дар асоси онҳо як қатор доруҳои синтезӣ ва полимерҳои аҳамияти тиббӣю биологӣ доштаро ҳосил кардааст.

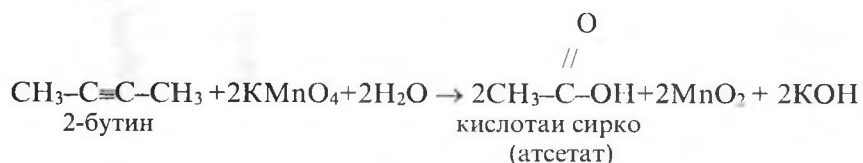
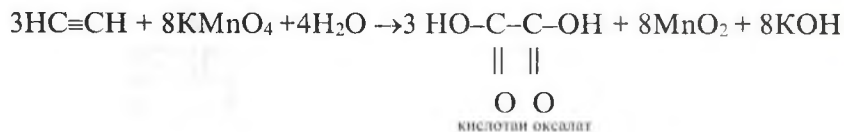
Ацетилен дар иншироки намакҳои яқвалентаи мис бо алдегид ва кетонҳо ба реаксия рафта, спиртҳои якатомаи банди сечандадор (алкинолҳо) ва спиртҳои дуатомаи банди сечандадор (алкиндиолҳо)-ро ҳосил мекунад. Ин реаксия дар химияи органикӣ бо номи реаксияи Фаворский маълум аст:



Дар Тоҷикистон шогирди А.Е.Фаворский академик В.И.Никитин ин реаксияро тақмил дода, дар яқоягӣ бо шогирдонаш (Собиров С.С., Исобоев М.Ҷ., Глазунова Е.М.) синфи нави пайвастиҳои органикӣ – *спиртҳои сеюмини сеатомаи қатори ацетиленро* кашф кардаанд:



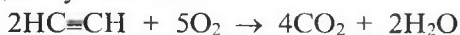
2. Реаксияи оксидшавӣ. Оксидшавии алкинҳо нисбат ба карбоҳидрогенҳои этиленӣ душвортар мегузарад. Аз тарафи дигар раванди оксидшавии алкинҳо чуқуртар гузашта, аз ҷои банди сечанда ҳатто ба кандашавии занҷир оварда мерасонад. Худи атсетилен бошад, дар маҳлули обии перманганати калий то кислотаи оксалат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



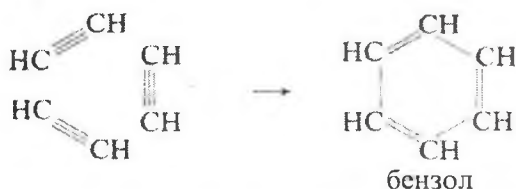
Дар ҳаво атсетилен бо шӯълаи сердуд месӯзад:



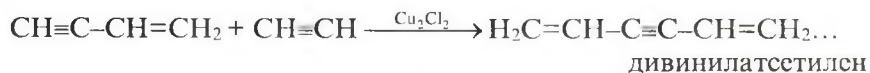
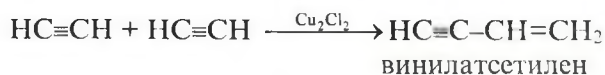
Агар дар вақти сӯختан миқдори иловагии ҳаво (оксиген) равона карда шавад (ба тарафи шӯълаи сердуд), он гоҳ сӯзиш пурра мегузарад. Ин ҳодисаро дар мавриди кафшеркунӣ мушоҳида кардан мумкин аст:



3. Полимершавӣ. Агар атсетиленро аз кабати ангишти тафсон гузаронем, карбоҳидрогени ароматӣ - бензол ҳосил мешавад:



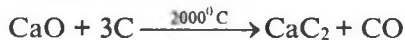
Ҳангоми аз дохили маҳлули кислотаи хлориди дар таркибаш хлориди аммоний ва хлориди мис (I) дошта гузаронидани атсетилен полимери хаттӣ ҳосил мешавад:



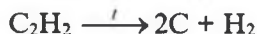
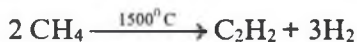
Усулҳои ҳосил кардан. Дар озмоишгоҳ ва барои корҳои кафшергарӣ атсетиленро аз таъсири карбиди калсий бо об ҳосил мекунанд:



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

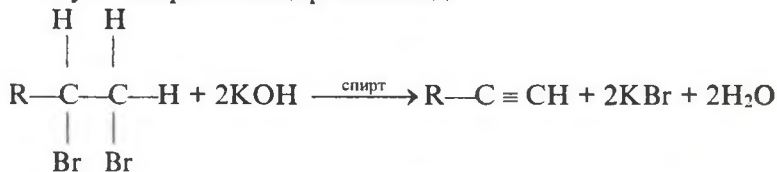


Вале чунин усули истеҳсоли карбиди калсий қувваи зиёди барқро талаб мекунад, бинобар ин солҳои охир усули аз гази табиӣ истеҳсол кардани атсетиленро қор карда баромаданд:

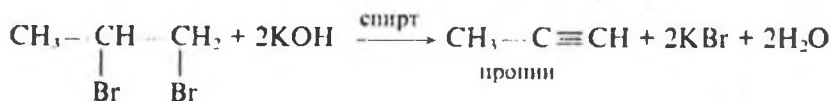
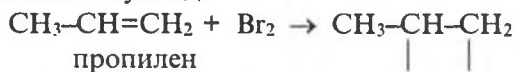


Дар ҳарорати баланд атсетилени ҳосилшуда зуд ба карбон ва ҳидроген таҷзия мешавад, бинобар ин атсетилени ҳосилшударо аз доираи ҳарорати баланд зуд бароварда хунук мекунанд (расми 14).

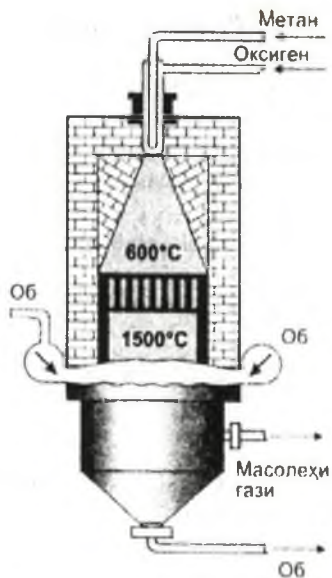
Яке аз усулҳои дигари ҳосил кардани атсетилен ва ҳомологҳои он дехидроҳалогенонидани диҳалогеноалкилҳо бо таъсири маҳлули спиртии ишқор мебошад:



Ҳомологҳои атсетиленро аз карбоҳидрогенҳои этиленӣ дар ду зина ҳосил мекунанд:



1,2-дибромпропан



Расми 14. Ҳосил кардани атсетилен аз метан

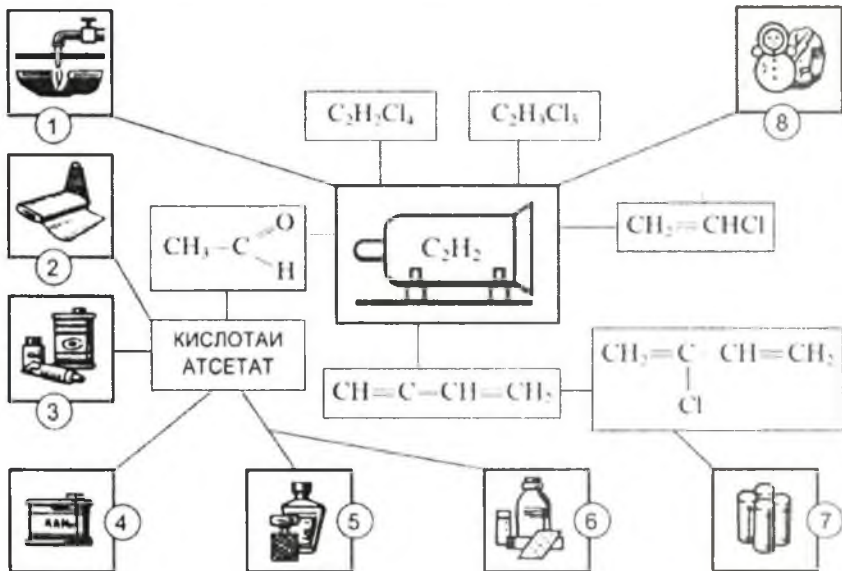
МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Олимони тоҷик (В.И.Никитин, Е.М.Глазунова ва К.Ҷ. Ҷайдаров) дар асоси пайвастиҳои атсетилен карбатин ном доруро барои пешгирии қардани касалии хуруҷи саръ (эпилепсия) кашф кардаанд.

Истифодабарии карбохидрогенҳои атсетиленӣ. Атсетилен дар ҳаво бо шуълаи равшан сӯхта, дудан зиёде ҳосил мекунад. Дар вақти сӯختани атсетилен дар иштироки оксиген ҳарорати шуълаи он то 3150 °C мерасад, бинобар ин онро барои буридани металлҳо ва кафшеркунии истифода мебаранд.

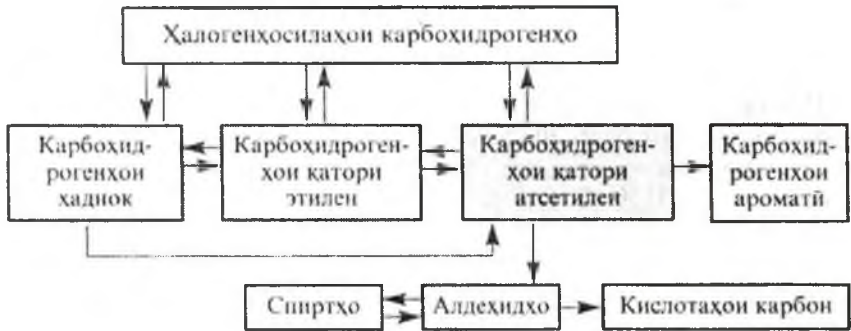
Атсетилен ва ҳомологҳои он барои синтези пайвастиҳои ароматӣ (бензол, толуол, ксилолҳо), винилатсетилен, хлорпрен ва ҳосил қардани каучуҳои синтезӣ истифода мешаванд. Атсетиленро ҳамчун ашёи хом барои синтези ҳалқунандаҳои камёфт (ба монанди сеқлорэтан) истифода мебаранд.

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



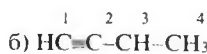
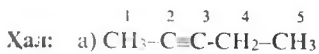
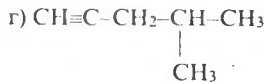
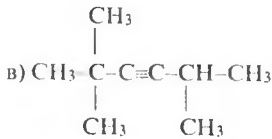
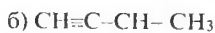
Расми 15. Истифодабарии атсетилен ва пайвастиҳои он: 1-барои кафшер ва буридани металлҳо; 2-ҳосил қардани паҳи сунӣ; 3-рангубор; 4-лакҳо; 5-атр ва моддаҳои атторӣ; 6-дорувор; 7-каучуи хлорпренӣ; 8-поливинилхлорид.

Алоқамандии карбоҳидрогенҳои катори атсетилен бо дигар карбоҳидрогенҳо ва синфҳои пайвастиҳои органикӣ



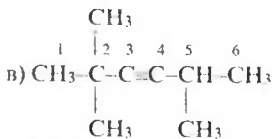
ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Алкинҳои зеринро бо номенклатураи ИЮПАК номбар кунед:

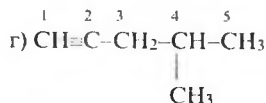


2-пентин

3-метил-1-бутин



2,2,5-триметил-3-гексин

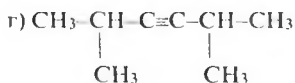
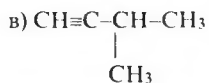
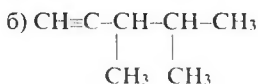
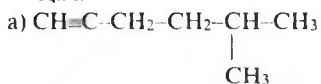


4-метил-1-пентин

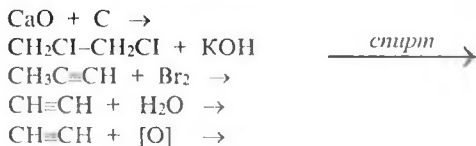
Машқ: Формулаҳои структурии пайвастиҳои зеринро тартиб диҳед.



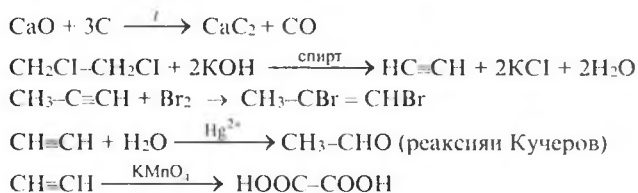
Ҳа::



Машқ. Муодилаи реаксияҳои доданударо ба анҷом расонед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:



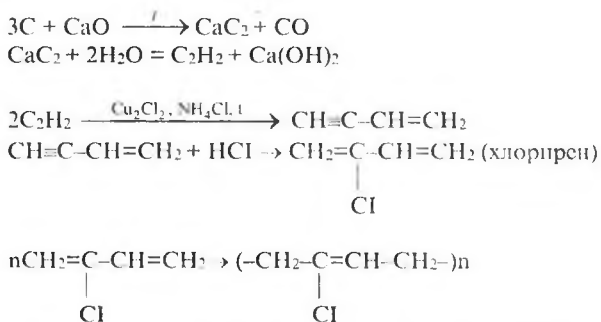
Ҳа::



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



Ҳа::

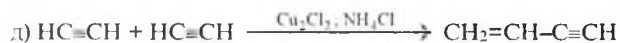
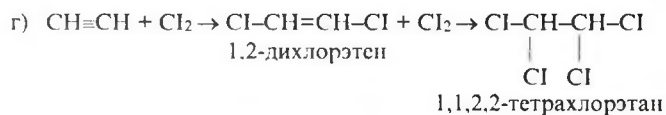
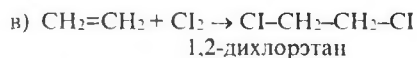
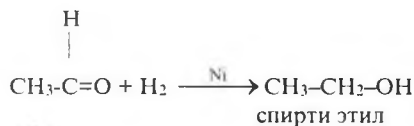
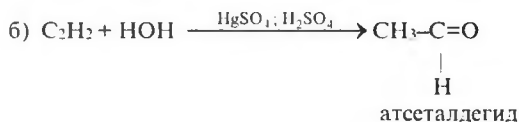
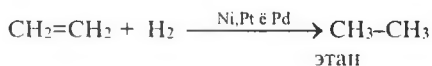
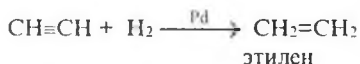
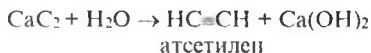
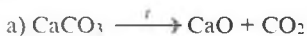


Машқ. Аз карбонати калсий истифода бурда, моддаҳои зеринро ҳосил намоед:

- атсетилен, этилен, этан;
- ацеталдегид, спирти этил;

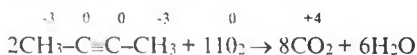
- в) 1,2-дихлорэтан;
 г) 1,1,2,2-тетрахлорэтан;
 д) винилатсетилен;

Хал:



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

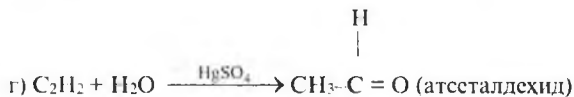
Хал:



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

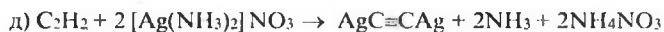
$$\ddot{\text{e}} \begin{cases} 1 \text{ мол} \text{ --- } 2 \text{ мол} \\ 3 \text{ мол} \text{ --- } x \text{ мол} \end{cases}$$

$$x = \frac{3 \cdot 2}{1} = 6 \text{ мол H}_2, \text{ ки } 6 \cdot 22,4 = 134,4 \text{ л H}_2 \text{ --- ро ташкил медиҳад}$$



$$\begin{array}{l} 26\text{г} \text{ --- } 44\text{г} \\ 78\text{г} \text{ --- } x \text{ г} \end{array}$$

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



$$\begin{array}{l} 26\text{г} \text{ --- } 240\text{г} \\ 78\text{г} \text{ --- } x \text{ г} \end{array}$$

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

Масъала. Дар вақти гидрогенидани омехтаи этилен ва атсетилен аз ҳаҷми умумии карбоҳидрогенҳои беҳад (этилен ва атсетилен) 40% зидтар гидроген сарф шудааст. Ҳоизи ҳаҷмӣ ва массавии атсетиленро дар омехта муайян кунед. Маҳсулнокии реаксияро баробари 100% қабул кунед (ш.м.).

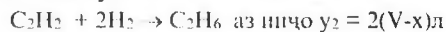
Ҳал: Агар V- ҳаҷми этилен ва атсетилен бошад, x-ҳаҷми этилен, (V-x)- ҳаҷми атсетилен, он гоҳ ҳаҷми гидроген баробари 1,4V мешавад.

хл у1л



1л 1л

(V-x)л у2 л



1л 2л

$$y_1 + y_2 = 1,4V; \text{ x} + 2(V-x) = 1,4V; \text{ x} + 2V - 2x = 1,4V;$$

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

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

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

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

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

Аз сабабе ки массаи ҳаҷми додашудаи газ (ш.м.) баробари

$m = M \cdot V/Vm$ аст, пас меёбем:

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

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

$$m(\text{омехта}) = 27,2 \text{ г.}$$

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

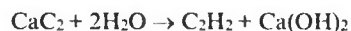
Дар шароити дилҳоҳ ҳиссаи массавии газҳоро аз руи формулаи зерин ниҳз ҳисоб мекунанд:

$$W(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{M(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot \varphi(\text{C}_2\text{H}_4)}{M(\text{C}_2\text{H}_4) \cdot \varphi(\text{C}_2\text{H}_4) + M(\text{C}_2\text{H}_2) \cdot \varphi(\text{C}_2\text{H}_2)} \cdot 100 =$$

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

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

Ҳал: Аввал массаи атсетилени ҳосилшударо меёбем:



$$64 \text{ г} \text{-----} 26 \text{ г}$$

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

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



$$52 \text{ г} \text{-----} 5 \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$5,2 \text{-----} x \text{ л}$$

$$x = \frac{5 \cdot 22,4 \cdot 5,2}{64} = 11,2 \text{ л } \text{O}_2$$

ё ин ки:

$$\text{Аз } 64 \text{ г} \text{-----} 1 \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$12,8 \text{ г} \text{-----} x \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$x = \frac{12,8 \cdot 1}{64} = 0,2 \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2$$

$$\begin{array}{l} 2 \text{ мол } \text{C}_2\text{H}_2 \text{ ————— } 5 \text{ мол } \text{O}_2 \\ 0,2 \text{ мол ————— } y \text{ мол} \end{array}$$

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

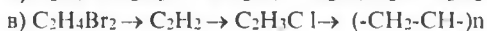
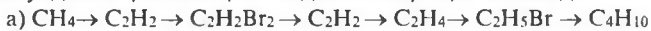
$$V = (\text{O}_2) = 0,5 \cdot 22,4 = 11,2 \text{ л } \text{O}_2$$

Ҷавоб: 11,2л оксиген сарф мешавад.

САВОЛ ВА МАШҚҶО 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 замони ҳозира оид ба абрҳои электронӣ, ҳосилшавии бандҳои химиявиро дар молекулаи атсетилен шарҳ диҳед 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 атсетилени бо хосиятҳои химиявии худ аз карбоҳидрогенҳои ҳаднок ва қатори этилен бо чӣ фарқ мекунанд? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳо шарҳ диҳед.
6. Дар вақти ҳидрататсияи 1-бутин кадом пайваст ҳосил мешавад?
7. Кадоме аз ин пайвастҳо:
 - а) 1-бутин;
 - б) 2-бутин;
 - в) 1-пентин;
 - г) 2-пентин бо оксиди нуқра ба реаксия дохил мешавад?
8. Дар натиҷаи деҳидроҳалогенонии 1,1-дибромпропан кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?
9. Формулаи структурии моддаеро нависед, ки ба бутин изомер буда, вале мансуби қатори дигари карбоҳидрогенҳо бошад.
10. Оё барои карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен ҳодисаи сис-транс-изомерия хос ҳаст?
11. Изомерҳои қатори этилен бо чӣ фарқ мекунанд?
12. Дар вақти деҳидроҳалогенонии 4-бром-1-ҳексен кадом карбоҳидроген ҳосил мешавад?
13. Карбоҳидрогенҳои атсетилени, ки дар натиҷаи деҳидро-генонидани карбоҳидрогенҳои зерин:
 - а) пропен,
 - б) 1-бутен,
 - в) 2-бутен,
 - г) 1-пентен,
 - д) 2-пентен ҳосил мешаванд, номбар кунед.
14. Дар вақти ҳидрататсияи 2-ҳексин, 3-метил-1-ҳексин, 4-метил-1-ҳексин кадом пайвастҳо ҳосил мешаванд?

15. Муодилаи реаксияҳои табдилоти зеринро нависед:



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

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои пурра сӯختани 1 кг атсетилен аз рӯи масса чӣ қадар оксиген зарур аст?

Ҷавоб: 3 кг O_2

2. Карбиди калсийро ба истеъмолкунандагон дар зарфҳои махсуси ғунҷоишашон 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 сӯختани 1 мол атсетилен 1380 кҶ гармӣ хориҷ мешавад. Дар вақти сӯختани 1 м³ атсетилен чӣ қадар гармӣ хориҷ мешавад?

Ҷавоб: 61607,14 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 калсий ва карбиди алюминий дар кислотаи хлорид 11,2 литр омехтаи атсетилен ва метан ҳосил шуд (ш.м.). Таркиби омехтаи авваларо аз рӯи масса муайян кунед.

Ҷавоб: 14,4 г Al_4C_3 ва 12,8 г CaC_2

6. Таркиби пайваст бо формулаи C_4H_6 ифода мешавад. Маълум аст, ки ин модда бо осонӣ ба бромоб пайваст шуда, аммо бо маҳлули аммиакии оксиди нуқра 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 нуқра ба реаксия дохил шаванд ё худ 28г бромоб пайваст намоянд. Формулаҳои химиявии карбоҳидрогенҳоро муайян намоед ва ҳиссаи массаи онҳоро дар омехта бо фоиз ҳисоб кунед.

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

8. Ҳиссаи массаи карбиди калсийро 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: 68,75 % CaC_2

Боби IV. КАРБОҲИДРОГЕНҲОИ АРОМАТӢ

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

Пайвастҳои 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

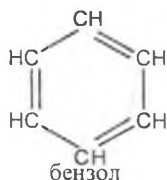
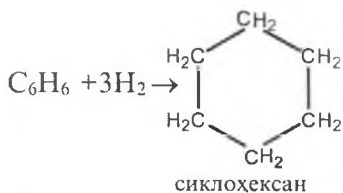
Сохти молекулаи бензол. Натиҷаи тадқиқотҳо нишон доданд, ки молекулаи бензол, мисли атстилен, 92,3% карбон дорад, бинобар ин оддитарин формулаи бензол мебоист аз C_nH_{2n-6} ($12n+1=13n$) иборат бошад. Вале маълум шудааст, ки зичии бугҳои бензол нисбати ҳидроген ба 39 баробар аст. Аз ин ҷо бармеояд, ки массаи молярии он ба 78г 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 пайвасти хеле носер буда, то ба дараҷаи карбоҳидрогенҳои серрасидан дар он 8 атоми ҳидроген намерасад.

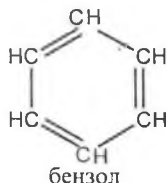
Бо роҳи таҷрибавӣ исбот карда шудааст, ки дар вақти аз даруни найчаи гарми катализатордор гузаронидани буги бензол ва ҳидроген ба ҳар молекулаи бензол се молекулаи ҳидроген

пайваст мешавад. Дар натиҷаи ин реаксия сиклоҳексан ҳосил мешавад, ки сохти онро (саҳ 56) 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 намегардонад:



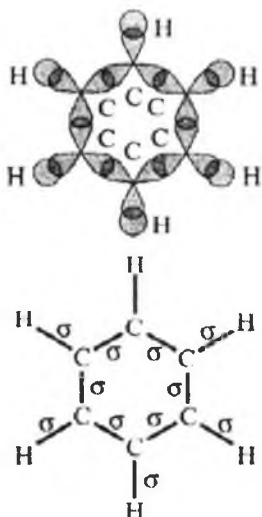
ё ин ки



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

Сохти электронии бензол. Мувофиқи тасаввуротҳои ҳозиразамон, ҳар як атоми карбони молекулаи бензол дар ҳолати sp^2 -ҳибридшавӣ (нигаред ба сохти электронии этилен) қарор доранд. Яъне аз ҳар кадоми онҳо як s -ва ду p -абрҳои электронӣ ҳибрид шуда, се то абри электронии sp^2 -ҳибридшуда ҳосил мешаванд. Дутогии онҳо бо абрҳои электронии ҳибридшудаи атомҳои карбони ҳамсоя (аз ду тараф) пӯшида шуда, дутогӣ $C-C$ σ -банд ҳосил мекунанд (расми 16).

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



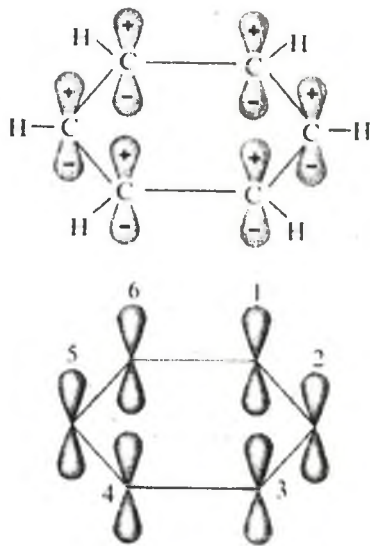
Расми 16. Нақшаи ҳосилшавии σ -бандҳо дар молекулаи бензол.

Ба гайр аз ин, ҳар як атоми карбони халқаи бензол яктоғӣ ρ-абри электронии ҳибриднашуда доранд, ки онҳо нисбат ба сатҳи σ-бандҳои халқаи бензол ба таври перпендикулярӣ (амудӣ) ҷойгир шудаанд.

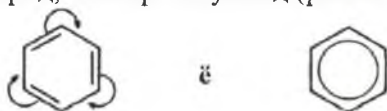
Ин абрҳои электронӣ аз қисмати болоӣ ва поёнии сатҳи σ-бандҳо байни ҳамдигар пӯшида мешаванд. Абрҳои ρ-электронии ҳар як атоми карбон бо ду абри ρ-электронии ҳамсояҳо пӯшида шудааст. Масалан, абри ρ-электронии атоми карбони якум бо абрҳои ρ-электронии атомҳои карбони дуюм (аз пеш) ва шашум (аз қафо)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

Дар натиҷа ба ҷои се банди дучандани ҷудогона системаи ягонаи π-электронии иборат аз шаш электрон пайдо мешавад, ки барои ҳамаи атомҳои карбон умумист (расми 17). Ҷунин системаро системаи алоқаманд меноманд, ки мо пештар дар мисоли 1,3-бутадиеи (саҳ. 88) шинос шуда будем.

Азбаски зичии электронҳо дар молекула баробар тақсим шудааст, масофаи байни ҳамаи атомҳои карбон дар халқа баробар мебошад ва дарозии ҳар як банди карбон-карбон дар бензол ба 0,140 нм баробар аст. Ҳол он ки дарозии банди дучандани карбон-карбон 0,134 нм буда, банди якҷанда ба 0,154 нм баробар аст. Пас, дар молекулаи бензол бандҳои якҷанда ва дучанда мавҷуд нестанд. Азбаски ҳамаи бандҳои байни атомҳои карбон баробарқиматанд, бинобар ин барои нишон додани баробарии тақсими зичии электронҳо дар молекулаи бензол, формулаи структурии онро аксаран ба шакли шашкунҷае, ки дар дохилаш доира дорад, тасвир мекунанд (расми 18):



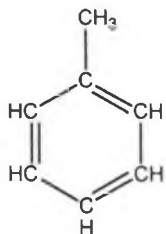
Расми 17. Нақшаи ҳосилшавии π-бандҳо дар молекулаи бензол



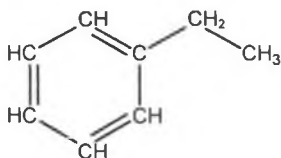
Расми 18. Тасвири сохти молекулаи бензол.

§ 2. Изомерия ва номенклатураи ҳомологҳои бензол

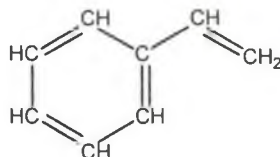
Агар дар молекулаи бензол ҷои атомҳои ҳидрогенро радикалҳои гуногун иваз кунанд, он гоҳ ҳомологҳои бензол ҳосил мешаванд. Номи чунин пайвастиҳо аз номи радикалҳо ва ҳалқаи бензол гирифта мешаванд:



метилбензол
(толуол)
 $C_6H_5-CH_3$



этилбензол
 $C_6H_5-C_2H_5$

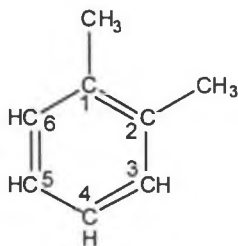


винилбензол
(стирол)
 $C_6H_5-CH=CH_2$

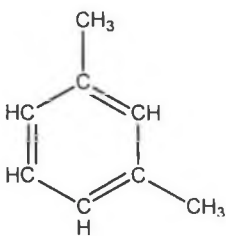
Баъзе ҳомологҳои бензол бештар бо номҳои таърихӣ худ (толуол, стирол, ксилол ва ғайра) маълум мебошанд.

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

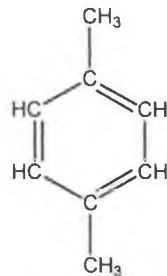
Агар ҳалқаи бензол ду радикал (ду ҷойнишин) дошта бошад, дар он сурат се изомер ҳосил менамояд, ки онҳоро *орто-*, *мета-* ва *пара-*изомерҳо меноманд:



1,2-диметилбензол
(орто-ксилол)



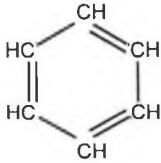
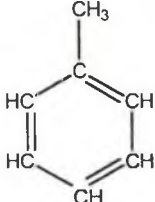
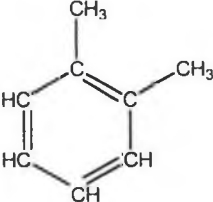
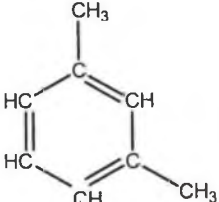
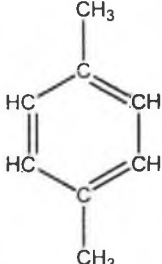
1,3-диметилбензол
(мета-ксилол)

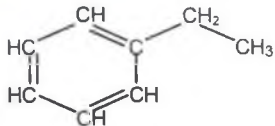
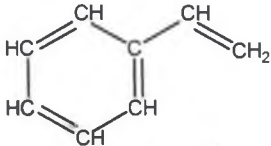


1,4-диметилбензол
(пара-ксилол)

Вақилҳои муҳимтарини карбоҳидрогенҳои ароматӣ дар ҷадвали 8 оварда шудаанд.

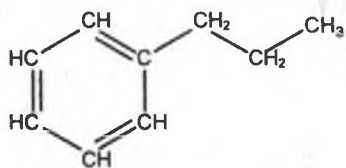
Ҷадвали 8. Муҳимтарин вакилҳои карбоҳидрогенҳои ароматӣ

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 о-ксилол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,3-диметилбензол ё м-ксилол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,4-диметилбензол ё п-ксилол

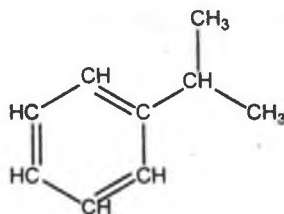
$C_6H_5-C_2H_5$		Этилбензол
$C_6H_5-CH=CH_2$		Винилбензол ё стирол

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

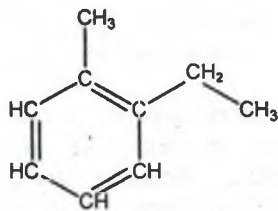
Машқ. Формулаҳои структурии карбохидрогенҳои ароматиро тартиб диҳед, ки изомерҳои пропилбензол бошанд ва пас ба онҳо ном диҳед:



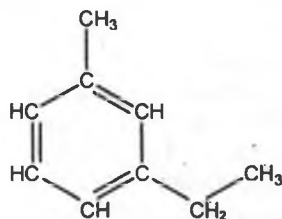
пропилбензол



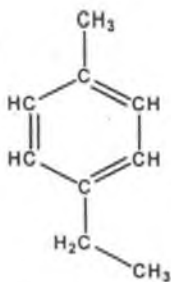
изопропилбензол



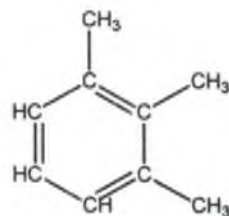
1-метил-2-этилбензол



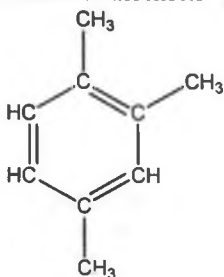
1-метил-3-этилбензол



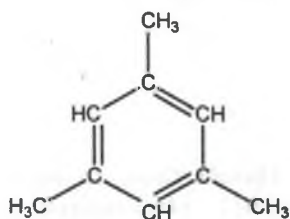
1-метил-4-этилбензол



1,2,3-триметилбензол



1,2,4-триметилбензол



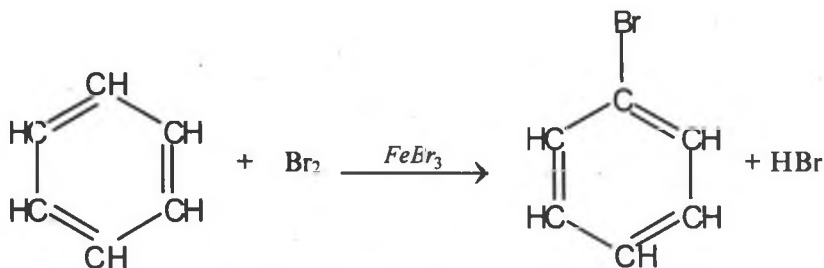
1,3,5-триметилбензол

§3. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои қатори бензол

Хосиятҳои физикавӣ. 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 молекулавӣ ҳарорати ҷушиши онҳо меафзояд.

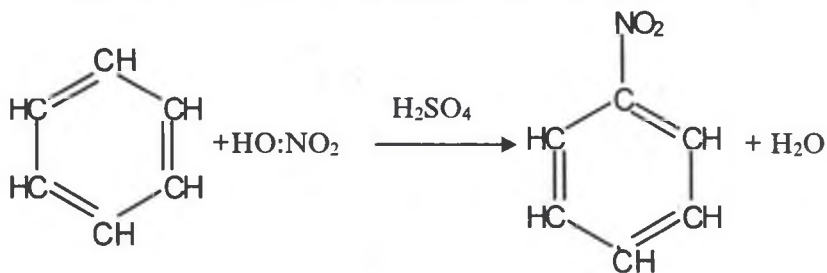
Хосиятҳои химиявӣ. Аз ҷиҳати таркиб карбоҳидрогенҳои ароматӣ ба карбоҳидрогенҳои носер шабоҳат доранд. Вале аз ҷиҳати химиявӣ хосиятҳои онҳо аз карбоҳидрогенҳои носер фарқ мекунанд. Масалан, реаксияҳои пайваستшавӣ ва оксидшавӣ, ки дар карбоҳидрогенҳои носер ба осонӣ мегузаранд, дар карбоҳидрогенҳои ароматӣ 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 электрофилӣ (яъне атом ё гуруҳи 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.

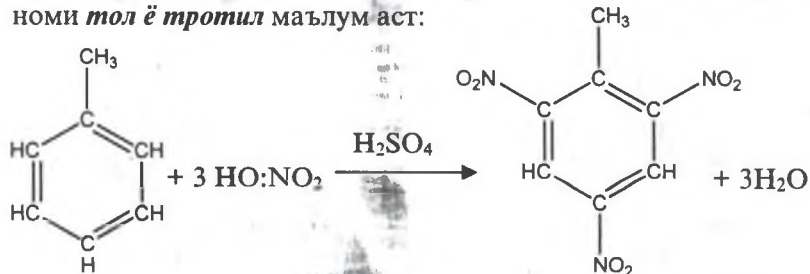
Реаксияи нитронидани карбоҳидрогенҳои ароматӣ бо ёрии кислотаи нитрат дар иштироки кислотаи сулфат мегузарад. Агар ба омехтаи кислотаҳои концентронидаи нитрат ва сулфат бензол илова карда, омехтаро гарм кунем, моеи вазнини зардтоби нитробензол ҳосил мешавад, ки бӯи бодомӣ талхро дорад. Дар ин ҷо гуруҳи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



нитробензол

Кислотаи сулфат дар ин реаксия вазифаи катализаторро иҷро менамояд.

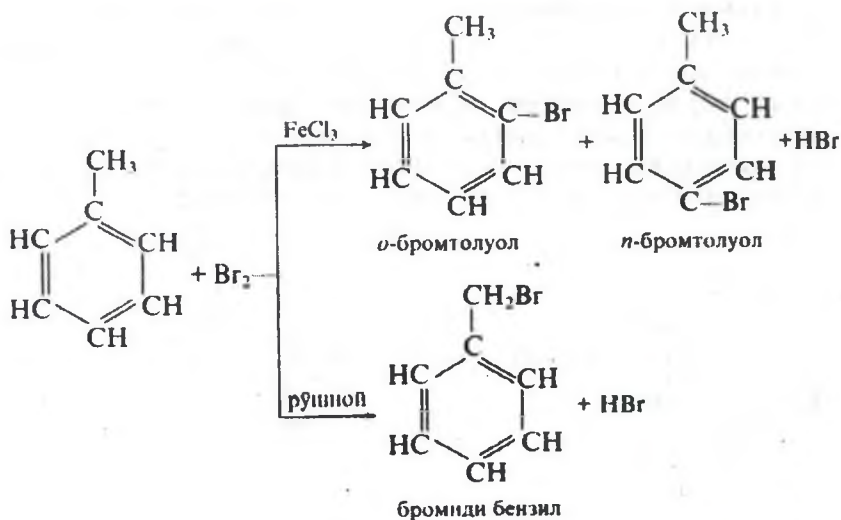
Реаксияҳои ҷойгирӣ бо ҳомологҳои бензол нисбат ба бензол осонтар мегузаранд. Масалан, метилбензол (толуол) аз бензол дида хеле осонтар нитронид мешавад. Дар натиҷа **2,4,6-тринитротолуол**, яъне молдаи тарканда ҳосил мешавад, ки бо номи **тол ё тротил** маълум аст:



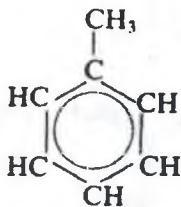
метилбензол
(толуол)

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

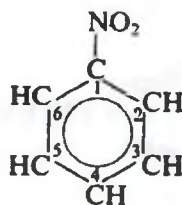
Чй тавре ки мебинем, дар толуол на ин ки як атоми ҳидроген, балки якбора се атоми он ҷой иваз мекунад. Аз тарафи дигар, ҷойгирӣ маҳз дар ҳолатҳои 2,4,6 мегузарад. Қобилияти бештар ба реаксия дохил шудани ҳалқаи бензол дар мавқеъҳои 2,4,6 ба таъсири радикали- CH_3 вобаста мебошад. Гурӯҳи метил зичии абрҳои электрониро ба тарафи ҳалқаи бензол тела медиҳад. 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.



Қоидаи тамоюл. Чи тавре ки маълум аст, дар ҳалқаи бензол ҳамаи атомҳои карбон баробар (якхела) мебошанд, бинобар ин моноҳосилаҳои бензол (масалан толуол) изомер надоранд. Вале вақте ки 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.



метилбензол (толуол)



нитробензол

Ҳолатҳои 2-юм ва 6-умро, ки нисбат ба ҷойнишини дар ҳалқаи бензолбуда дар масофаи якхела ҷойгир мебошанд, *орто*-, ҳолатҳои 3-юм 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 C_6H_6 ва дар нитробензол ба NO_2) вобаста мебошад.

Атом ва гурӯҳҳо, ки дар ҳалқаи бензол ба ҷои атоми ҳидроген омадаанд, аз рӯи табиати худ ба ду навъ чудо мешаванд: ҷойнишинҳои *навъи якум* ва ҷойнишинҳои *навъи дуҷум*.

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

Ҷойнишинҳои *навъи якум* электрондиҳанда (электрондонор) буда, онҳоро *орто*- ва *пара*-тамоюлдихандаҳо меноманд.

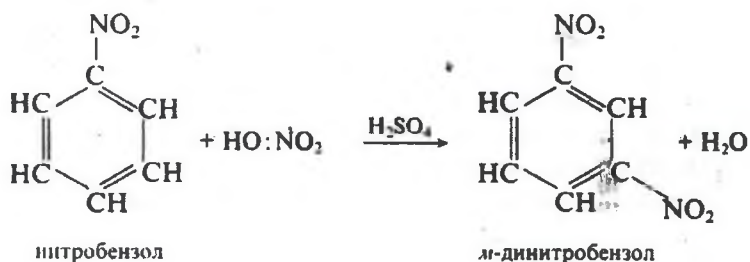
Дар реаксияҳои ҷойгирӣ онҳо майли ҳосил кардани *орто*-ва *пара*-изомерҳо доранд. Ба инҳо алкилҳо, гурӯҳҳои метилӣ, гидроксилӣ ва аминӣ (CH_3 , $-\text{OH}$, $-\text{NH}_2$) мисол шуда метавонанд. Масалан, дар вақти нитронидани толуол реаксияи ҷойгирӣ танҳо дар ҳолатҳои *орто*- ва *пара*- (2,4,6) мегузарад.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

Азбаски гурӯҳи $-\text{CH}_3$ *электрондонор* 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 ҷояшонро осонтар иваз мекунанд.

Ҷойнишинҳои *навъи дуҷум* электронқабулкунанда (электронакцептор) буда, онҳоро *мета*-тамоюлдихандаҳо меноманд.

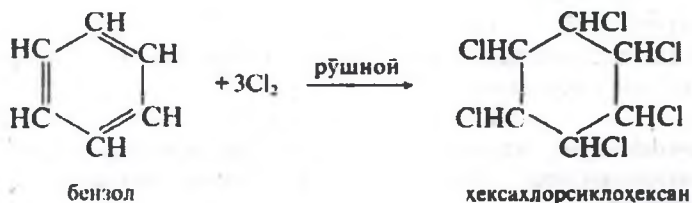
Дар реаксияҳои ҷойгирӣ онҳо майли *мета*-изомер ҳосил карданро доранд. Ба инҳо гурӯҳҳои $-\text{NO}_2$ (нитрогурӯҳ дар

нитробензол), $-COOH$ (гурӯҳи карбоксилӣ дар кислотаи бензоат) ва $-C=O$ (карбонилӣ дар алдегиду кетонҳо) мисол шуда метавонанд. Ин пайвастиҳо дар реаксияҳои ҷойгирӣ танҳо *мета*-изомер ҳосил мекунанд. Дар баробари ин қобилияти реаксионии онҳо нисбат ба бензол ниҳоят сусттар мебошад:

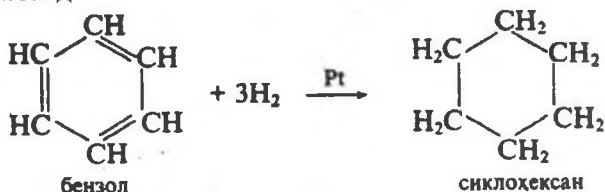


Сабаб дар он аст, ки ҷойнишинҳои электроноакцепторӣ аз тарафи ҳалқаи бензолӣ абрҳои электрониро ба тарафи худ мекашанд. Дар натиҷа зичии абрҳои электронӣ дар ҳалқаи бензол кам шуда, ин боиси суст шудани қобилияти реаксионии онҳо мегардад. Кашиши абрҳои электронӣ аз ҳалқаи бензол тарзе сурат мегирад,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

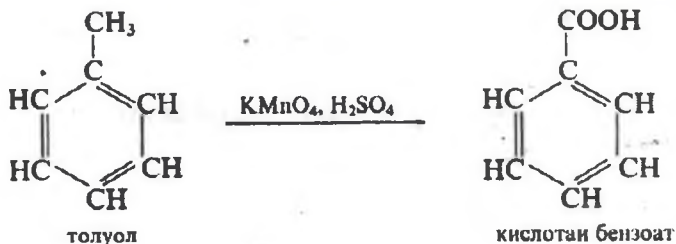
2. Реаксияҳои пайвастишавӣ. Бар хилофи карбоҳидрогенҳои носер бензол маҳлулҳои обии бром ва перманганати калийро беранг намегардонад, ҳидрогенҳалогенидҳо ва обро ба худ пайваст намекунад. Реаксияҳои пайвастишавӣ бо таъсири рӯшноӣ ё нурҳои ултрабунафш мегузаранд. Дар натиҷаи ин реаксия ба ҳар молекулаи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



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

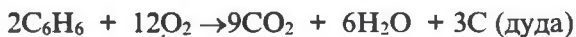


3. Реаксияи оксидшавӣ. Бензол ба таъсири оксидкунандаҳо устувор мебошад. Вале пайвастҳои ароматие, ки дар ҳалқаи бензолӣ радикали карбоҳидроген (метил, этил...) доранд, осонтар оксид мешаванд. Масалан, толуол ҳангоми гарм кардан бо маҳлули перманганати калий, дар муҳити кислотагӣ, аз ҳисоби гуруҳи метилӣ оксид шуда, кислотаи бензоат ҳосил менамояд:



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

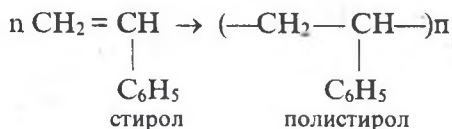
Бензол ва ҳомологҳои он дар ҳаво мисли атсетилен бо шӯълаи сердуд месӯзанд:



Муодилаи реаксияи сӯзиши пурраи бензолро чунин тасвир кардан мумкин аст:



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

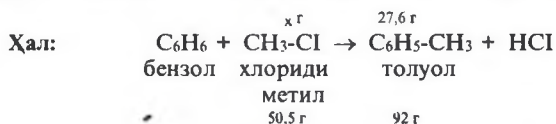


МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Кислотаи бензоат дар истеҳсолоти рангубор истифода карда мешавад. Вай моддаи хуби консерватсиякунанда мебошад. Аз сабаби он ки *брусника* ва *кљюкѳа* дар таркибашон кислотаи бензоат доранд, меваҳои онҳоро бе қанд ҳам консерватсия мекунад.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО

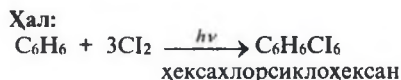
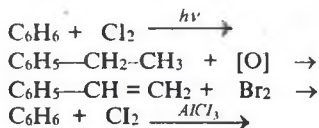
Масъала. Барои бо реаксияи Фридел ва Крафтс (алкило-нидани бензол) ҳосил кардани 27,6 г толуол чанд грамм хлориди метил зарур аст?



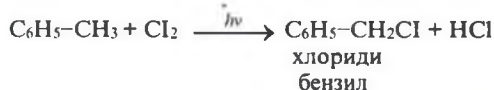
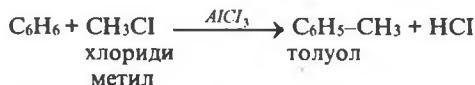
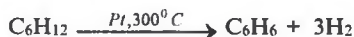
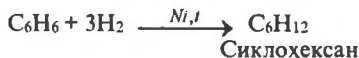
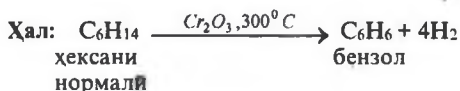
Агар 92 г толуол аз 50,2 г CH_3Cl ҳосил шавад, он гоҳ барои ҳосил кардани 27,6 г толуол чанд грамм CH_3Cl лозим аст?

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

Машқ: Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



Машк. Муодилаи реаксияҳои табaddулотии зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онҳоро нишон диҳед:

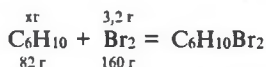


Масъала. 3,98 г омехтаи бензол ва сиклоҳексен 160 г бромобро, ки дар он ҳиссаи массаи бром 2% мебошад, беранг мекунад. Барои сузондани 20 г чунин омехта чанд литр ҳаво лозим аст? Ҳиссаи ҳаҷмии оксигенро дар ҳаво 21% кабул кунед.

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

$$(m(Br) = (m_{\text{маҳлул}} \cdot w = 160 \text{ г} \cdot 0,02 = 3,2 \text{ г } Br_2)) 3,2 \text{ бром баробар мебошад.}$$

Аз муодилаи реаксия истифода бурда, массаи сиклоҳексен (C_6H_{10})-ро меёбем:



$$82 \text{ г } C_6H_{10} - 160 \text{ г } Br_2 \quad x = 1,64 \text{ г } C_6H_{10}$$

$$x \text{ г } C_6H_{10} - 3,2 \text{ г } Br_2;$$

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

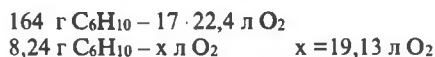
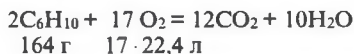
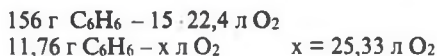
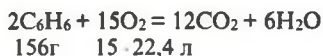
$$m(C_6H_6) = m_{\text{омех}} - m(C_6H_{10}) = 3,98 - 1,64 = 2,34 \text{ г.}$$

Дар 20 г чунин омехта бошад:

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

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

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



Ҳаҷми умумии оксиген баробар мешавад:
 $V(\text{O}_2) = 25,33 \text{ л} + 19,13 \text{ л} = 44,46 \text{ л } \text{O}_2$

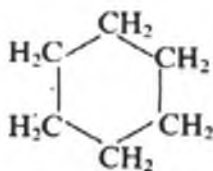
Ҳиссаи ҳаҷми оксигенро дар ҳаво ба назар гирифта, ҳаҷми зарурии ҳаворо муайян мекунем:

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

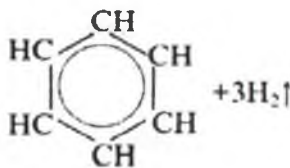
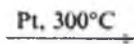
§ 4. Истеҳсол ва истифодабарии карбоҳидрогенҳои ароматӣ

Усулҳои истеҳсол. Манбаи асосии истеҳсоли бензол ва ҳомолоғҳои 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 ҳомолоғҳои онро аз таркиби нафт низ ҳосил мекунанд. Масалан, олими рус Н.Д.Зелинский исбот кард, ки бензол аз сиклоҳексане, ки аз нафт ҷудо карда мешавад, бо таъсири катализатор (платина ё палладий) таҳти ҳарорати тақрибан 300°C ба осонӣ ҳосил шуда метавонад:



сиклоҳексан



бензол

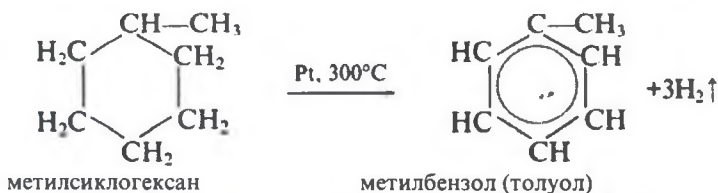




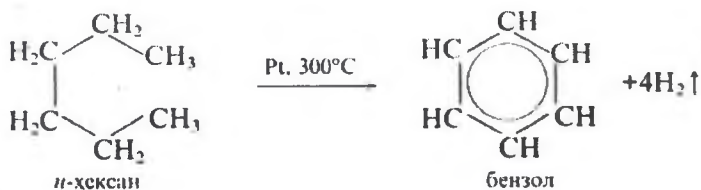
ЗЕЛИНСКИЙ Николай Дмитриевич (1861-1951)

Химики рус-органик, академик.
Асосгузори таълимот дар бораи катализи органикий мебошад. Дар соҳаи химияи нафт як қатор, корҳоро ба сомон расонидааст. Як қатор аминокислотаҳо ва оксиаминокислотаҳо ро синтез кардааст. Ҳидролизи сафедаҳо ро омӯхтааст.

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



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

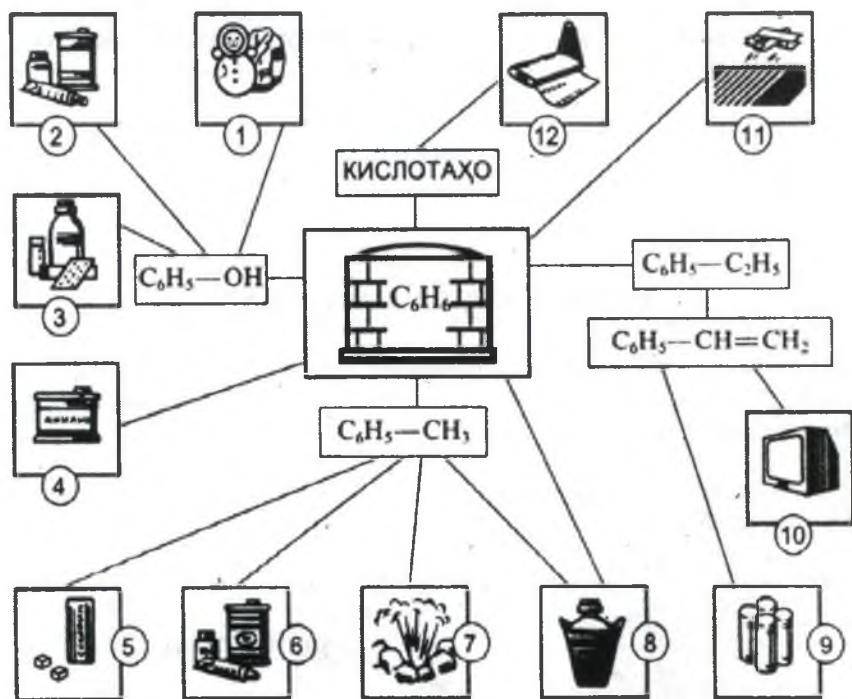


Агар гази атсетиленро аз дохили найчаи то 450-500°C тасфондашуда, ки бо ангишти фаъол пур карда шудааст, гузаронем, он гоҳ бензол ҳосил мешавад:



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

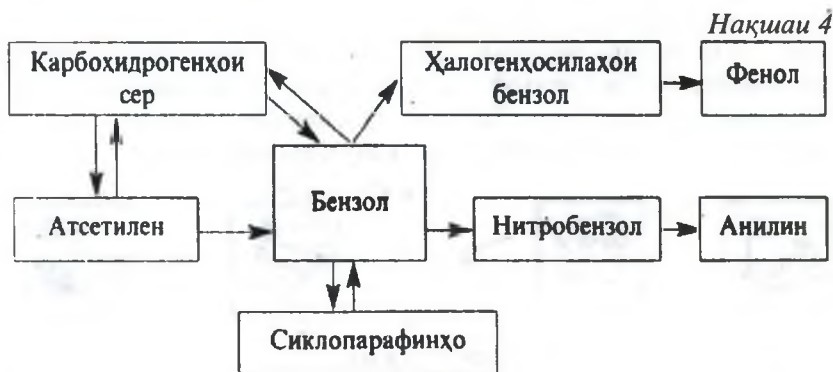
Истифодабарӣ. Бензол маҳсулоти қиматбаҳо буда, дар истех-соли рангубор, доруворӣ, моддаҳои тарканда, васоити муҳофизати растаниҳо, массаҳои пластикӣ, нахи синтезӣ истифода бурда мешавад. Вай ҳалқунандаи беҳтарини қисми зиёди моддаҳои органикӣ мебошад (расми 19). Толуолро барои ҳосил кардани рангубор ва тринитротолуол истифода мебаранд. Баъзе ҳосилаҳои хлордори бензол барои муҳофизати растаниҳо истифода мешавад. Масалан, гексахлорбензол C_6Cl_6 ба қатори муҳимтарин пестидсидҳо (моддаҳои захрноки химиявӣ, захри-микатҳо) дохил мешавад. Дар зери мафҳуми умумии «пестид-сидҳо» *воситаҳои химиявии мубориза бар зидди микроорганизмҳо* дар назар дошта шудааст. Пестидсидҳо дар навбати худ ба: *инсектисидҳо*- воситаҳои зидди ҳашаротҳо, *ҳербитсидҳо*- барои нест кардани алафҳои бегона, *фунгитсидҳо*- барои бартараф кардани касалиҳои занбурӯғӣ ва ғайра ҷудо мешаванд.



Расми 19. Истифодабарии бензол, ҳомологҳои он ва пайвастиҳои онҳо: 1,10-ҳосил кардани массаҳои пластикӣ; 2,6-рангуборҳо; 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 намууди корҳо бо пестидсидҳо бояд бо истифодаи либоси махсус, дастпушак, айнакҳои муҳофизатӣ ва противогаз (ниқоби зидди газ) гузаронида шаванд.

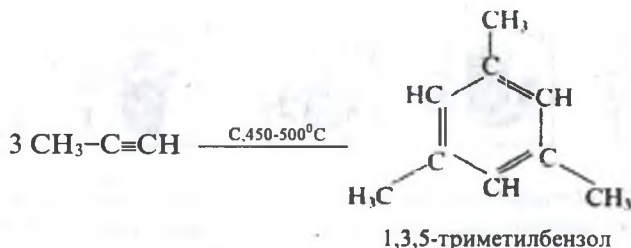
Алоқамандии генетикии карбоҳидрогенҳои ароматӣ бо дигар карбоҳидрогенҳо ва синфҳои пайвастиҳои органикӣ дар нақшаи 4 оварда шудааст.



ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

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 ацетилен дар шароити муайян ба 1,3,5-триметилбензол мубаддал мешавад:



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

Ҳал: Усули якум.

$$v \text{ C}_6\text{H}_5\text{COONa} = \frac{7,2}{144 \text{ г/мол}} = 0,05 \text{ мол}$$

$$v \text{ NaOH} = 0,5 \text{ M} \cdot 0,6 \text{ л} = 0,3 \text{ мол}$$



1 мол	1 мол	1 мол
0,05 мол	0,3 мол	0,05 мол

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

$$0,05 \text{ мол C}_6\text{H}_6 = 0,05 \cdot 78 = 3,9 \text{ г}$$

Усули дуюм.

$$\text{Ин масъаларо бо истифода аз формулаи } CM = \frac{a \cdot 100}{M \cdot v}$$

низ ҳал кардан мумкин аст.

Аз ин формула а – ро меёбем:

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

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

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

$$1 \text{ мол C}_6\text{H}_5\text{COONa} \text{ ————— } 144 \text{ г}$$

$$x \text{ мол C}_6\text{H}_5\text{COONa} \text{ ————— } 7,2 \text{ г} \quad x = 0,05 \text{ мол C}_6\text{H}_5\text{COONa}$$



1 мол		1 мол	1 мол
-------	--	-------	-------

$$1 \text{ мол C}_6\text{H}_5\text{COONa} \text{ ————— } 1 \text{ мол C}_6\text{H}_6$$

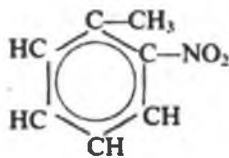
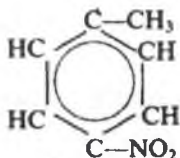
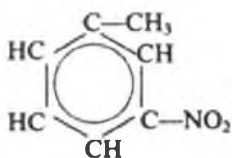
$$0,05 \text{ мол C}_6\text{H}_5\text{COONa} \text{ ————— } x \text{ мол C}_6\text{H}_6 \quad x = 0,05 \text{ мол C}_6\text{H}_6$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_6) = v(\text{C}_6\text{H}_6) \cdot M(\text{C}_6\text{H}_6) = 0,05 \cdot 78 = 3,9 \text{ г C}_6\text{H}_6 \text{ ҳосил мешавад.}$$

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Байни формулаи структурии Кекуле ва хосиятҳои химиявии бензол чӣ муносибат ҳаст?
2. Аз нуқтаи назари таълимоти ҳозиразамон дар бораи абрҳои электронӣ ва имкониятҳои бо ҳам пушидашавии 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? Биғуед, қи ин доира чиро ифода мекунад?

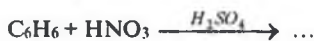
- Кадоме аз ҳомологҳои бензол изомер надоранд? Узви қатори ҳомологии бензол, ки формулааш C_8H_{10} мебошад, чанд изомер дорад?
- Барои карбоҳидрогенҳои ароматӣ кадом навъи изомерия хос аст? Барои шарҳи ҷавоб аз изомерҳои карбоҳидрогени ароматӣ, ки таркибаш C_8H_{10} аст, истифода баред.
- Триметилбензол, тетраметилбензол ва пентаметилбензол чандтоғи изомер доранд? Формулаи структурии онҳоро нависед.
- Кадам усулҳои ҳосил кардани карбоҳидрогенҳои ароматиро медонед? Муодилаи реаксияҳоро нависед.
- Усули дар ду зина ҳосил кардани бензолро аз 1-бромпропан пешниҳод намоед.
- Чаро хосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои ароматӣ аз хосиятҳои химиявии карбоҳидрогенҳои сер ва носер фарқ мекунад? Муодилаи реаксияҳои дахлдорро тартиб диҳед.
- Хосиятҳои химиявии бензол ва толуолро муқоиса кунед ва дар мисоли онҳо моҳияти таъсири байниҳамдигарии атомҳоро дар молекула шарҳ диҳед.
- Аз формулаҳои дар поён овардашуда кадоми онҳо пара-нитротолуол мебошад?



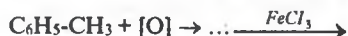
- Бензол ва дигар карбоҳидрогенҳои ароматӣ дар кучо истифода бурда мешаванд?
- Табаддулоти зеринро нависед ва шароити амалӣ гаштани онро нишон диҳед:



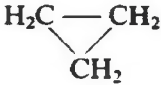
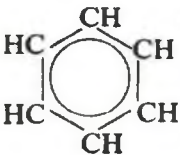
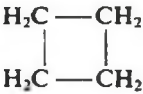
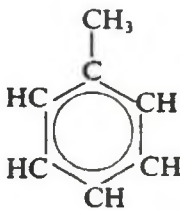
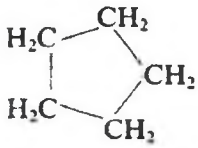
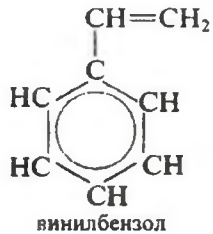
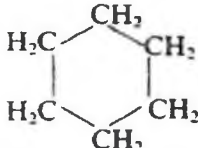
- Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



- Муодилаи реаксияҳои дар поён овардашударо ба охир расонед:



Карбохидрогенҳои ҳаднок	Карбохидрогенҳои беҳад	
	Карбохидрогенҳои қатори этилен (алкенҳо)	Карбохидрогенҳои диенӣ (алкадиенҳо)
CH_4 метан	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этилен (этен)	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,3-бутадиен (дивинил)
C_2H_6 этан	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ пропилен (пропен)	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ 2-метил-1,3-бутадиен (изопрен)
C_3H_8 пропан	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 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	$\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)_2$ 2-метилпропен	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ 1,4-пентадиен
<i>Реаксияҳои хариактерноқатон ҷойгирӣ мебошад. Маҳлули перманганати калий ва бромобро беранг намекунад.</i>	<i>Реаксияҳои хариактерноқатон пайвастишавӣ, оксидшавӣ ва полимершавӣ мебошанд. Маҳлули перманганати калий ва бромобро беранг мекунад.</i>	

Карбоҳидрогенҳои катори атсетилени (алкинҳо)	Сиклопарафинҳо (сиклоалканҳо)	Карбоҳидрогенҳои ароматӣ (аренҳо)
$\text{CH}\equiv\text{CH}$ атсетилени (этин)	 сиклопропан	 бензол
$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ пропин (метилатсетилени)	 сиклобутан	 метилбензол (толуол)
$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 1-бутин (этилатсетилени)	 сиклопентан	 винилбензол
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ 2-бутин (диметилатсетилени)	 сиклоҳексан	(толуол)
$\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ 2-пентин (метилэтилатсетилени)	сиклоҳексан	винилбензол
	<p><i>Реаксияҳои характернокашон ҳидрогенонӣ аст, ки дар натиҷаи он карбоҳидрогенҳои ҳаднок ҳосил мешаванд.</i></p>	<p><i>Реаксияҳои характернокашон ҷойгирӣ буда, реаксияҳои пайвастшавӣ хеле душвор мегузаранд.</i></p>

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Барои пурра сӯхтани 2 л бензол, ки зичиаш ба $0,88 \text{ г/см}^3$ баробар аст, чанд ҳаҷм ҳаво (ш.м.) лозим аст? Ҳиссаи ҳаҷми оксигенро дар таркиби ҳаво 20% ҳисоб кунед.
Ҷавоб: 18,95 ҳаво
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 буғи ин пайваст нисбати ҳидроген ба 39 баробар аст. Формулаи молекулавии ин моддаро нависед.
Ҷавоб: C_6H_6
5. Ҳангоми дар иштироки оксиген сӯзонидани ҳомологи бензол, ки массааш 0,92 г аст, гази карбонат (IV) ҳосил карданд. Гази ҳосилшударо аз маҳлули барзиёди ҳидроксиди калсий гузарониданд. Дар ин ҳол 7 г таҳшини 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.) гази 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 циклоҳексан ҳидрогенонии 7,8 г бензол дар иштироки катализатор 3,36 л ҳидроген фурӯ бурда шуд. Бромади циклоҳексанро бо % муайян кунед (ш.м.).
Ҷавоб: 50%

Боби V. МАНБАЪҲОИ ТАБИИИ КАРБОҲИДРОГЕНҲО

Гази табиӣ, нафт, газҳои ҳамроҳи нафт ва ангиштсанг муҳимтарин манбаъҳои табиӣи 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 Россия (Уренгой, Оренбург), Украина (Щебелинск), Узбекистон (Ғазлӣ), Туркменистон (Шатлик) ва дигар манотикҳои хориҷӣ воқеъ буда, дар Тоҷикистон конҳои асосии истехсоли газ ин қони Қизилтумшук, Ҳочасартез, Қарақчиқум 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.

Ҷадвали 10.

Ҳисоби миёнаи таркиби газ (бо ҳисоби фоиз аз рӯи ҳаҷм)

CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H 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

Истифодабарӣ. Дар вақти сӯختани гази табиӣ гармии зиёд хориҷ мешавад, ки онро ҳамчун сӯзишвории энергетикӣ арзон дар оташдони дегҳои буғӣ, хумдонҳои гуногуни саноатӣ, домағӣ, мартенӣ, шишагудозӣ ва ғайра васеъ истифода мебаранд. Дар қорхонаҳои 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 маҳсулотҳои зарурӣ ҳосил менамоянд.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Шабакаҳои гармидиҳӣ, ки бо гази табиӣ кор мекунанд, яке аз ифлоскунандаҳои атмосфера ба ҳисоб мераванд. Маълум шудааст, ки дар печҳои, ки гази табиӣ сӯзонида мешавад, нитрогени ҳаво бо оксиген ба реаксия рафта, оксиди нитроген ҳосил мекунанд, ки бо воситаи лӯлаи печҳо ба ҳаво бароварда мешавад.

Газҳои ҳамроҳи нафт. Газҳои ҳалшудаи таркиби нафт (ҳамроҳи нафт) ё бо он якҷоя, ё ин ки 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 мекунанд.

Дар байни 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 маводи сӯзишворӣ истифода мекунанд

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

§ 2. Нафт. Маҳсулоти нафт

Нафт. Нафт дар қишри замин дар чуқуриҳои гуногун воқеъ буда, ковокиҳои қабати чинҳои кӯҳин зеризаминиро пур мекунад. Дар вақти парма кардани конҳои нафт таҳти фишори газҳои дар таркибаш буда ба болои замин фаввора зада мebarояд. Конҳои калонтарини нафт дар Руссия, Озарбойҷон, Чеченистон, Қазокистон ва дигар мамлакатҳои хориҷӣ (Қувайт, Арабиҳои Саудӣ, Ироқ ва ғайра) маҷуданд. Дар Ҷумҳурии Тоҷикистон истеҳсоли васеи нафт ва истифодабарии маҳсулоти нафти дар солҳои Ҳокимияти Шӯравӣ ба роҳ монда шуда буд. Конҳои калонтарини нафт дар вилояти Суғд (Конибодом, «КИМ», Ниёзбек, Ҳочабойқиргон), Вахш (Кичикбел, Оқбосадир) ва Кӯлоб (Бештентак) маҷуданд.

Ҳосиятҳои физикавӣ. Нафт моеи равшанмонанди сиеҳу ҷиғарӣ ва сабзҷатоб буда, бӯи махсус дорад. Вай аз об қатъӣ сабуктар буда, дар он ҳал намешавад. Азбаски нафт аз омехтаи карбоҳидрогенҳои гуногун таркиб ёфтааст, бинобар ин вай бар хилофи моддаҳои ҳалис на дар ягон ҳарорати муайян, балки дар ҳудуди васеи ҳарорат бугрон мешавад. Ҳангоми сӯختан 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 Боку (Озарбойҷон) сикло-парафинҳо ва дар нафти Перм (Россия) карбоҳидрогенҳои ароматӣ зиёдтар мебошанд. Нафтҳои шимолӣ Тоҷикистон аз ҷумлаи нафтҳои сабук ба ҳисоб рафта, асосан барои гирифтани сӯзишвории мотарӣ истифода карда мешаванд. Дар минтақаҳои ҷанубии Тоҷикистон бошад, нафтҳои вазнини сулфурдор (бисёртар барои ҳосил кардани битум) ва нафтҳои сабук, ки аз онҳо то 50% бензин мегиранд, маҷуданд.

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

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



НУЪМОНОВ Эшонқул Усмонович (1919-1992)

Химики тоҷик, академики АУ ҶТ.
Мутахассиси машҳури соҳаи химияи нафт.
Қисматҳои ҳетероатомии таркиби нафтҳои Тоҷикистони ҷанубиро омӯхта, усулҳои ҷудо кардани онҳоро пешниҳод кардааст. Дар асоси пайвастиҳои ҳетероатомии таркиби нафт ва намунаҳои синтезшудаи онҳо як қатор пестидсидҳо, флотореагентҳо, препаратҳои фаъоли фармакологӣ ва стабилизаторҳои полимериро ҳосил кардааст.

Маҳсулоти нафт ва истеъмоли онҳо. Азбаски нафт омехтаи карбоҳидрогенҳо мебошад, бинобар ин аз вай маҳсулотҳои гуногун ҷудо мекунанд, ки онҳо аҳамияти калони амалӣ доранд. Аввал аз таркиби он карбоҳидрогенҳои газмонандро ҷудо мекунанд (газҳои ҳалшудаи таркиби нафт). Баъд аз ҷудо шудани карбоҳидрогенҳои газмонанд нафтро гарм мекунанд. Дар ин маврид аввалин шуда карбоҳидрогенҳое, ки массаи молекулавии нисбатан хурд ва ҳарорати ҷӯшиши паст доранд, бугрон мешаванд. Бо баробари баланд кардани ҳарорат оҳиста-оҳиста карбоҳидрогенҳои баландмолекула бугрон мешаванд. Бо чунин усули бугронкунии, асосан фраксияҳои муҳимтарини нафтро ҷудо мекунанд:

1. **Бархҳо (қузъҳо)-и бензин**, ки дар таркибашон карбоҳидрогенҳои аз C_3H_{12} то $C_{11}H_{24}$ дошта, дар ҳудуди ҳарорати аз 40 то $200^{\circ}C$ ҷамъ карда мешаванд. Агар фраксияи ҳосилшударо минбаъд бугрон кунем, он гоҳ аз он **газолин** - моеи сӯзанда (аз 40 то $70^{\circ}C$), **бензин** (аз 70 то $120^{\circ}C$)- барои автомобилҳо ва самолётҳо ҳосил карда мешаванд.

2. **Бархҳо (қузъҳо)-и лигроин** карбоҳидрогенҳои адади атомҳои карбонашон зиёдтар (C_8H_{18} - $C_{14}H_{30}$)-ро дар бар гирифта, ҳарорати ҷӯшишашон аз 150 то $250^{\circ}C$ мебошад. **Лигроин** ҳамчун сӯзишворӣ барои тракторҳо истифода мешавад.

3. *Бархҳо (чузъҳо)-и карасин* карбоҳидрогенҳои аз $C_{12}H_{26}$ то $C_{18}H_{38}$ -ро дар бар гирифта, ҳарорати ҷушишашон аз 180 то 300 °C мебошад. Карасинро баъди тоза кардан ҳамчун сӯзишворӣ барои тракторҳо, самолётҳои реактивӣ ва ракетаҳо истифода мебаранд.

4. *Газойл* фраксияеро меноманд, ки аз 275°C боло бугрон мешавад, онро ҳамчун *сӯзишвории дизелӣ* истифода менамоянд.

5. Баъд аз бугронкунии *мазут* боқӣ мемонад, ки аз он бо роҳи бугронкунии иловагӣ *равғанҳои молидашии* 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 сахт-*парафин* ҷудо мекунанд.

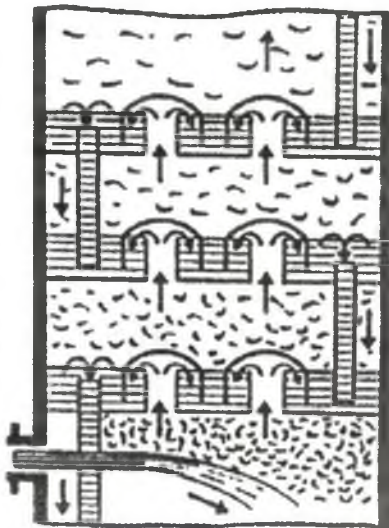
7. Баъди бугронкунии дар охир *гудрон* боқӣ мемонад, ки онро дар сохтмони роҳҳо барои мумфарш кардан васеъ истифода мебаранд.

Бугронкунии нафтро дар дастгоҳе, ки дар расми 20 оварда шудааст, мегузaronанд. Дастгоҳ аз оташдони лӯладори 1, манораи ректификатсионии 2 ва хунуккунандаи 3 иборат мебошад. Дар дохили оташдон лӯлаи морпечи дароз қарор дорад. Аз лӯлаи беист нафт ҷорӣ мешавад ва дар он то 320-350 °C гарм шуда, дар намуди омехтаи моеъ ва бугҳо дохили манораи ректификатсионӣ мегардад. Манораи ректификатсионӣ дастгоҳи силиндрии пулодин аст, ки баландиаш тақрибан 40м мебошад. Вай аз дарун чанд девори уфуқи сӯроҳ-сӯроҳ дорад, ки онҳоро табақҳо меноманд (расми 21). Бугҳои нафт ба манора дохил шуда, боло мебароянд ва аз сӯроҳҳои табақҳо мегузаранд.



Расми 20. Оташдони лӯладор ва манораи ректификатсионӣ

Бугҳо ҳангоми боло ҳаракат кардан тадричан хунук шуда, дар ин ё он табақ мувофиқи ҳарорати ҷўшиш ба моеъ мубаддал мешаванд. Карбоҳидрогенҳое, ки суғ бухоршавандаанд, ҳатто дар табақчаҳои аввал моеъ шуда, фраксияи *газоӣ* 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 мешаваду ҳалос, ки ин яке аз норасоии асосии он мебошад.



Расми 21 Сохти дохилии манораи ректификатсионӣ

§ 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 молекулавиашон хурдтар таҷзия шудани карбоҳидрогенҳои таркиби нафтро крекинг меноманд.

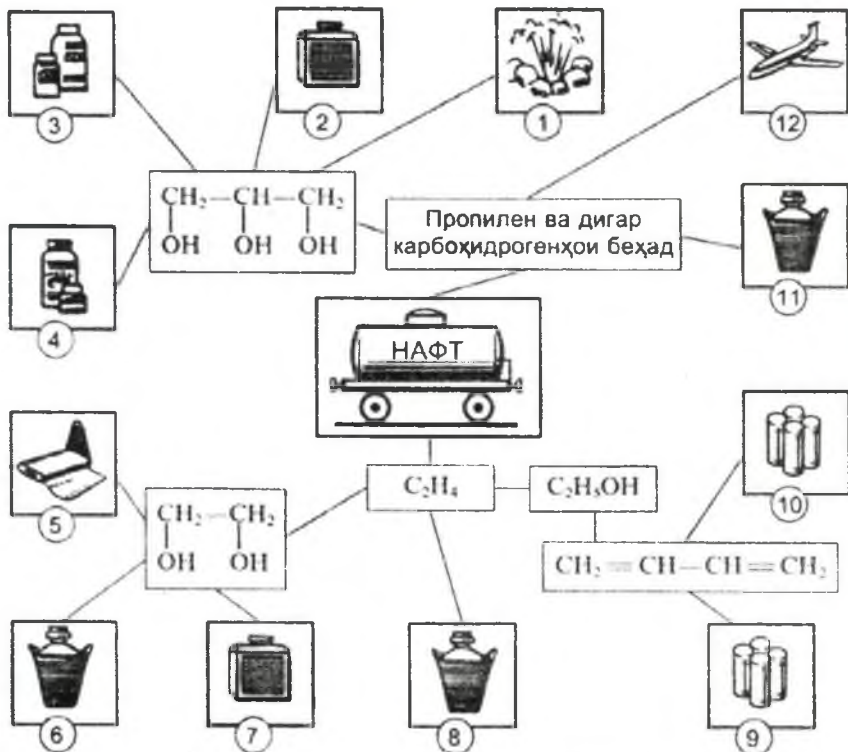
Дар рафти крекинг (аз англ. Crack- таҷзия кардан) занҷири карбонӣ канда шуда, карбоҳидрогенҳои соддатари сер ва носер ҳосил мешаванд, масалан:



Моддаҳои ҳосилшуда метавонанд қисман боз таҷзия шаванд, чунончӣ:

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Аввалин завод барои тоза кардани нафт дар Россия соли 1745 дар кони 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 инженери рус В.Г.Шухов пешниҳод кардааст.
- Агар ба косача каме (0,5-1мл) бензин гирифта, онро бо гӯгирдҷуби сӯхтаи стода оҳишта даргиронем ва ба болои бензини сӯхтаи стода чорхлориди карбон резем, аланга хомӯш мешавад.



Расми 22. Истифодабарии маҳсулоте, ки ҳангоми крекинги нафти ҳосил мешаванд: 1-моддаҳои тарканда; 2,7-антифризҳо; 3-равғанҳои доруворӣ; 4-равғанҳои апиторӣ; 5-нахи лавсан; 6,8,11-ҳалқунаидаҳо; 9-каучуи бутадиеӣ; 12-сӯзишворӣ барои муҳарриқони дарунсӯз.

Ҷадвали 12.
Крекинги ҳароратӣ ва катализӣ

Крекинги ҳароратӣ	Крекинги катализӣ
<p>Кандашавии молекулаи карбоҳидрогенҳо таҳти ҳарорати баланд (470-550°C) мегузарад. Протсесс охиста мегузарад ва асосан карбоҳидрогенҳои занҷири рост дошта (нормалӣ) ҳосил мешаванд.</p> <p>Бензине, ки дар натиҷаи крекинги термикӣ 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.</p> <p>Вале чунин бензинро бисёр нигоҳ доштан мумкин нест.</p> <p>Чунки карбоҳидрогенҳои беҳад оксид шуда ба полимер табдил меёбанд. Барои пешгирӣ кардани ин ҳодиса ба он антиоксидантҳо илова менамоянд.</p>	<p><i>Кандашавии молекулаи карбоҳидрогенҳо дар иштироки катализаторҳо ва ҳарорати пасттар (450-500°C) мегузарад.</i></p> <p>Ин протсесс нисбатан зудтар мегузарад, дар баробари карбоҳидрогенҳои занҷирӣ, инчунин карбоҳидрогенҳои шохронда низ ҳосил мешаванд.</p> <p>Ин ба сифати бензини ҳосилшаванда таъсир мекунад, зеро мавҷудияти карбоҳидрогенҳои шохадор адади октании вайро хеле зиёд мекунад.</p> <p>Кам шудани карбоҳидрогенҳои беҳад устувории бензинро зиёд менамояд.</p>

Дар вақти пиролизи нафт карбоҳидрогенҳои беҳади газмонанд (этилен, атсетилен ва ғайра) ва ароматӣ (бензол, толуол ва ғайра) маҳсулотҳои асосии реаксия мебошанд. Пиролизи нафт яке аз воситаҳои асосии истеҳсоли карбоҳидрогенҳои ароматӣ мебошад. Аз ин сабаб ин равандро **ароматикунонии нафт** низ меноманд.

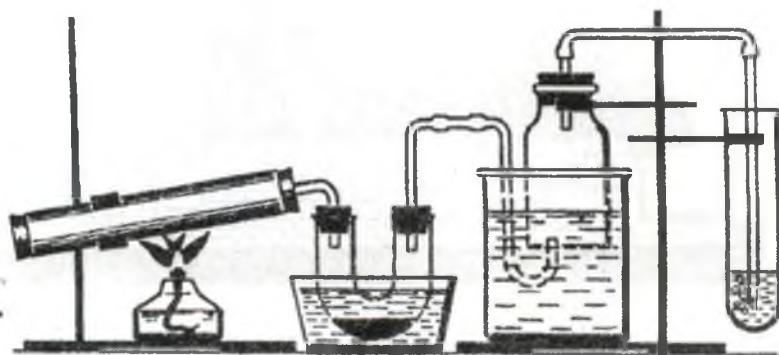
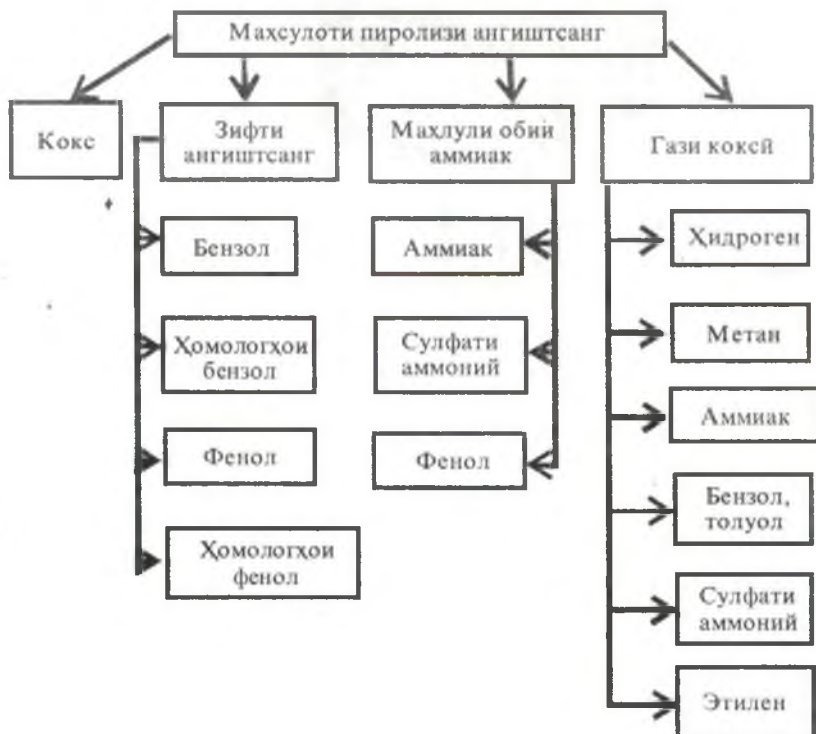
§4. Истеҳсолоти кокси химиявӣ

Дар баробари коркарди нафт яке аз усулҳои асосии истеҳсоли саноатии карбоҳидрогенҳо, аз ҷумла карбоҳидрогенҳои ароматӣ, **коксонидани (пиролизи)** ангиштсанг мебошад (расмҳои

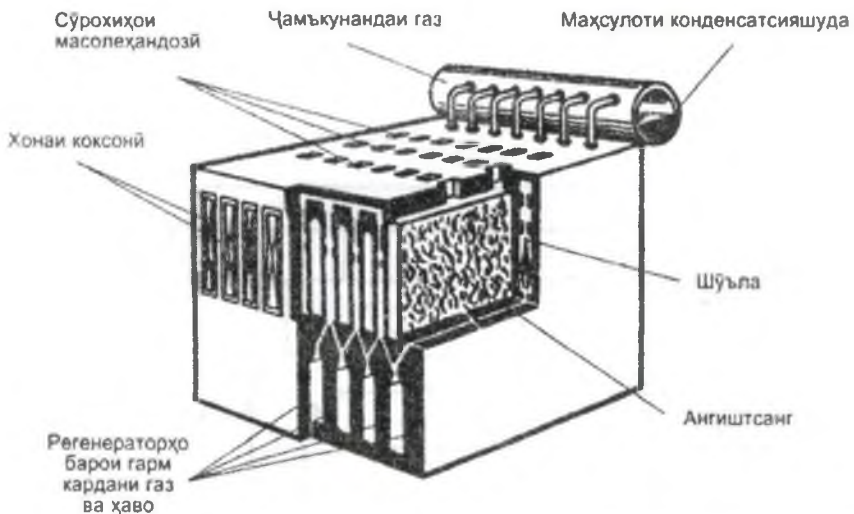
24-25). Дар натиҷаи дар муҳити беҳаво тафсонидани ангиштсанг чор маҳсулоти асосӣ: кокс, зифти ангиштсанг, аммиакоб ва гази коксӣ (нақшаи 5) ба даст меояд.

Нақшаи 5

Маҳсулоти пиролизи ангиштсанг



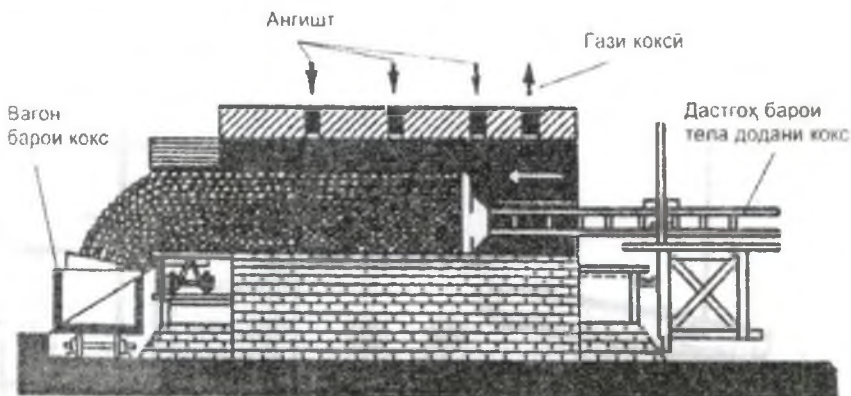
Расми 23. Тафсонидани ангиштсанг дар муҳити беҳаво



Расми 24. Оташдонии коксӣ

Дар вақти то $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ тафсонидани ангиштсанг моддаҳои органикии таркиби он ба табилооти 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.



Расми 25. Баровардани кокс аз оташдон

Аз зифти ангиштсанг бо усули бугронии фраксионӣ ҳомологҳои бензол, фенол ва моддаҳои дигар ҳосил мекунанд.

Аз аммиакоб дар аввал аммиак ва сипас дигар маҳсулотҳоро чудо карда мегиранд.

Гази коксиро хунук карда, барои аз зифт тоза кардан онро аз электрофилтрҳо мегузaronанд. Сипас аз гази конденсатсия шуда аммиак ва карбоҳидрогенҳои аромати (бензол)-ро чудо менамоянд. Барои чудо кардани аммиак онро аз қабати кислотаи сулфат мегузaronанд, ки дар натиҷа сулфати аммоний - нурии нитрогенӣ ҳосил мекунанд. Аз гази коксӣ барои ҳар гуна синтез ҳидроген ва этилен низ ҳосил мекунанд. Дар охир гази пурра тозашударо дар саноат ҳамчун сузишворӣ истифода мебаранд.

§ 5. Истифодабарии ашёи карбоҳидрогенӣ ва тараққиёти энергетикӣ

Карбоҳидрогенҳо ҳамчун пайвастиҳо 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 энергетикӣи ҷумҳурӣ мебошанд.

Ангиштсанг. Тоҷикистон дорои захираҳои бойи ангиштсанг буда, аз ин ҷиҳат дар байни ҷумҳуриҳои Осиёи Марказӣ ҷои 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 он аҳамияти калони саноатӣ дорад.

Захираҳои муҳимтарини ангиштсанг – дар Тоҷикистон конҳои Шуроб, Киштут, Зоврон, Фон-Ягноб, Зиддӣ, Назарайлоқ, Шуробод, Миёнаду, Шашкат ва ғайра мебошанд.

Кони Назарайлоқ дараҷаи охирини тағйирёбии ҷинсҳои 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 калсий, электродҳо барои саноати алюминий ва гирифтани алмоси сунъӣ хеле муфид мебошад.

Ангиштсанги кони *Фон-Ягноб* хушсифаттарин ангишт ба ҳисоб меравад. Зидда аз 70% ин кон ангишти коксӣ мебошад. Олимони тоҷик бо роҳбарии З.А. Румянсева дар ҳарорати баланд коксшавии ангишти кони *Фон-Ягнобро* омӯхта,

имконияти аз он ҳосил кардани коксро барои заводҳои 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 чуян ва пулод истифода мешавад. Гази коксиро дар саноат ва рӯзгор ҳамчун сузишворӣ истифода мебаранд.

Чунон ки мебинем, дар ҳалли барномаи ояндаи энергетикӣ чумхурӣ истеҳсол ва коркарди ангиштсанг роли муҳим мебозад.

Нафт. Дар чумхурии 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 Шуравӣ саноати нафт дар Тоҷикистон рӯ ба тараққи овард, маҳаллаҳои махсуси нафтчиён пайдо шуданд: Нефтобод (н.Исфара), Дустӣ (н.Кумсангир), Хонақоҳ (н.Ҳиссор) ва ғайра. Соли 1980 аз қонҳои нафти вилояти Кӯлоб 250 тонна нафт истеҳсол шуда буд. Аз ноҳияҳои шимолӣ чумхурӣ ба воситаи лӯлаҳои нафтгузар қисми зиёди нафти истеҳсолшуда барои коркард ба Чумхурии Узбекистон интиқол карда мешуд. Қисми нафти дар ҷануби чумхурӣ истеҳсол кардашударо дар заводи битумини н.Чалолитдини Румӣ истифода мебаранд.

Газ. Дар Тоҷикистон қонҳои газ хеле зиёданд. Кони гази Қизилтумшук аз соли 1949 маълум буда, истеҳсоли он аз соли 1964 сар шуд. Дар ҳамин сол 23млн м³ газ истеҳсол шуда буд. Дар солҳои охир якҷанд қонҳои газ ёфта шуданд: қони Комсомол дар шимолии ш.Душанбе, Шохамбарӣ (Ҳисор), Андигон (н.Ваҳдат), Қизилтумшук (н. Чалолитдини Румӣ). Дар айни замон қони Комсомол истифода шуда истодааст.

Корхонаҳои калонтарини саноатӣ чумхурӣ: заводи сементбарорӣ, заводи нуриҳои нитрогении Вахш ва комбинати электрохимиявӣ Ёвон бо гази табиӣ чумхурӣ кор мекунанд. Вале гази дар ҳудуди чумхурӣ истеҳсолшаванда талаботи корхонаҳои саноатиро қонеъ карда наметавонад. Аз ҳамин сабаб соли 1949 газлӯлаи Калиф-Душанбе сохта шуда буд.

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 ё якумин** - атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастиҳои органикӣ танҳо бо як атоми карбони дигар пайваст аст.
- Атоми карбони дуяма ё дуюмин** - атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастиҳои органикӣ бо ду атоми карбони дигар пайваст аст.
- Атоми карбони сеюма ё сеюмин** - атоми карбоне, ки дар молекулаи пайвастиҳои органикӣ бо се атоми карбони дигар пайваст аст.
- Банди σ (сигма)**- банди химиявие, ки аз ҳисоби пушидашавии (хамгирифти) абрҳои электронӣ ба вучуд меояд.
- Банди π (пи)** - банди химиявие, ки аз ҳисоби абрҳои р-электронии ҳибриднашуда ба вучуд 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 пайвастиҳои химиявӣ ҷудо шудани (хориҷ шудани) молекулаи ҳидроген.
- Дехидрататсия** - аз таркиби пайвастиҳои химиявӣ ҷудо шудани (кандашавии) молекулаи об.
- Дивинил** - номи дигари 1,3-бутадиен (бутан-1,3-диен).
- Диенҳо** - карбоҳидрогенҳое, ки молекулаҳои онҳо ду банди дучанда доранд.
- Диенҳои замшуда (кумуляӣ, анбошта)** - пайвастиҳои 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) мавҷуд аст.
- Диенҳои чудо (ойиқшуда)** - диенҳое, ки дар байни бандҳои дучандашон ду ва зиёда атомҳои карбони сер (ҳаднок, машбуъ) мавҷуданд.
- Хибридшави (дурагашави)-и абрҳои электронӣ** - омезиши абрҳои электронӣ. Абрҳои электронии дар ин маврид ҳосилшуда бо хусусиятҳои худ аз s-, p-, d- ва f-абрҳои электронӣ фарқ мекунанд.
- Дурагашавии навъи sp^3** - омезиши як s- ва се p-абрҳои электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои хибридии sp^3 мегарданд (дар карбони сер).
- Дурагашавии навъи sp^2** - омезиши як s- ва ду p-абри электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои хибридии sp^2 мегарданд (дар карбоне, ки банди дучанда дорад).
- Дурагашавии навъи sp** - омезиши як s- ва як p-абри электронӣ, ки боиси ҳосилшавии орбиталҳои хибридии sp мегарданд (дар карбоне, ки банди сечанда дорад).
- Изомерҳо** - моддаҳое, ки таркиб ва массаи молекулавии яхела доранд, вале аз ҳамдигар бо сохт ва хосиятҳои худ фарқ мекунанд.
- Изомериш** - ҳодисае, ки дар натиҷаи он сохти модда тағйир меёбад.
- Изомери** - сис (аз калимаи латинии cis- дар ин тараф, дар як тараф) - изомерҳо, ки дар онҳо радикалҳо дар як тарафи банди дучанда ҷой гирифтаанд.
- Изомери** - транс (аз калимаи латинии trans- дар тарафи дигар, дар тарафи гуногун) - изомерҳо, ки дар онҳо радикалҳо нисбат ба банди дучанда дар тарафҳои гуногун ҷой гирифтаанд.
- орто** - изомер - дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,2-ҷойгиршавии ду ҷойнишин.
- мета** - изомер - дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,3- ҷойгиршавии ду ҷойнишин.
- пара** - изомер - дар ҳалқаи бензол дар ҳолатҳои 1,4-ҷойгиршавии ду ҷойнишин.
- Изопрен** - номи таърихии 2-метил-1,3-бутадиен, ки каучуи табиӣ полимери он аст.
- Инсектидсидҳо** - моддаҳои заҳроноки химиявӣ барои нобуд кардани ҳашарот.
- ИЮПАК** - Иттиҳоди байналмилалӣ химияи назарӣ ва амалӣ, ки қоидаҳои химиявиро муқаррар мекунанд.

Карбоҳидрогенҳо - пайвастиҳои органикии, ки танҳо аз ду элемент - карбон ва ҳидроген таркиб ёфтаанд.

Карбоҳидрогенҳои сер (ҳаднок, машбуъ) - карбоҳидрогенҳое, ки формулаи умумии C_nH_{2n+2} доранд ва бо ҳидрогену элементҳои дигар дар шароити муқаррарӣ пайвасти наме-шаванд.

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 - пайвастиҳои 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 ҷойгиршавии 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 пайвастиҳое, ки аз ҳамдигар танҳо бо як ё якчанд гурӯҳи CH_2 фарқ мекунанд. Аз калимаи юнонии "ҳомолог" - монанд гирифта шудааст.

Қондан Марковников - дар реаксияҳои пайвастишавии ҳалогениди ҳидроген бо карбоҳидрогенҳои носер, ҳидроген ба атоми карбони адади атомҳои ҳидрогенаш зиёд ва ҳалоген ба атоми карбони адади атомҳои ҳидрогенаш кам пайвасти мешавад.

Номенклатура (номгузорӣ) - қоидаҳои номгузорӣ ба пайвастиҳои химиявӣ.

- Олефинҳо** - номи таърихии алкенҳо, ки аз иборати латинии gas olefiant (“гази равғанӣ”) гирифта шудааст.
- Парафинҳо** - номи таърихии карбоҳидрогенҳои сер
- Пестицидҳо** - моддаҳои химиявӣ, ки барои нобуд кардани организмҳои якхучайрагии зараровар истифода мешаванд.
- Пиролиз** - бе иштироки ҳаво таъзия кардани карбоҳидрогенҳо дар ҳароратҳои бештар аз 1000°C.
- Полимершавӣ** - аз ҳисоби қанда шудани банди дучанда ба ҳамдигар пайвасти шуда, силсилаҳои дароз ҳосил кардани мономерҳо.
- Радикал** - гурӯҳи атомҳои, ки дар натиҷаи аз пайвасти органикӣ кам кардани як атоми ҳидроген ҳосил мешавад.
- Радикали озод** - зарраҳои, ки ба сабаби электрони тоқ доштанишон валенти истифоданешуда доранд.
- Резин** - каучуи вулконидашуда.
- Реаксияҳои занҷирӣ** - реаксияҳои, ки дар онҳо табодулотҳои занҷирӣ пай дар пай ба вуқӯъ мепайвандад.
- Сиклопарафинҳо** - карбоҳидрогенҳои сере, ки сохти ҳалқагӣ доранд.
- Стирол** - номи таърихии винилбензол.
- Стереомуназзам** - полимерҳои, ки дар онҳо мономерҳо пай дар ҳам 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. Намоёндаи навбатии қатор дар натиҷаи илова кардани гурӯҳи CH_2 ҳосил мегардад.
- Формулаи структурӣ** – тасвири сохти фазоии молекула, ки дар он ҳама бандҳои ковалентӣ айёнанд.
- 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 пайвастиҳои органикӣ.
- Ҳербитсидҳо (ғиёҳқушҳо)** - моддаҳои захрнокӣ химиявӣ барои нобуд кардани алафҳои бегона.
- Ҳидрататсия** - пайвасти шудани молекулаи об ба пайвастиҳои химиявӣ.
- Ҳидрогенонӣ** - ба пайвастиҳои химиявӣ пайвасти шудани атомҳои ҳидроген.

- Ҳомолог** (калимаи юнонӣ “homologos”-мувофиқ, такрор, монанд) - пайвастиҳое, 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, ҷандирии моддаҳои химиявӣ. Каучу ҳамин гуна хосият дорад.
- Электронакцепторҳо** - атомҳо ва ё гурӯҳи атомҳои, ки аз дигар қисмҳои молекула ба тарафи худ электронҳоро мекашанд (электронгиранда).
- Электрондонорҳо** - атомҳо ва ё гурӯҳи атомҳои, ки абрҳои электрониро ба дигар қисми молекула тела медиҳанд (электрондиҳанда).

Боби VI. ПАЙВАСТҲОИ 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 чун ин элементҳо оксиген ҳам доранд.

Моддаҳои органикие, ки аз атомҳои карбон, ҳидроген ва оксиген таркиб ёфтаанд, пайваستҳои органикии оксигендор номида мешаванд.

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

Ғуруҳи функционалӣ гуфта ғуруҳи атомҳои менаманд, ки хосиятҳои химиявии хоси синфи алоҳидаи пайвастҳои органикиро ифода мекунад.

§1. Спиртҳо. Спиртҳои якатомаи сер

Дар молекулаи спиртҳо оксиген бо атоми карбон дар шакли *гидроксил* (-OH) пайваст шудааст. Ғуруҳи гидроксил боқимондаи яқвалента буда, дар молекулаи карбоҳидроген чун як ё якчанд атоми ҳидрогенро иваз карда метавонад.

Ҳосилаҳои карбоҳидрогенҳо, ки дар молекулаи онҳо як ё якчанд атоми ҳидроген бо ғуруҳи гидроксил иваз шудааст, спиртҳо номида мешаванд.

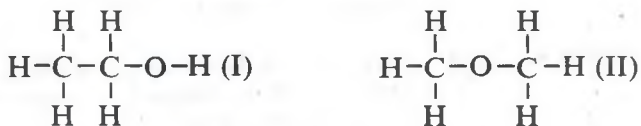
Таснифи спиртҳо. Вобаста ба сохти радикали карбоҳидрогенӣ спиртҳо ба **сер**, **носер** ва **ароматӣ** ҷудо мешаванд. Вобаста ба миқдори ғуруҳи гидроксил дар молекулаи спиртҳо ба **якатома** ва **бисёратома**, вале вобаста ба мавқеи ғуруҳи гидроксил дар молекулаи бошад, онҳо ба спиртҳои **якумин**, **дукумин** ва **сеюмин** тақсим мешаванд (ҷад. 13):

Ҷадвали 13. Таснифи спиртҳо

Нишонаҳои тасниф	Номи синф	Хусусиятҳои фарқкунанда	Намояндаҳо
Вобаста ба сохти радикал	1. Ҳаднок	Гуруҳи гидроксил бо радикали кабоҳидрогени сер пайваст мебошад.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти этил
	2. Носер	Гуруҳи гидроксил бо радикали кабоҳидрогени носер пайваст мебошад.	$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-OH}$ спирти аллил
	3. Ароматӣ	Гуруҳи гидроксил 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 гуруҳи гидроксил	1. Якатама	Дар молекула як гуруҳи гидроксил дорад.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти этил
	2. Бисератома а) дуатома б) сеатома	Дар молекула ду гуруҳи гидроксил дорад. Дар молекула се гуруҳи гидроксил дорад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ этиленгликол $\begin{array}{c} \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ глицерин
Вобаста ба мавқеи гуруҳи гидроксил дар молекула	1. Якумин	Гуруҳи гидроксил бо карбони якумин пайваст мебошад.	$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$ спирти пропили якумин
	2. Дуюмин	Гуруҳи гидроксил бо карбони дуюмин пайваст мебошад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ спирти пропили дуюмин
	3. Сеюмин	Гуруҳи гидроксил бо карбони сеюмин пайваст мебошад.	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ спирти бутили сеюмин

Спиртҳои якатомаи сер. Спиртҳои якатомаи сер ҳосилаҳои кабоҳидрогенҳои сер буда, дар молекулаи онҳо ба ҷои як атоми ҳидроген гуруҳи $-OH$ (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.

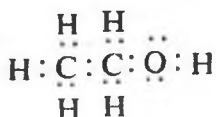
Сохти спиртҳои якатомаи сер. Таҳлили элементарии спирти этил нишон медиҳад, ки формулаи молекулавии он C_2H_6O мебошад. Вале барои чунин формулаи молекулавӣ, дар асоси валентнокии атомҳои молекула, ду формулаи структуриро навиштан мумкин аст:



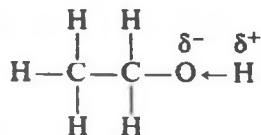
Аз ин ду формулаи овардашуда кадомаш ба сохти молекулаи спирти этил мувофиқат мекунад? Тибқи назарияи сохти химиявии А. М. Бутлеров, агар сохти моддаҳо хосияти онҳоро муайян намояд, он гоҳ ба хулосаи зерин омадан мумкин аст: агар формулаи дуҷум дуруст бошад, пас дар молекулаи спирт ҳамаи атомҳои ҳидроген 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 кутбноктар бошад.

Дар ҳақиқат таҷриба нишон медиҳад, ки металлҳои фаъол (натрий, калий) бо спирти этил ба реаксия дохил шуда, ҳидроген хориҷ мекунанд. Масалан, дар шароити муътадил агар 46 г спирти этилро бо металли натрий ба реаксия дохил намоем, 11,2 л 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:



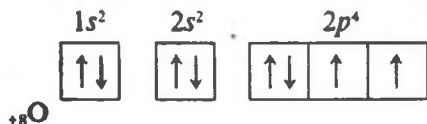
Тақсимшавии зичии абрҳои электронӣ дар молекулаи спирт чандон баробар нест. Аз сабаби зиёд будани электроманфияти атоми оксиген нисбат ба ҳидроген зичии электрони банди $O \leftarrow H$ ба тарафи атоми оксиген майл мекунад ва дар натиҷа зичии электронҳо дар атоми оксиген зиёд шуда, он қисман манфӣ (δ^-) заряднок мешавад. Атоми ҳидроген бошад аз электронҳо дуртар шуда, қисман мусбат (δ^+) заряднок мешавад. 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. Чунон ки мебинем, атоми оксиген бо атомҳои карбон ва ҳидроген на аз рӯи хати рост, балки таҳти кунҷи 110° банди ковалентӣ ҳосил мекунад:



Расми 26 Тамсилҳои молекулаи спирти этил

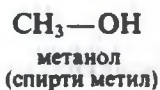


Электронҳои тоқ электронҳои валентӣ мебошанд. Онҳо ду абри р-электрони гантелмонандро, ки нисбат ба якдигар перпендикуляр ҷойгир шудаанд, дар бар мегиранд. Яке аз онҳо бо абри электрони гибридии атоми карбон пӯшида шуда, банди химиявии байни атоми карбон ва атоми оксигенро ҳосил мекунад (C-O). Абри дуюм, ки нисбат ба якумаш перпендикуляр ҷойгир шудааст, бо абри s-электрони атоми ҳидроген пӯшида шуда, банди химиявии байни атомҳои оксиген ва ҳидрогенро (O-H) ҳосил мекунад. Дар натиҷаи чунин пӯшидашавии абрҳои

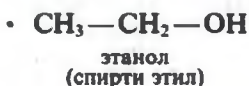
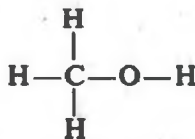
электронӣ кунчи байни абрҳои электронии валентии оксиген, дар молекулаи спирти этил, ба 110° баробар мешавад. Ҳидроксил (-OH) гурӯҳи *функционалии* спиртҳо ба ҳисоб меравад.

§ 2. Изомерия ва номенклатураи спиртҳои якатомаи сер

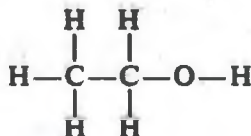
Вакилҳои оддитарини спиртҳо – спирти метил ва спирти этил ҳамчун спирт изомер надоранд.



ё

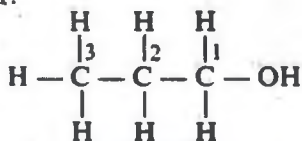


ё

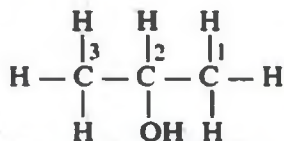


Номи спиртҳо аз номи дарозтарин занҷири карбохидрогении молекула, ки он гурӯҳи ҳидроксилро низ дар бар мегирад, бо илова кардани суфiksi *-ол* ҳосил мешавад. Тартиби рақамгузори занҷирро аз ҳамон тарафе сар мекунанд, ки гурӯҳи ҳидроксил наздиктар бошад. Вале дар бисёр мавридҳо номи спиртҳо аз номи радикал ҳам гирифта мешавад.

Аз формулаи пропан, вобаста ба мавқеи гурӯҳи ҳидроксил дар молекула, ду навъ спирти пропило ҳосил кардан мумкин аст:



1-пропанол
(спирти пропили якумин)



2-пропанол
(спирти пропили дуюмин)

Аз формулаи структурии бутан ва изобутан истифода бурда, формулаи чор спирти якатомаро ҳосил кардан мумкин аст (ниг. ба қад. 14). Аз формулаи пентан ва изомерҳои он бошад, формулаи ҳашт спирти якатомаи серро ҳосил кардан мумкин аст.

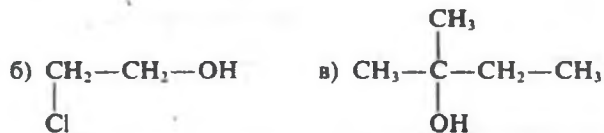
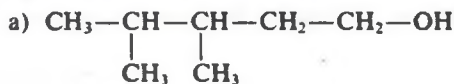
ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО

Машқ. Ҳамаи изомерҳои пайвасти таркиби $C_5H_{11}OH$ доштаро нависед ва онҳоро номгузорӣ намоед.

Машқ. Формулаи структурии пайвасти зеринро тартиб диҳед:

а) 2-пропанол; б) 2-хлор-1-пропанол; в) 2-метил-2-пропанол.

Машқ. Пайвасти зеринро бо номенклатураи систематикӣ номбар кунед:



Машқ. Формулаи структурии пайвасти зеринро тартиб диҳед:

а) 2-фенилэтанол; б) 2-бутен-1-ол; в) 1,3-пропандиол.

Масъала. Формулаи молекулавии спирти якатомаро, ки дар таркибаш 60% карбон дорад, ёбед.

Ҳал: Усули яқум. Агар формулаи умумии спирти $C_nH_{2n+1}OH$ бошад, он гоҳ кимати «n»-ро аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{\text{массаи карбон}}{\text{массаи молекулави}} = \frac{60}{100}; \quad \frac{12n}{12n + 2n + 1 + 17} = \frac{60}{100};$$

$$\frac{12n}{14n + 18} = \frac{60}{100}; \quad 1200n = 840n + 1080$$

$$1200n - 840n = 1080$$

$$360n = 1080$$

$$n = 3$$

$n=3$, бинобар ин формулаи спирт C_3H_7OH мебошад.

Усули дуюм. Аз формулаи умумии спирти истифода бурда, меёбем:

$$\begin{array}{l} (C_nH_{2n+1}OH) \quad \frac{\quad}{C_n} \quad \frac{100\%}{60\%} \qquad \qquad \qquad 14n + 1 + 17 \quad \frac{100\%}{60\%} \end{array}$$

$$1200n = 840n + 1080$$

$$1200n - 840n = 1080;$$

$$360n = 1080$$

$$n = \frac{1080}{360} = 3 \quad n = 3$$

Яъне формулаи спирт C_3H_7OH мебошад.

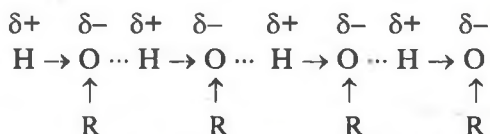
Санҷиш: $M_r(C_3H_7OH) = 12 \cdot 3 + 1 \cdot 7 + 16 + 1 = 60 \text{ г/мол}$

$$\begin{array}{l} 60 \text{ г } (\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) \text{ — } 100\% \\ 36 \text{ г } \text{ — } x\% \end{array}$$

$$x = \frac{36 \cdot 100}{60} = 60\%$$

§ 3. Хосиятҳои спиртҳои яқасосаи сер

Хосиятҳои физикавӣ. Бархилофи карбохидрогенҳо дар қатори спиртҳо моддаҳои газмонанд вучуд надоранд. Ҳатто узви аввали онҳо – спирти метил моеъ мебошад. Бо баробари афзудани массаи молекулавии спиртҳо ҳарорати ҷушиши онҳо низ меафзояд. Аз $\text{C}_{12}\text{H}_{25}\text{OH}$ сар карда, спиртҳо моддаҳои сахт мебошанд. Ҳарорати ҷушиши спиртҳо нисбат ба карбохидрогенҳои дахлдор хеле зиёд мебошад. Сабаб дар он аст, ки молекулаҳои спиртҳо байни ҳамдигар нави нави банди химиявӣ ҳосил мекунанд, ки онро *банди ҳидрогенӣ* меноманд.



Дар молекулаи спиртҳо *бандҳои ҳидрогенӣ* аз ҳисоби ҷуфти электронҳои озоди 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.

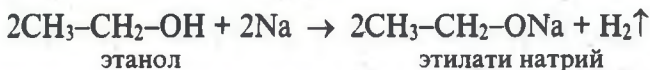
Молекулаҳои спирт, ки аз ҳисоби бандҳои ҳидрогенӣ ассотсиатсия (ҷамъ) мешаванд, нисбат ба карбохидрогенҳои дахлдор ҳарорати баланди ҷушиш доранд.

Метанол, этанол ва 2-пропанол дар об нағз ҳалшаванда мебошанд. Ҳалшавандагии дигар ҳомологҳо то рафт суфт мешавад. Спиртҳои олій (аз $\text{C}_{11}\text{H}_{23}\text{OH}$ сар карда) дар об тамоман ҳал намешаванд.

Хосиятҳои химиявӣ.

1. Спиртҳои яқатома бараъло на хосияти **кислотагӣ** зоҳир менамоянд ва на хосияти **ишқорӣ**. Маҳлули обии спиртҳо ба индикаторҳо таъсир намекунанд.

2. Спиртҳо мисли об бо металлҳои **фаъол (натрий, калий)** ба **реаксия** дохил мешаванд. Масалан, дар вақти таъсири натрий бо спирти этил этилати натрий ҳосил шуда, ҳидроген хориҷ мешавад:

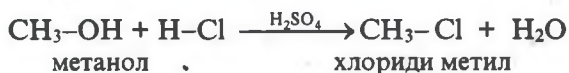


Дар чуни реаксияҳо спиртҳо хосияти кислотагӣ зоҳир мекунад. Вале онҳоро ба синфи кислотаҳо нисбат намедиханд, зеро дараҷаи диссоциатсияи онҳо ниҳоят кам, ҳатто назар ба об ҳам камтар аст. Бинобар ин этилати натрийи ҳосилшуда дар об хидролиз мешавад:

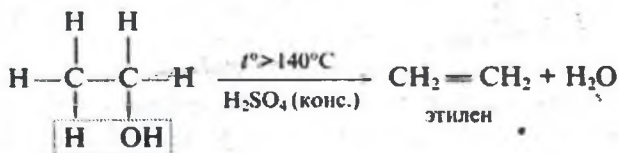


Мувозинат ба тарафи рост равона мебошад. Яъне, ин маъно онро дорад, ки об аз спиртҳо дида, хосияти кислотагии зиёдтар доштааст.

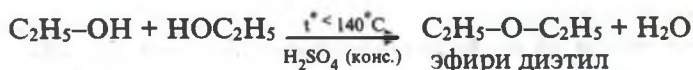
3. Дар иштироки кислотаи концентрониди сулфат спиртҳо бо кислотаи **хидрогенхлорид** ба реаксия дохил шуда, ҳалоген-ҳосилаҳои карбохидрогенҳо ҳосил мекунад:



4. **Дехидрататсияи спиртҳо** (чудошавии об). Вобаста ба шароити дехидрататсияшавӣ спиртҳо метавонанд ё ба карбохидрогенҳои носер ё ин ки ба эфирҳои содда мубаддал шаванд. Агар спиртҳо дар иштироки кислотаи концентрониди сулфат, таҳти ҳарорати баланд гарм кунем, он гоҳ онҳо ба осонӣ обро ҷудо карда, ба карбохидрогенҳои носер мубаддал мешаванд. Дар химияи органикӣ ин ҷараён (чудошавии об)-ро **дехидрататсияи** спиртҳо меноманд. Дар ин ҳолат аз спирти этил этилен ҳосил мешавад:

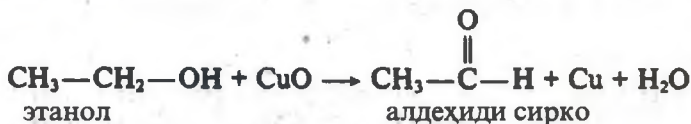


Дар вақти барзиёд гирифтани миқдори спирти этил ва то 140 °C гарм кардани он эфири содаи диэтил ба даст меояд:

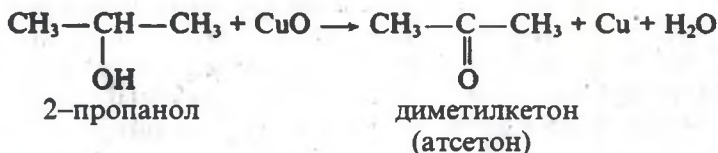


Эфирҳои содда моддаҳои органикӣ мебошанд, ки молекулаҳои онҳо аз ду радикали карбохидрогени бо ҳамдигар ба воситаи атоми оксиген пайваस्तшуда иборат аст. Формулаи умумии онҳо $R-O-R'$ мебошад. Радикалҳо метавонанд яхела (симметрӣ) ё гуногун (гайрисимметрӣ) бошанд.

5. **Оксидкунии спиртҳо.** Спиртҳои яқатома нисбатан бо осонӣ оксид мешаванд. Дар натиҷа аз спиртҳои якумин алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуҷумин кетонҳо ҳосил мешаванд. Масалан, агар спиртали мисини тафсондашударо, ки бо қабати оксиди мис (II) пушонида шудааст, ба пробиркаи спирти этилдошта гутонем, пайдошавии бӯи махсуси алдеҳиди сиркоро ҳис мекунем:



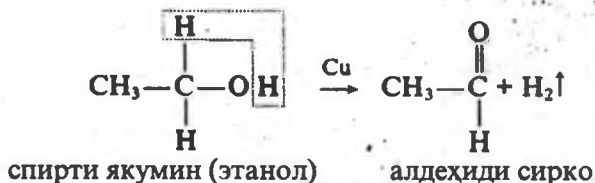
Бо ҳамин усул аз спирти изопропил (2-пропанол) диметилкетон – ацетон ҳосил мешавад:

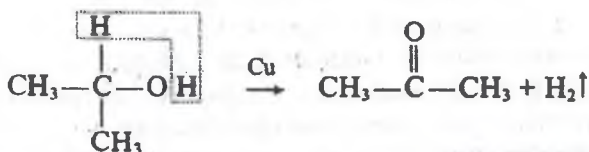


Спиртҳо мисли дигар моддаҳои органикӣ дар вақти сӯختан оксиди карбон (IV) ва об ҳосил намуда, гармии зиёд ҷудо менамоянд:



6. **Деҳидрогенонии спиртҳо (ҷудошавии ҳидроген).** Дар вақти аз сатҳи миси тафсон гузаронидани бӯҳои спирти этил як молекула ҳидроген хориҷ мешавад. Молекулаи ҳидроген аз ҳисоби ҳидрогени гуруҳи ҳидроксил ва атоми карбони ҳамсоя ҷудо мешавад:



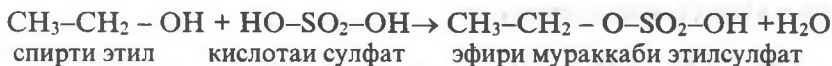
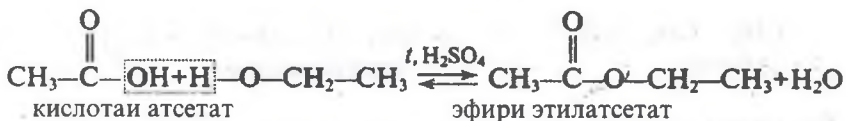


спирти дуюмин (2-пропанол)

диметилкетон (ацетон)

Дар натиҷаи деҳидрогенонӣ, ба амсоли оксидкунии спиртҳо, аз спиртҳои якумин алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуюмин кетонҳо ҳосил мешаванд.

7. Спиртҳо бо кислотаҳои органикӣ ва гайриорганикӣ ба реаксия даромада, эфири мураккаб ҳосил мекунанд:



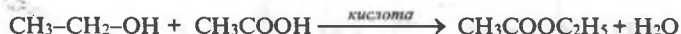
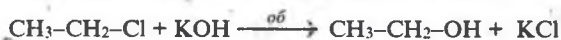
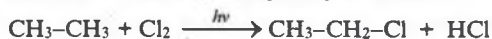
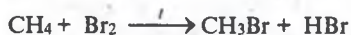
8. Спиртҳо метавонанд дар як маврид ҳам деҳидрогенонида ва ҳам деҳидрататсия шаванд. Алоқамандии спиртҳои якатома бо дигар синфҳои моддаҳои органикӣ дар нақшаи 6 оварда шудааст.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Муодилаҳои реаксияҳои табаддулоти зеринро нависед ва шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед:

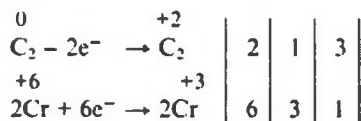
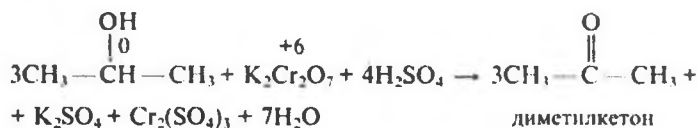
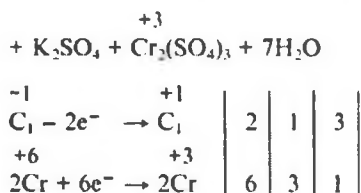
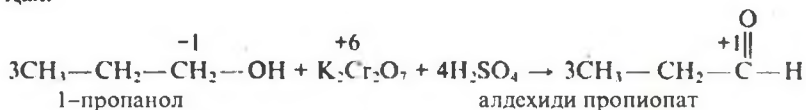


Ҳал:



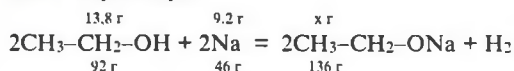
Машқ. Муодилаи реаксияи оксидшавии 1-пропанол ва 2-пропанолро бо дихромати калий тартиб диҳед ва онро аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

Ҳал:



Масъала. Массаи этилати натрийро, ки аз 13,8 г этанол ва 9,2 г натрий бояд ҳосил шавад, ёбед:

Ҳал: Усули якум.



92 г C₂H₅OH — 46 г Na;

$$13,8 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{OH} - x \text{ г Na} \quad x = \frac{13,8 \cdot 46}{92} = 6,9 \text{ Na}$$

Аз ин бармеояд, ки металлҳои натрий барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин микдори этилати натрийро тибқи таносуби зерин меёбем:

92 г C₂H₅OH — 136 г C₂H₅ONa

$$13,8 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{OH} - x \text{ г C}_2\text{H}_5\text{ONa} \quad x = \frac{136 \cdot 13,8}{92} = 20,4 \text{ г C}_2\text{H}_5\text{ONa}$$

Усули дуюм. Азбаски микдори ҳарду моддаи ба реаксия дохилшаванда дода шудааст, бинобар ин мо аввал микдори 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 натрии металлӣ барзиёд гирифта шудааст, бинобар ин миқдори этилати натрии ҳосилшавандаро аз рӯи массаи этанол меёбем:

Аз 92 г C_2H_5OH _____ 136 г C_2H_5ONa ҳосил мешавад

Аз 13,8 г C_2H_5OH _____ г C_2H_5ONa

$$x = \frac{136 \cdot 13,8}{92} = 20,4 \text{ г } C_2H_5ONa$$

Масъала. Дар вақти бо кислотаи концентрониди сулфат гарм кардани 12 г спирти якатамаи сер 6,72 г карбоҳидрогени носер ҳосил шуд. Баромади реаксия 80%-ро ташкил дод. Формулаи спирти гирифташударо муайян кунед.

Ҳал:

Бигузур формулаи спирт $C_nH_{2n+1}OH$ бошад.

Он гоҳ $M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18)$ г/мол

Формулаи алкен $-C_nH_{2n}$ ва $M(C_nH_{2n}) = 14n$ г/мол.

Аз 80% _____ 6,72 г

Аз 100% _____ г

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



$(14n + 18)$ г _____ $14n$ г

12 г _____ 8,4 г

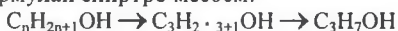
Аз ин ҷо: $8,4(14n + 18) = 12 \cdot 14n$; $117,6n + 151,2 = 168n$.

$168n - 117,6n = 50,4n$

$50,4n = 151,2$

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

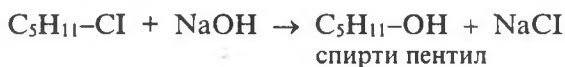
Акнун қимати n -ро ба формулаи умумии спиртҳои якатамаи сер гузошта, формулаи спиртро меёбем:



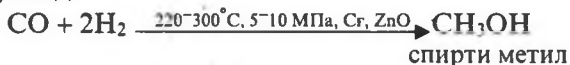
§4. Истеҳсол ва истифодабарии спиртҳои якатама

Усулҳои истеҳсол. Спиртҳо дар табиат дар шакли озод кам вомехӯранд. 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 моноҳалогенҳосилаҳои карбоҳидрогенҳои сер бо маҳлули серобкардашудаи ишқори натрий ва ишқори калий буда, ҳидроксиди нуқра ва ҳидроксиди калсийро низ истифода бурдан мумкин аст. Бо ин усул дар саноат спиртҳои пентил (амил)-ро ҳосил меку-нанд:



Оддитарин вакили спиртҳо – спирти метилро дар саноат аз оксиди карбон (II) ва ҳидроген бо иштироқи катализатор ҳосил мекунад:



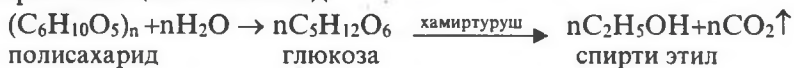
Пештар спирти метилро аз маҳсулоти хушқатронкунии (пиролизи) аррамайдаи **чӯб** ҳосил мекарданд, бинобар ин то ҳол номи аввалаи он – **спирти чӯб** боқӣ мондааст.

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 замбуруғи хамиртуруш) туршонидани моддаҳои қандмонанд буда, манбаи асосии он (ашёи хом) галладонаҳо мебошанд. Бинобар ин дар баъзе мавридҳо этанолро **спирти галла** низ меноманд.

Манбаи асосии истеҳсоли этанол ин қанди глюкоза мебошад, ки дар натиҷаи туршонидан ба спирти этил мубаддал мешавад:

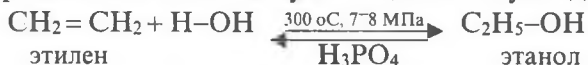


Глюкоза дар шакли озод дар шираи ангур (қанди ангур) мавҷуд аст. Бинобар ин дар вақти туршонидани шираи ангур дар қатори шароби ангур аз 8 то 16% спирти этил низ ҳосил мешавад. Глюкозаро бисёртар аз полисахаридҳо – крахмал ва селлюлоза истеҳсол мекунад. Формулаи умумии полисахаридҳо $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ мебошад. Дар натиҷаи пурра ҳидролиз кардан онҳо ба глюкоза мубаддал мегарданд, ки аз он дар навбати худ спирти этил ҳосил мешавад:



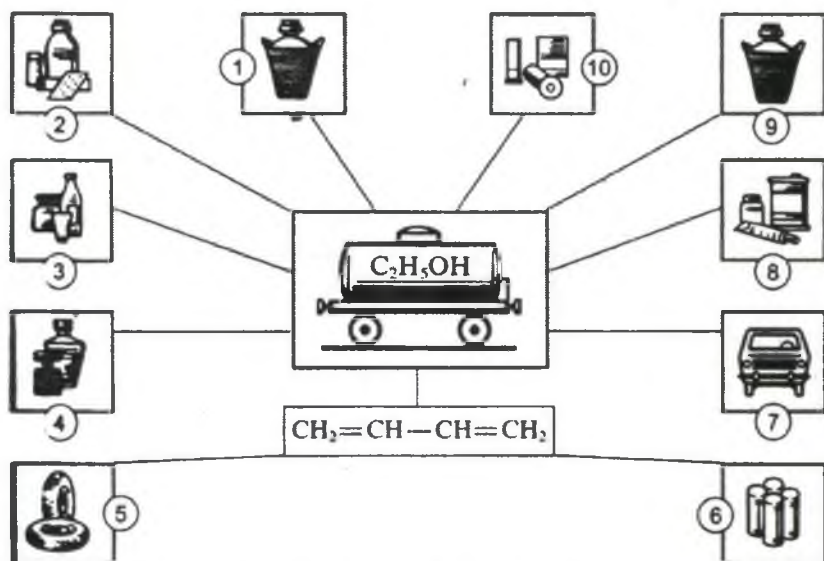
Крахмал бисёртар дар таркиби маводҳои хӯрокворӣ (чав, гандум, биринҷ, чуворӣ ва махсусан картошка) мавҷуд мебошад. Аммо барои истеҳсоли спирти этил бисёртар селлюлозаро истифода мебаранд, ки дар партовҳои чӯбу тахта мавҷуд аст. Масалан, аз 1 тонна аррамайдаи хушк тахминан 200 л спирти этил ҳосил кардан мумкин аст. Ҳол он ки барои ҳосил кардани чунин миқдор спирт 0,7 т. галла ё ки 1,5 т картошка лозим мебошад.

Дар истеҳсолоти ҳозиразамон спирти этилро дар натиҷаи хидрататсияи 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 мегузaronанд.

Истифодабарии спиртҳои якатома. Этанол дар соҳаҳои гуногуни ҳоҷагии халқ васеъ истифода бурда мешавад (расми 27). Онро дар истеҳсолоти доруворӣ, моддаҳои хушбӯй, ранг ва дар бисёр мавридҳо ҳамчун ҳалкунанда ба кор мебаранд. Аз он кислотаи сирко, эфири диэтил, эфирҳои мураккаби гуногун ва ғайра тайёр мекунанд. Дар тиб этанолро ҳамчун моддаи безараркунанда истифода мебаранд. Аз этанол нӯшоқиҳои алкоҳолӣ (спиртдор) низ тайёр мекунанд. Вале бояд дар назар дошт, ки этанол ин моддаи зарарнок ва мадҳушкунанда (наркотикӣ) буда, хангоми ба хун гузаштан организмро ошурфтаҳол ва ранҷур мегардонад.



Расми 27. Истифодабарии этанол: 1-Ҳосил кардани кислотаи атсетат; 2- доруворӣ ; 3-шарбати мева; 4- дар саноати атторӣ; 5-каучуи бутадииенӣ ва 6- бутадииенстиролӣ; 7-сӯзишворӣ барои муҳарриқҳо; 8- рангубор; 9-ҳалкунанда; 10-борути бедуд.

Нӯшокиҳои спирти касалиҳои вазнини системаи асаб, узвҳои ҳозима, дил, рағҳои хунгузарро ба вучуд меоранд. Аз ҳама зиёд ба организми ҷавон ва наврасон таъсири бад мерасонад. Тақрибан 90% этанол дар чигар ҳам мешавад. Дар он ҷо бо таъсири ферментҳо то дараҷаи алдеҳиди сирко, ки барои организм зараровар мебошад, оксид мешавад. Алдеҳиди ҳосилшуда ба дилбеҳузурӣ ва беҳушӣ оварда мерасонад.

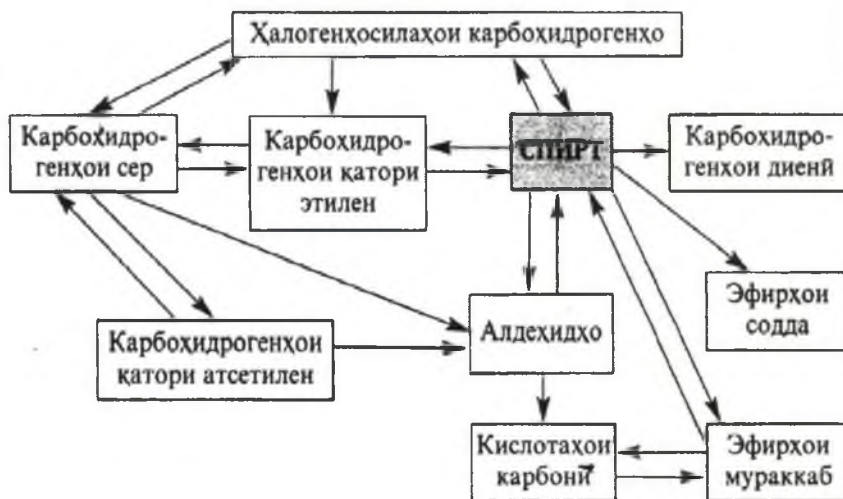
Дар баъзе мамлакатҳо этанолро ба сифати сӯзишворӣ истифода мебаранд. Спирти техниро денатуратсия менамоянд, яъне онро барои нӯшидан нобоб месозанд. Барои ин ба спирт моддаҳои бадбӯӣ ё ягон ҳел ранг илова мекунанд.

Метанолро асосан дар истеҳсоли формалдеҳид, баъзе моддаҳои доруворӣ ва барои ҳал кардани ранг истифода мебаранд.

Аз спирти пентил эфирҳои мураккабе ҳосил мекунанд, ки дар атриёт васеъ истифода мешаванд.

Нақшаи 6.

Алоқамандии спиртҳои сери якатома бо дигар синфҳои моддаҳои органикӣ



МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Умри арақнӯшҳо кӯтоҳ мебошад. Олимони Франсаवि ҳисоб кардаанд, ки 95% майзадагон (алкоҳолиқҳо) касалии гастрит, захми меъда ва сиррози чигар доранд. Майзадагон зиёдтар ба касалии саратони органҳои ҳазми хӯрок дучор мешаванд.
- Спиртҳои баландмолекула 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;

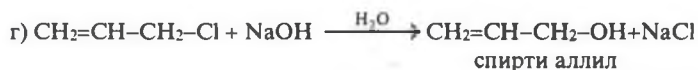
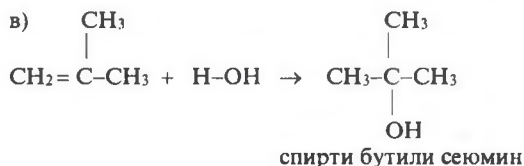
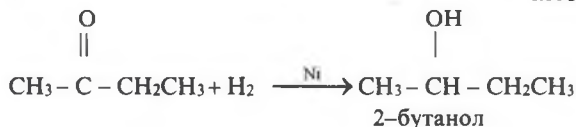
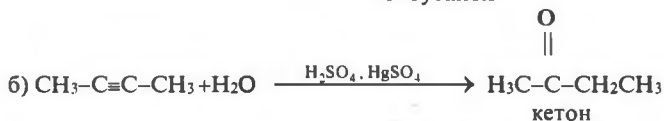
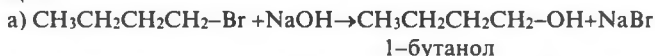
$C_{16}-C_{20}$ – дар техника ба сифати равғанҳои молидани барои занг назадан.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Муодилаҳои 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:



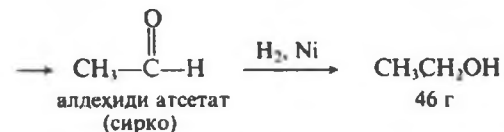
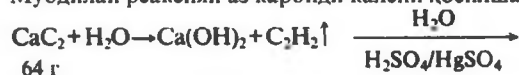
Масъала. Аз 80 г карбиди калсий, ки дар таркибаш 20% гаши дорад, чанд грамм этанол ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал:

Усули якум. Дар 80 г карбиди калсий чанд грамм карбиди тоза мавҷуд аст?
80 г _____ 100%

$$x \text{ г } \underline{\hspace{2cm}} 80\% \quad x = \frac{80 \cdot 80}{100} = 64 \text{ г } \text{CaC}_2$$

Муодилаи реаксияи аз карбиди калсий ҳосилшавии этанол чунин аст:



Аз 64 г карбиди калсий 46 г этанол ҳосил мешавад.

Усули дуюм.

80 г _____ 100%

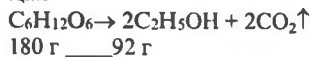
$$x \text{ г } \underline{\hspace{2cm}} 80\% \quad x = \frac{80 \cdot 80}{100} = 64 \text{ г } \text{CaC}_2$$

Дар таркиби карбиди калсий 2 атом карбон ва дар таркиби спирти этил низ 2 атом карбон мавҷуд аст, бинобар ин аз ҳар як мол CaC_2 як мол спирти этил ҳосил мешавад:



Масъала. Бо роҳи туршонидани ферментативӣ аз 90 г глюкоза чанд грамм этанол ҳосил мешавад?

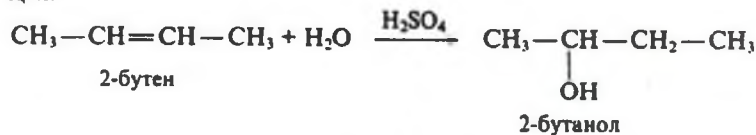
Ҳал:



$$90 \text{ г } \underline{\hspace{2cm}} x \text{ г} \quad x = \frac{90 \cdot 92}{100} = 82,8 \text{ г } \text{этанол}$$

Масъала. Дар натиҷаи хидрататсияи 9,6 г 2-бутен чанд грамм спирт ҳосил мешавад?

Ҳал:



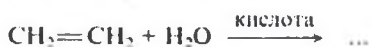
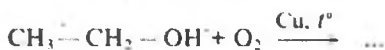
56 г _____ 74 г

9,6 г _____ x г

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

САВОЛ ВА МАШҚОҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Спиртҳо гуфта кадом моддаҳоро мегӯянд? Формулаҳои спиртҳои ба шумо маълумро нависед.
2. Формулаҳои структурии ҳамаи изомерҳои спиртеро, ки формулаи мухтасараш $C_5H_{11}OH$ аст, тартиб диҳед.
3. Барои спиртҳо кадом намудҳои изомерия хос мебошад? Ҷавобатонро бо формулаҳои дахлдор асоснок намоед.
4. Хосиятҳои кислотагӣ зоҳир кардани спиртҳоро чӣ тавр бояд маънидод кард?
5. Дар натиҷаи аз спирти метил гузаронидани хлориди ҳидроген ҳосилаи ҳалогении метан ҳосил мешавад. Муодилаи реаксияро нависед ва номи моддаро гӯед.
6. Агар омехтаи спиртҳои этил ва пропилро бо кислотаи сулфати концентрониди гарм кунем, эфири этилпропили омехта ҳосил мешавад. Муодилаи ин реаксияро тартиб диҳед. Дар айни 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 қучо истифода бурда мешаванд?
11. Муодилаи реаксияҳоро, ки хосиятҳои 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 раванди саноатии ҳидрататсияи этиленро гӯед ва онро асоснок намоед.
14. Реаксияҳои зеринро ба охир расонед:



МАСЪАЛАҶО 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 чи қадар ҳаво (ш.м.) зарур аст? (Ҳиссаи массаи оксигенро дар таркиби ҳаво 20% қабул кунед.)? Зимнан чанд мол оксиди карбон (IV) ва об ҳосил мешавад?

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 карбон (IV)-ро, ки дар натиҷаи туршонидани 100 г маҳлули глюкоза ҳосил шуд, аз дохили маҳлули гидроксиди калсий гузарониданд. Дар натиҷа 10 г карбонати калсий тақшон шуд. Ҳиссаи массаи глюкозаро дар маҳлул ёбед.

Ҷавоб: 9%.

5. Аз 1000 м^3 этилен (ш.м.) чанд литр этаноли 96% ($\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$) ҳосил кардан мумкин аст?

Ҷавоб: 2673,92 л. этаноли 96 %.

6. Барои сӯзонидани ҳидрогене, ки аз таъсири байниҳамдигарии 1–пропанол ва натрии металл хориҷ шуда буд, 10 л ҳаво сарф шуд. Ҳисоб кунед, ки чанд грамм спирт ба реаксия дохил шудааст?

Ҷавоб: 10,7 г. $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$

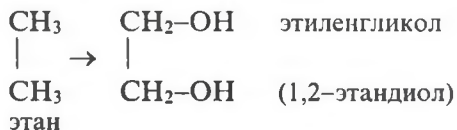
7. Дар вақти оксид кардани 10 г омехтаи 1–бутанол ва 2–метил – 2–пропанол 3,6 г алдеҳид ҳосил шуд. Миқдори 2–метил – 2–пропанолро дар омехта ҳисоб кунед.

Ҷавоб: 6,3 г.

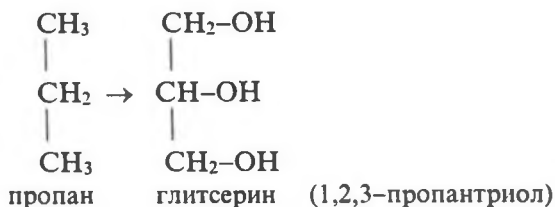
§ 5. Спиртҳои бисёратома

Пайвастиҳои органикӣ, ки дар молекулашон якчанд гурӯҳи гидроксيلي ба радикали карбоҳидроген пайваст доранд, спиртҳои бисёратома номида мешаванд.

Агар дар молекулаи карбоҳидроген ду атоми ҳидрогенро ба гурӯҳҳои гидроксил иваз намоем, спирти дуатома ҳосил мешавад. Соддатарин намунаи чунин спирт этиленгликол мебошад.

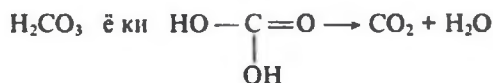


Агар дар молекулаи пропан се атоми ҳидроген ба гурӯҳҳои гидроксил иваз шаванд, спирти сеатомаи глицерин (1,2,3-пропантриол) ҳосил мешавад:



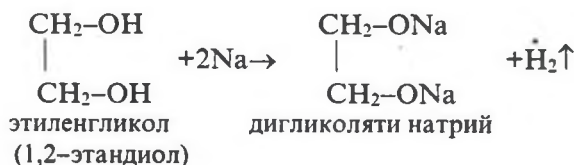
Этиленгликол ва глицерин муҳимтарин намояндаҳои спиртҳои бисёратома мебошанд. Чунон ки мебинем, дар спиртҳои бисёратома гурӯҳҳои гидроксил дар атомҳои гуногуни карбон воқеъанд (этиленгликол ва глицерин). Дар назди як атоми карбон ду гурӯҳи гидроксил вучуд дошта наметавонанд, чунки чунин пайвастагӣ ноустувор мебошад.

Мо ноустувории ду гурӯҳи гидроксилро дар назди як атоми карбон, дар химияи гайриорганикӣ зимни омӯхтани кислотаи карбонат дида будем. Маълум аст, ки ин кислота танҳо дар маҳлул, дар муддати кӯтоҳи вақт вучуд дошта метавонад: агар онро дар намуди ҳолис ҷудо карданӣ шавем, ба оксиди карбон(IV) ва об таҷзия мешавад:

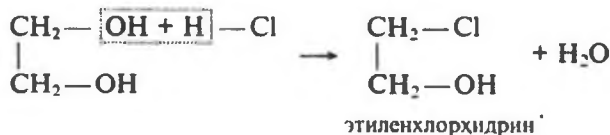


Ҳосиятҳои физикавӣ. Этиленгликол ва глицерин моддаҳои шарбатмонанди беранг мебошанд. Онҳо мазаи ширин дошта, дар об ва спирт нағз ҳал мешаванд. Ҳарорати ҷушиши этиленгликол $196,6^\circ\text{C}$, вале аз глицерин -290°C мебошад. Этиленгликол моддаи захрнок аст.

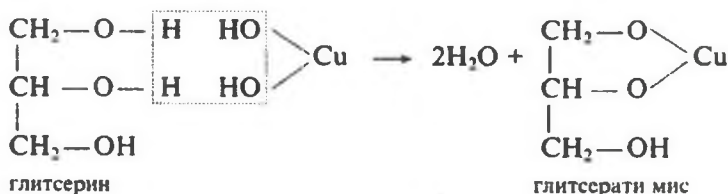
Ҳосиятҳои химиявӣ. Спиртҳои бисёратома мисли спиртҳои якатома, бо металлҳои фаъол ба реаксия дохил шуда, ҳидрогенро хориҷ мекунанд. Чунончи, натрий бо этиленгликол ба реаксия дохил шуда, ҷои ҳидрогенҳои гурӯҳҳои гидроксилро мегирад:



Онҳо мисли спиртҳои якатома, бо кислотаҳои ҳалогениди водород таъсир карда, гуруҳи гидроксилӣ худро бо ҳалоген иваз мекунад:

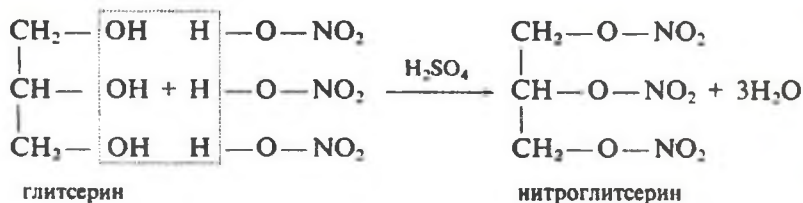


Барои спиртҳои бисёратома баъзе хосиятҳои махсус низ ҳосил мешавад. Чунинки, дар натиҷаи таъсири байнихамдигарии маҳлули ишқор бо сульфати мис (II) таҳшини кабудӣ гидроксиди мис (II) ҳосил мешавад, ки он дар спиртҳои якатома ҳал намешавад (ба реаксия намеравад). Аммо агар ба болои гидроксиди мис (II)-и ҳосилшуда глицерин ё этиленгликол резем, таҳшин ғайб зада, маҳлули шаффофи нилӯбии глицерати мис ё гликоляти мис ҳосил мешавад. Ин реаксияи сифатӣ барои муайян кардани спиртҳои бисёратома мешавад:



Муодилаи реаксия дар шакли мухтасар оварда шудааст, вале сохти моддаи ҳосилшаванда мураккабтар мешавад.

Глицерин бо кислотаҳои ғайриорганикӣ ва органикӣ эфирҳои мураккаби пурра ва ё нопурра ҳосил менамояд. Муодилаи реаксияи ҳосилшавии эфири пурраи кислотаи нитратро бо глицерин чунин ифода кардан мумкин аст:



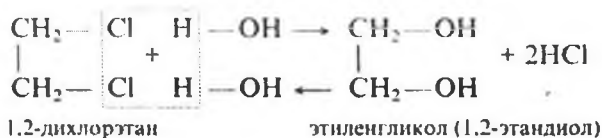
Тринитроглицерин моддаи тарканда буда, барои истеҳсоли динамит истифода бурда мешавад. Хосиятҳои химиявии спиртҳои бисёратома шаҳодат медиҳанд, ки зиёд шудани

гурӯҳҳои хидроксил дар молекула ва таъсири мутақобилаи онҳо боиси пайдо шудани ҳосиятҳои нав мегардад.

Дар Донишгоҳи давлатии миллии Тоҷикистон таҳти роҳбарии профессор Б.Х.Кимсанов ва профессор М.Б.Каримов оид ба омӯхтани ҳосиятҳои физикӣ, кимиёвӣ ва биологӣ ҳосилаҳои гуногуни глитсерин натиҷаҳои назаррас ба даст оварда шудаанд. Усулҳои синтези ҳосилаҳои нави ин спирти сеатома пешниҳод карда шудааст, ки дар байни онҳо танзимдиҳандаҳои рушди растаниҳо, доруҳо барои табобат намудани касалиҳои гуногун дарёфт карда шудаанд.

Истеҳсол ва истифодабарии спиртҳои бисёратома

Спиртҳои бисёратомаро монанди спиртҳои якатома аз ҳалогенҳосилаҳои дахлдори карбоҳидрогенҳои сер ҳосил кардан мумкин аст. Масалан *этиленгликолро* аз дихлорэтан бо роҳи хидролизи он дар муҳити ишқорӣ ҳосил мекунанд:



Усули лаборатории ҳосилкунии этиленгликол, бо роҳи оксид кардани этилен бо перманганати калий (сах.70), ба шумо маълум аст.

Глитсеринро асосан бо усули синтез аз пропилен, ки зимни крекинги маҳсулоти нафт ба вучуд меояд, ҳосил мекунанд. Онро аз чарбҳо низ ҳосил мекунанд (сах.242).

Этиленгликол бештар барои тайёр кардани антифриз - моеъҳое, ки дар ҳарорати паст ях намекунад, истифода бурда мешавад. Маҳлули обии 36,4-фоизаи этиленгликол дар ҳарорати -20°C , маҳлули 52,6- фоизааш дар -40°C ва маҳлули 66-фоизааш бошад, дар -60°C хунуқӣ ях мекунад. Миқдори зиёди этиленгликол барои истеҳсоли нахи синтезии *лавсан* истифода бурда мешавад. Этиленгликол, инчунин барои тайёр кардани ширеш (клей), лакҳо, нитроглитсерин ва динамит васеъ истифода бурда мешавад.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Барои тайёр кардани динамит хоки инфузурӣ ё хокаи аррамайдаро дар тринитроглитсерин тар мекунанд ва пас онро ба шакл медароранд. Ихтироъчии динамит А.Нобел мебошад.

НОБЕЛ Алфред Бернхард (1833-1896)

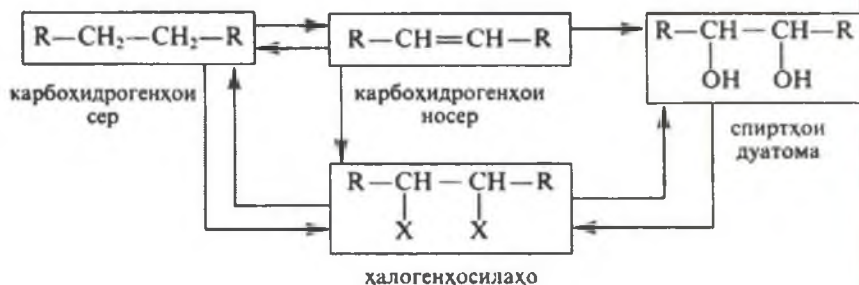


Муҳандис- химик швед. Аз соли 1853 дар Россия, дар ширкати "Нобел", ки ба падари ӯ тааллуқ дошт ва барои артиши Руссия яроқи ҳарбӣ меовард, кор кардааст. Барои ихтирои динамит патентҳои Шведсия, Англия ва Америкаро (1867) гирифтааст. Таркиби борути бедудро кор карда баромадааст. 33 млн. крони Шведиро барои мукофотони қорҳои беҳтарин дар соҳаи физика, химия, физиология, тиб, адабиёт ва мустаҳкам кардани сулҳ васият кардааст.

Глицерин 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) ва ғайра истифода мешавад. Дар тиб маҳлули спиртии 1% нитроглицерин ҳамчун яке аз воситаҳои кушодкунандаи рағҳои хунгузар истифода бурда мешавад.

Нақшаи 7.

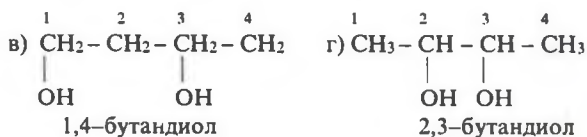
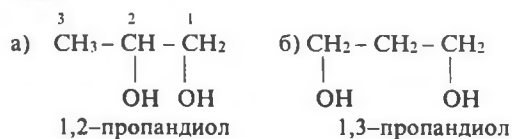
Алоқамандии спиртҳои дуатома бо дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ



ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

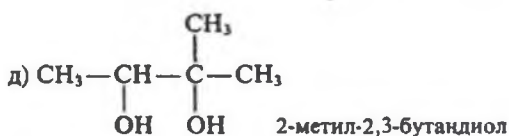
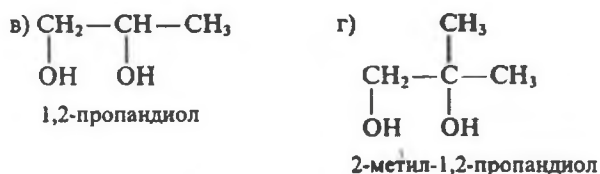
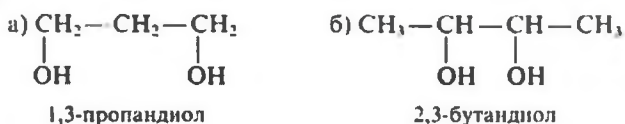
Машқ. Формулаҳои структурии спиртҳои дуатома (гликол-ҳо)-и: а) 1,2-пропандиол; б) 1,3-пропандиол; в) 1,4-бутандиол ва г) 2,3-бутандиолро нависед.

Ҳал:

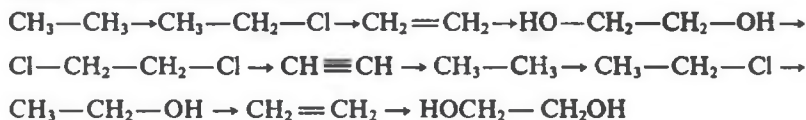


Машқ. Спиртҳои дуатома метавонанд: а) якумин (ҳар ду ғуруҳи гидроксил дар назди карбонҳои якумин ҷойгиранд); б) дуоимин; в) якумину-дуоимин; г) якумину сеоимин ва д) дуоимину сеоимин шаванд. Аз ҳар кадоми онҳо мисол биёред ва онҳоро номбар намоед.

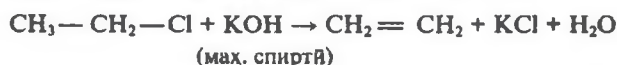
Ҳал:



Машқ. Муодилаи реаксияҳоеро, ки бо ёрии онҳо табaddулотҳои зерин ба амал меоянд, нависед:

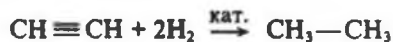


Ҳал:

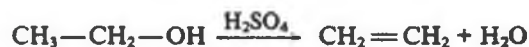




(мах. спиртӣ)



(мах. обӣ)



Масъала. Дар вақти бо 18 г спирти дуатома ба реаксия рафтани металлҳои калий (ш.м.) 4,48 л гази ҳидроген хориҷ шуд. Формулаи спирт чӣ гуна аст?

Ҳал:



Агар 22,4 л ҳидроген аз (14n + 34) г спирт ҳосил шавад, он гоҳ 4,48 л ҳидроген аз 18 г спирт ҳосил мешавад.

$$(14n + 34) \cdot 4,48 = 22,4 \cdot 18$$

$$62,72n + 152,32 = 403,2; \quad 62,72n = 403,2 - 152,32; \quad 62,72n = 250,88$$

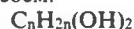
$$n = \frac{250,88}{62,72} = 4$$

Формулаи спирти дуатома (C₄H₈)(OH)₂ будааст.

Усули дуюм. Аввал массаи молекулавии спиртро аз рӯи таносуби зерин меёбем:

$$\frac{18\text{ г}}{Mr} = \frac{4,48\text{ л}}{22,4\text{ л}}; \quad Mr = \frac{18\text{ г} \cdot 22,4\text{ л}}{4,48\text{ л}} = 90\text{ г}$$

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 C₄H₈(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 глитсерин ҳисобидан мумкин аст? Ҷавобро асоснок кунед.
2. Формулаи структурии наздиктарин ҳомолоғҳои этиленгликол ва глитсеринро нависед.
3. Формулаи структурии 1,2,4-бутантриолро нависед.
4. Шумо чӣ тавр маънидод мекунед, ки этиленгликол ва глитсерин а) моеъ; б) ҳарорати қўшишашон нисбат ба карбо-ҳидрогенҳои дахлдор ва спиртҳои якатома баланд, вале дар об нағз ҳалшаванда мебошанд?
5. Этиленгликол ва глитсерин дар кучо истифода бурда мешаванд?
6. Этиленгликол $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ –ин:
 - а) наздиктарин ҳомологи глитсерин;
 - б) спирти дуатома;
 - в) спирти якатомаи сер;
 - г) одитарин вакили фенолҳост.
7. Қатори ҳомолоғии спиртҳои сеатома ба кадоме аз формулаҳои зерин тааллуқ дорад?
 - а) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}(\text{OH})_3$
 - б) $\text{C}_n\text{H}_{2n-1}(\text{OH})_3$
 - в) $\text{C}_n\text{H}_{2n}(\text{OH})_n$
 - г) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_3$

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Агар ба 7,2г глитсерин бо миқдори барзиёди натрий таъсир намоем, чанд литр (ш.м.) газ хориҷ мешавад?

Ҷавоб: 2,63 л H_2
 2. Дар вақти оксид кардани 54м^3 этилен бо маҳлули серобкар-дашудаи перманганати калий чанд килограмм этиленгликол ҳосил мешавад? Дар назар доред, ки баромади реаксия 30% мебошад.

Ҷавоб: 44,83 кг.
 3. Ҳангоми бо ҳамдигар ба реаксия дохил шудани 40 г этиленгликол ва 23 г металли натрий чанд литр гази ҳидроген ҳосил мешавад (ш.м.)?

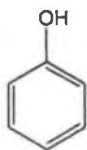
Ҷавоб: 11,2 л H_2
-

§ 6. Фенолҳо

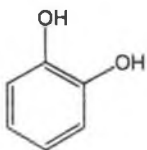
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ монанди карбоҳидрогенҳои силсилашон кушод пайвастиҳои ҳидроксилӣ ҳосил карда метавонанд.

Карбоҳидрогенҳои ароматие, ки дар онҳо гурӯҳҳои ҳидроксил бо ҳалқаи бензол пайваст мебошанд, фенолҳо номида мешаванд.

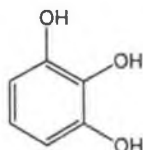
Вобаста ба микдори гурӯҳҳои ҳидроксил дар ҳалқаи бензол фенолҳо якатома ва бисёратома шуда метавонанд:



фенол

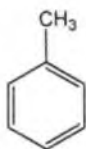


1,2-бензолдиол
(пирокатехин)

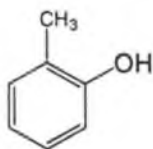


1,2,3-бензолтриол
(пирогалол)

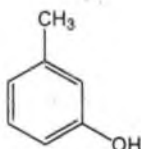
Дар толуол (метилбензол), агар гурӯҳи ҳидроксилро дар ҳалқаи бензол ҷойгир намоем фенолҳое ҳосил мешаванд, ки бо номи крезолҳо машҳуранд:



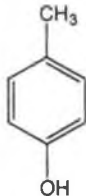
толуол



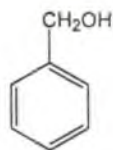
o-крезол



m-крезол



p-крезол



спирти бензил

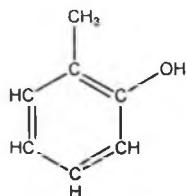
Вале, агар дар молекулаи толуол, гурӯҳи ҳидроксилро ба ҷои атоми ҳидрогени радикали метил гузорем, спирти бензил ҳосил мешавад.

Карбоҳидрогенҳои ароматие, ки дар занҷири паҳлӯиашон гурӯҳи ҳидроксил доранд, спиртҳои ароматӣ номида мешаванд.

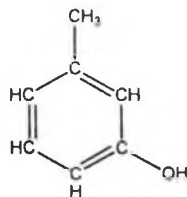
Спиртҳои ароматӣ бо ҳосиятҳои химиявии худ ба спиртҳои якатомаи сер монанд мебошанд.

Машқ: Чанд ҳел феноли таркиби C_7H_8O дошта мавҷуд мебошанд?

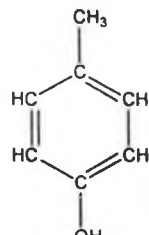
Ҳал:



орто-крезол



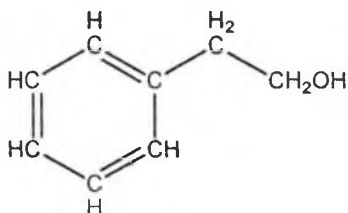
мета-крезол



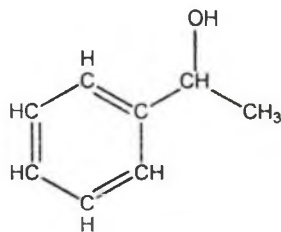
пара-крезол

Машк. Этилбензол ҷанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад:

Ҳал:



β -фенилэтанол

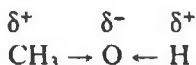


α -фенилэтанол

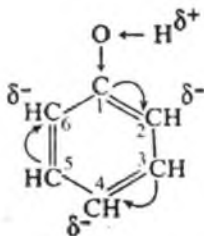
Машк: 1. Формулаи структурии се ҳомологи наздиктариини фенолро нависед.

2. Пронилбензол ҷанд спирти ароматӣ ҳосил карда метавонад?

Сохти молекулаи фенол. Агар фикран аз молекулаи фенол гуруҳи ҳидроксилро ҷудо кунем, он гоҳ гуруҳи атомҳое боқӣ мемонад (C_6H_5-), ки онро радикали **фенил** меноманд. Бар хилофи радикалҳои карбоҳидрогенҳои сер (CH_3- , C_2H_5- ва ғайра), радикали фенил (C_6H_5-) қобилияти ба тарафи худ кашидани электронҳои атоми оксигени гуруҳи ҳидроксилро дорад. Ин боиси он мегардад, ки банди ковалентии байни атомҳои оксигену ҳидроген қутбнок шавад ва дар натиҷа қобилияти реаксионии атоми ҳидрогени гуруҳи ҳидроксил нисбат ба спиртҳо зиёд гардад.



тақсимшавии зичии
электронҳо дар
молекулаи спирти
метил



тақсимшавии зичии
электронҳо дар
молекулаи фенол

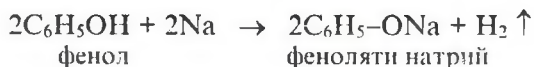
Аз тарафи дигар, электронҳои атоми оксиген, ки ба тарафи ҳалқаи бензол кашаида шудаанд, зичии абрҳои электрониро дар ҳалқаи бензол хусусан дар мавқеъҳои орто– (ҳолатҳои 2 ва 6) ва пара– (ҳолати 4) зиёд мекунад.

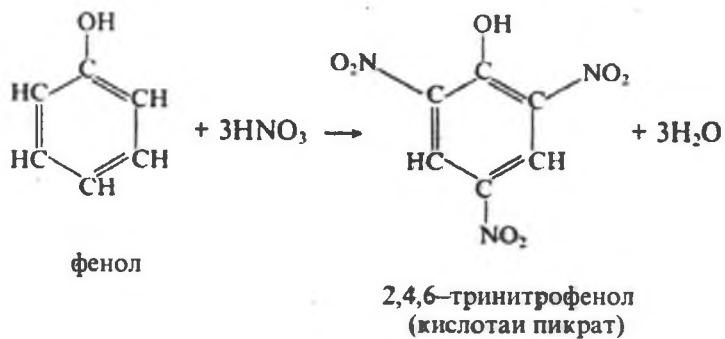
Хулоса, таъсири байниҳамдигарии ҳалқаи бензол ва гурӯҳи ҳидроксил ба зиёдшавии дараҷаи заряди мусбат дар атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксил ва зиёдшавии зичии абрҳои электронӣ (заряди манфӣ) дар ҳалқаи бензол оварда мерасонад. Дар натиҷа қобилияти реаксионии ҳалқаи фенол аз ҳалқаи бензол ва гурӯҳи ҳидроксилии фенол аз ҳидроксили спирти фарқ мекунад.

Хосиятҳои физикавӣ. 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°C мебошад. Фенол моддан заҳрнок аст.

Хосиятҳои химиявӣ. Барои фенол ду гурӯҳи реаксияҳои химиявӣ хос мебошанд. Ба қатори якум реаксияҳое дохил мешаванд, ки дар онҳо гурӯҳи ҳидроксили молекулаи фенол иштирок мекунад. Ба қатори *дуюм* бошад реаксияҳое мансубанд, ки дар онҳо ҳалқаи бензоли молекулаи фенол иштирок дорад. Чунон ки аз сохти молекулаи фенол ба мо маълум аст, аз сабаби таъсири байниҳамдигарии ҳалқаи бензол ва гурӯҳи ҳидроксил қобилияти реаксионии онҳо нисбат ба гурӯҳи ҳидроксили спиртиҳо ва худӣ бензол фарқ мекунад.

Хосиятҳои химиявии гурӯҳи ҳидроксили молекулаи фенол ба спиртиҳои якатома як андоза монандӣ дорад. Масалан, фенолҳо метавонанд бо металлҳои фаъол ба реаксия дохил шуда, мисли спиртиҳо ҷои атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксилоро иваз намоянд:

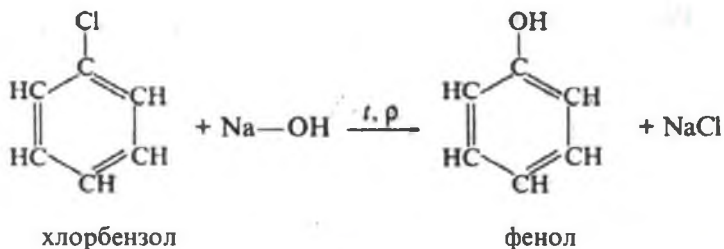




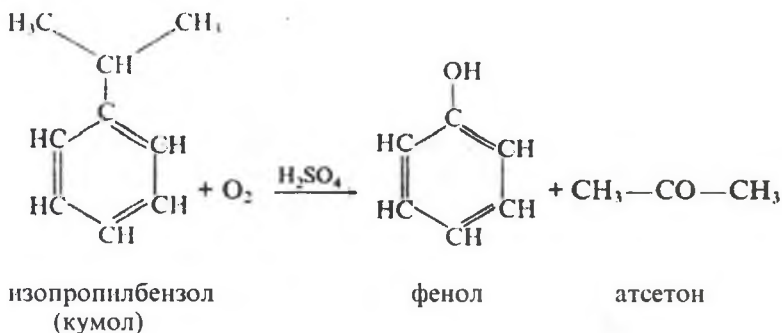
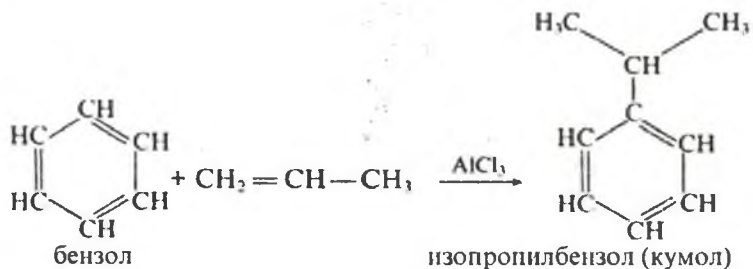
Усулҳои истеҳсол. Яке аз манбаҳои истеҳсоли фенол - ин зифти ангиштсанг мебошад. Аммо ин манбаъ талаботи истеҳсолотро ба фенол қонеъ карда наметавонад, бинобар ин миқдори зиёди фенолро бо усулҳои синтези аз бензол ҳосил менамоянд. Яке аз чунин усулҳо бо равиши зерин ба ҷо оварда мешавад:



Атоми ҳалоген дар ҳалқаи бензол, нисбат ба ҳалогенҳои дар карбохидрогенҳои сер буда, устувортар пайваست мебошад. Бинобар ин барои бо ғуруҳи хидроксил 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 масан асосии фенол ва атсетон бо ин усул истеҳсол карда мешавад.

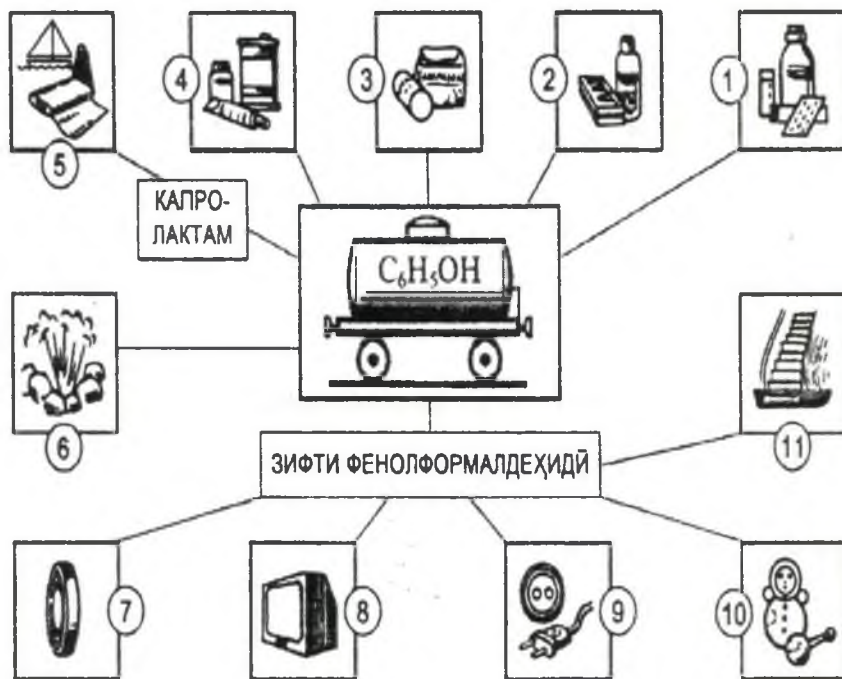
Фенол дар намуди маҳлули обӣ барои тамизкунии (дезинфексия) дохили биноҳо, мебел, асбобҳои ҷарроҳӣ ва ғайра ба кор бурда мешавад. Вай барои истеҳсоли рангубор ва ҳар гуна дорувор сарф мешавад. Алалхусус миқдори зиёди фенол барои истеҳсоли зифти фенолформалдеҳид сарф мешавад.

Тринитрофенол (кислотаи пикрат)-ро барои муолиҷаи ҷойи сӯхтагии бадан истифода мебаранд. Аз намакҳои он, яъне пикратҳо моддаҳои тарканда ҳосил мекунанд.

Фенол ва ҳосилҳои он барои организмҳои зинда захрнок мебошанд, бинобар ин барои муҳофизат кардани муҳити беруна аз партовҳои фенол усулҳои гуногунро ба кор мебаранд: газҳои, ки дар таркибашон фенол доранд дар иштироки катализаторҳои оксид карда мешаванд; ба оби равоне, ки бо фенол захрнок шудааст, озон ҳамроҳ мекунанд; фенолро тавассути ҳалқунандаҳо ҷудо карда мегиранд ва ғайра.

Пластмассаҳои, ки дар асоси зифти фенолформалдеҳидӣ ҳосил карда мешаванд, ниҳоят устувор буда, ба таъсири моддаҳои химиявӣ тобовар ва дорои хосияти электрои-

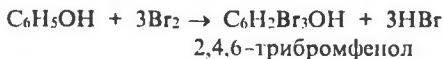
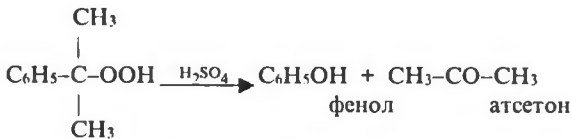
золятсионӣ мебошанд. Аз онҳо барон дастгоҳҳои радиотехникӣ ва асбобҳои, ки таҳти ҳарорати баланд кор фармуда мешаванд, чузъҳо тайёр мекунанд.



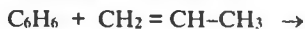
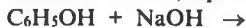
Рисми 28. Истифодабарии фенол: 1-ҳосил кардани доруворӣ; 2-моддаҳои тамизкунанда (дезинфексиякунанда); 3-моддаҳои суратгирӣ; 4-рангубор; 5-капрон; 6-моддаҳои тарканда; 7-текстолит; 8-гетинакс; 9-карболит; 10-текстолити шишагӣ; 11-волокнит.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

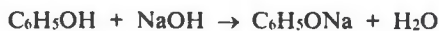
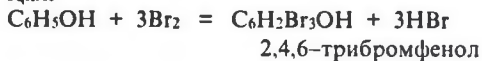
- Кислотаи пикрат моддаи булури буда, ранги зард дорад, ба осонӣ метаркад. Вайро дар асри XIX ба сифати ранги зард истифода мекарданд. Вале соли 1871 дар Париж як корхонаи бофандагӣ дар натиҷаи таркиши 2,4,6- тринитрофенол несту нобуд шуд. Баъди ин воқеъа дигар онро ба сифати рангубор истифода намекунанд.



Машк. Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охир расонед:

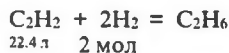


Ҳал:

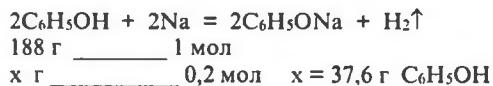


Масъала. Микдори ҳидрогенро, ки барои пурра ҳидро-генонии 2,24 л атсетилен лозим аст, аз чанд ҳаҷм маҳлули фенол дар бензол (ҳиссаи массаи фенол баробари 0,094 ва зичии маҳлул баробари 0,9 г/мл) бо таъсири микдори барзиёди натрий ҳосил кардан мумкин аст?

Ҳал: Аввал микдори зарурии ҳидрогенро $n(\text{H}_2)$ ва баъд микдори фенол ва ҳаҷми маҳлули онро меёбем:



$$2,24 \text{ л} - x \text{ мол} \quad x = \frac{2,24 \cdot 2}{22,4} = 0,2 \text{ мол } \text{H}_2$$

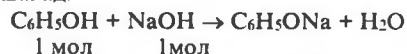


Аз $\omega = n/(V(\text{мл}) \cdot \rho)$ ҳосил мекунем: $V = n/(\omega \cdot \rho) = 37,6/(0,094 \cdot 0,9) = 444 \text{ мл}$ маҳлул.

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:

Чунон ки маълум аст, маҳлули NaOH танҳо бо фенол ба реаксия дохил мешавад:



Тавре аз муодилаи реаксия бармеояд, хамагӣ 0,5 мол NaOH лозим аст.

$$n(\text{NaOH}) = 0,5 \text{ мол ё ки } m(\text{NaOH}) = n \cdot M = 0,5 \cdot 40 = 20 \text{ г}$$

Аз рӯи ҳиссаи массаи ишкор дар маҳлул, массаи маҳлулро меёбем:
 $m \text{ маҳул} = m(\text{NaOH}) / \omega = 20 / 0,125 = 160 \text{ г}$

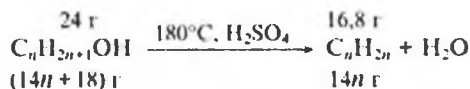
Масъала. Дар вақти 24 г спирти якатомаи серро бо кислотаи концентрониди сулфат тафсонидан 13,44г алкен ҳосил шуд. Баромади реаксия 80%-ро ташкил медиҳад. Формулаи спиртро муайян намоед.

Ҳал:

Бигузур формулаи спирт $C_nH_{2n+1}OH$ бошад.

Он гоҳ: $M(C_nH_{2n+1}OH) = 12n + 2n + 1 + 16 + 1 = (14n + 18)$ г/мол, формулаи алкен- C_nH_{2n} ва $M(C_nH_{2n}) = 14n$ г/мол мебошад.

М назар. $(C_nH_{2n}) = M \text{ амал } (C_nH_{2n}) / \eta = 13,44 / 0,8 = 16,8 \text{ г}$



$$\begin{array}{l} (14n + 18) \text{ г } C_nH_{2n+1}OH \text{ ----- } 14n \text{ г } C_nH_{2n} \\ \quad \quad \quad 24 \text{ г } C_nH_{2n+1}OH \text{ ----- } 16,8 \text{ г } C_nH_{2n} \end{array} \quad \text{ё} \quad \frac{24 \text{ г}}{(14n + 18) \text{ г}} = \frac{16,8 \text{ г}}{14n}$$

$$16,8 \cdot (14n + 18) = 24 \cdot 14n$$

$$235,2n + 302,4 = 336n$$

$$336n - 235,2n = 302,4$$

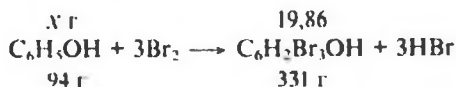
$$100,8n = 302,4$$

$$n = \frac{302,4}{100,8} = 3 \quad n = 3$$

Формулаи спирт – C_3H_7OH будааст

Масъала. Дар вақти ба омехтаи спирти этил ва фенол бо микдори барзиёди метали натрий таъсир кардан 1,792 л (ш.м) водород ҳосил 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:



$$\begin{array}{l}
 94 \text{ г } C_6H_5OH \text{ ----- } 331 \text{ г } C_6H_2Br_3OH \\
 x \text{ г } C_6H_5OH \text{ ----- } 19,86 \text{ г } C_6H_2Br_3OH \qquad \bar{e} = \frac{x \text{ г}}{94 \text{ г}} = \frac{19,86 \text{ г}}{331 \text{ г}} \\
 x = 5,64 \text{ г } C_6H_5OH
 \end{array}$$

Аз рӯи массаи фенол ҳаҷми гидрогенеро, ки дар натиҷаи таъсири фенол ба натрий хориҷ шудааст меёбем:



$$x = 0,672 \text{ л } H_2$$

Дар натиҷаи реаксияи байни этанол ва натрий бошад, $(1,792 - 0,672 = 1,12 \text{ л})$ 1,12 л гидроген хориҷ шудааст.

Аз рӯи муодилаи реаксия массаи этанол ва баъд ҳиссаи массаи онро дар омехта меёбем:



$$92 \text{ г} \text{ ----- } 22,4 \text{ л}$$

$$x \text{ г} \text{ ----- } 1,12 \text{ л}$$

$$x = 4,6 \text{ г } C_2H_5OH$$

$$M(\text{омехта}) = 5,64 + 4,6 = 10,24$$

Аз ин ҷо:

$$\omega(C_2H_5OH) = mC_2H_5OH/m(\text{омехта}) = 4,6/10,24 = 0,45 \quad \bar{e} \quad 45\%$$

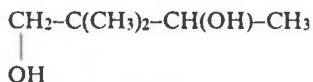
САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

- Бо кадоме аз моддаҳои дар поён овардашуда эфири диэтил изомер мебошад?
а) этанол; б) бутанол; в) бутандиол.
- Дар натиҷаи реаксияи додашуда кадом модда ҳосил мешавад?
 $CH_3-CH_2-CH_2ONa + CH_3-CH_2Br$
а) этандиол; б) эфири соддаи этилпропил;
в) эфири соддаи диэтил; г) метилатсегат.
- Кадоме аз пайвастиҳои 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. Пайвасте, ки таркиби молекулавии $C_4H_{10}O$ дорад, чанд спирти бо ҳам изомер ҳосил карда метавонад?

- а) 3; б) 4; в) 5; г) 6; д) 7.

5. Кадоме аз номҳои дар поён оварда шуда ба формулаи зерин мувофиқ мебошад?



- а) 1,3-пентандиол;
б) 2,2-диметил-1,3-бутандиол;
в) 1,3-гександиол;
г) 1,2-пентандиол.

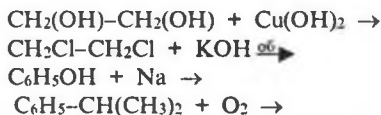
6. Формулаи 2-хлор-2-метил-1-бутанолро ёбед.

- а) $\text{CH}_2\text{Cl--C(CH}_3)_2\text{--CH}_2\text{OH}$;
б) $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CCl(CH}_3)\text{--CH}_2\text{OH}$;
в) $\text{CH}_2\text{OH--CH}_2\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{Cl}$;
г) $\text{CH}_3\text{--CHCl--CH(CH}_3)\text{--CH}_2\text{OH}$.

7. Муодилаи реаксияҳои табaddулоти зеринро нависед:

- а) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow$ 2,4,6-тринитрофенол;
б) $\text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$;
в) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_8 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{14} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow$ кислотаи пикрат.

8. Муодилаи реаксияҳои зеринро ба охири расонед:



8. Муодилаи реаксияҳои табaddулоти 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 калсий гузаронем, чи қадар карбонати калсий 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 нагиҷаи 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 концентронидаи сулфат тафсонидан 8,2 г алкен ҳосил шуд. Баромади реаксия 70% мебошад. Формулаи спиртро муайян намоед.

Ҷавоб: $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$

6. Массои 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 миқдори 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, пас 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 байниҳамдигарии 12 г спирт ва металли натрий 2,24 л ҳидроген хориҷ шуд. Массои молекулави спиртро ёбед.

Ҷавоб: 60 г/мол

12. Дар вақти ба 20 г омехтаи гексан ва спирти пропил таъсир кардани металли натрий 3,36л ҳидроген хориҷ шуд. Ҳиссаи массаи спиртро дар омехта муайян намоед.

Ҷавоб: 90%.

13. Спирти якатама дар таркибаш 50% оксиген дорад. Формулаи спиртро ёбед.

Ҷавоб: CH_3OH .

14. Формулаи молекулави карбоҳидрогени носереро, ки дар вақти пайваст кардани 0,1 мол об 6 г спирт ҳосил мекунад, ёбед.

Ҷавоб: C_3H_6

15. Агар бо карбоҳидрогени носер 3,6 г об пайваст шавад 14,8 г спирт ҳосил мешавад. Формулаи спирти ҳосилшударо ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$

Баъзе истилоҳоти нав

- Глитсерин-** спирти сеатома (1, 2, 3-пропантриол)
- Гурӯҳи функционалӣ-** гурӯҳи атомҳое, ки хосиятҳои химиявии синфи алоҳидаи пайваستҳои органикиро ифода мекунад.
- Ҳидроксил-** гурӯҳи функционалие, ки аз атомҳои оксиген ва водород иборат мебошад (-ОН).
- Динамит-** моддаи тарканда, ки аз тринитроглитсерин ҳосил мекунад.
- Крезол-** толуоле, ки дар ҳалқаи бензолин он гурӯҳи ҳидроксил мавҷуд аст.
- Пайваستҳои органикии оксигендор-** пайвастҳое, ки аз атомҳои карбон, водород ва оксиген иборат мебошанд.
- Спиртҳо-** моддаҳои органикӣ, 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 якумин-** спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони якумин пайваст мебошад.
- Спирти дуоюн-** спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони дуоюн пайваст мебошад.
- Спирти сеоюн-** спирте, ки дар он гурӯҳи ҳидроксил бо атоми карбони сеоюн пайваст мебошад.
- Спирти чӯб-** спирти метил.
- Спирти ғалла-** спирти этил.
- Спиртҳои ароматӣ-** пайвастҳои ароматиеанд, ки дар занҷири паҳлуии онҳо гурӯҳи ҳидроксил ҷойгир шудааст.
- Фенол-** ҳалқаи бензоле, ки бо гурӯҳи ҳидроксил пайваст мебошад.
- Этиленгликол-** спирти дуатома.
- Эфирҳои сода-** пайвастҳои органикӣеанд, ки дар онҳо ду радикали карбоҳидрогенӣ ба воситаи атоми оксиген пайваст шудаанд.
- Ҳидроксил** – гурӯҳи функционалие, ки аз атомҳои оксиген ва водород иборат мебошад (-ОН).

БОБИ VII. АЛДЕХИДҲО ВА КЕТОНҲО

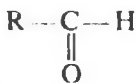
Агар спиртҳо дар натиҷаи оксидшавии карбоҳидрогенҳо ҳосил шаванд, алдеҳидҳо ва кетонҳо маҳсули оксидшавии минбаъдаи спиртҳо мебошанд.

Бо баъзе аз алдеҳиду кетонҳо шумо ҳангоми омӯзиши мавзӯи спиртҳо шинос шуда будед. Масалан, ҳангоми оксид кардани спирти метил алдеҳиди мӯрча, ё ки формалдеҳид (НСНО) ҳосил мешавад. Маҳсули оксидшавии спирти этил алдеҳиди атсетат (СН₃-СНО), вале 2-пропанол (спирти изопропил) бошад, диметилкетон (СН₃-СО-СН₃) мебошанд. Дар алдеҳиду кетонҳо гурӯҳи *функционалӣ* карбонил (-C-) мебошад.



Пайваستҳои органикие, ки дар молекулашон гурӯҳи карбонил доранд, алдеҳид ва кетонҳо номида мешаванд.

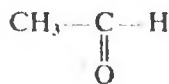
Дар молекулаи алдеҳидҳо гурӯҳи карбонил бо як атоми ҳидроген ва як радикали карбоҳидроген (дар оддитарин алдеҳид - бо ду атоми ҳидроген) пайваст мебошад:



формулаи умумии
алдеҳидҳо



формалдеҳид
(алдеҳиди мӯрча)

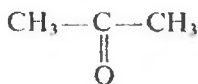


атсеталдеҳид
(алдеҳиди сирко)

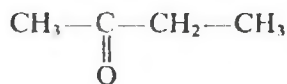
Дар кетонҳо бошад, гурӯҳи карбонил аз ду тараф бо радикали карбоҳидроген пайваст шудааст:



формулаи умумии
кетонҳо



атсетон
(диметилкетон)



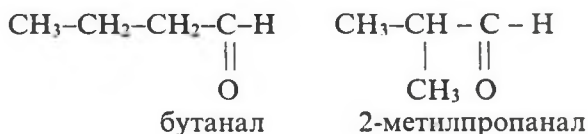
метилэтилкетон

§1. Измерия, номенклатура ва сохти алдеҳиду кетонҳо

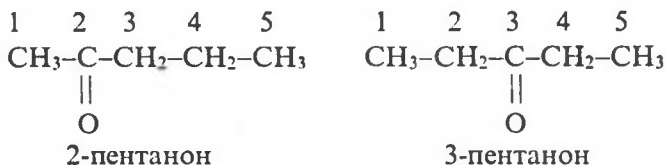
Измерия. Аввало худи алдеҳидҳо ва кетонҳо нисбати якдигар изомер мебошанд. Масалан, алдеҳиди пропйонат ва атсетон (диметилкетон) изомер ҳастанд:



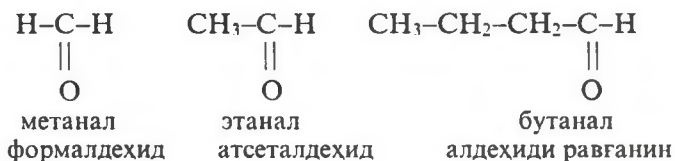
Изимерҳои алдеҳидҳо аз ҳамдигар фақат бо сохти радикали карбоҳидроген фарқ мекунанд:



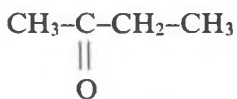
Миқдори изомерҳои кетонҳо бошад, ба ғайр аз сохти радикали карбоҳидрогенӣ, инчунин бо мавқеи гурӯҳи карбонил дар молекула низ вобаста мебошад:



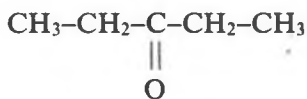
Номенклатура. Номи алдеҳидҳо асосан аз номи таърихи кислотаҳои дахлдор гирифта мешаванд (алдеҳиди мӯрча, алдеҳиди сирко ва ғайра). Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ бошад, номи алдеҳидҳо аз номи карбоҳидрогенҳои дахлдор бо илова кардани суфיקси -ал ҳосил мекунанд, масалан:



Номи кетонҳоро бошад, бештар аз номи радикалҳои бо гуруҳи карбонил-пайваस्तбуда мегиранд. Масалан, метил-этилкетон ва гайра. Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ бошад, мавқеи гуруҳи карбонилро дар занҷир бо рақам ифода карда, ба занҷири карбохидрогенӣ пасванди «он» илова мекунамд:

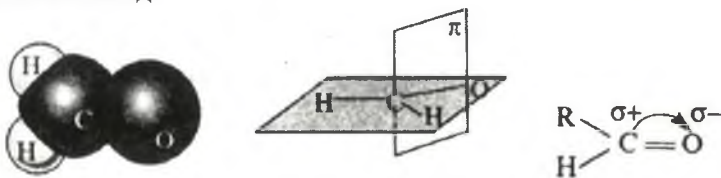


метилэтилкетон
бутанон-2



диэтилкетон
пентанон-3

Соҳти электронии гуруҳи карбонилӣ. Атоми карбони гуруҳи карбонилӣ бо се атоми дигар тавассути σ -бандҳо пайваस्त буда, чун карбони беҳад (банди дучандадор) дар ҳолати *ҳибридшудаи 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 ھибриднашудаи атоми карбон бошад, бо абри p -электронии дар атоми оксиген буда, ҳамдигарро аз паҳлу пӯшонда, дар байни атомҳои карбон ва оксиген π -бандро ба вучуд меоранд (расми 29). Яъне, банди дучандаи дар байни атомҳои карбон ва оксиген буда (карбонил) аз σ - ва π -бандҳо иборат мебошад:



Расми 29. Ҳосилшавии бандҳои химиявӣ дар молекулаи алдеҳиду кетонҳо

Чунон ки мебинем, соҳти электронии гуруҳи 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 электроманфияташон гуногун (карбон ва оксиген) ҷойгир шудааст. Аз ҳамин сабаб зичии электронҳо аз атоми карбон ба тарафи атоми оксиген майл кардааст (расми 29), ки ин боиси қисман мусбат заряднок шудани атоми карбон ва қисман манфӣ заряднок шудани атоми

оксиген мегардад. Яъне банди дучандаи гуруҳи карбонил қутбнок мебошад.

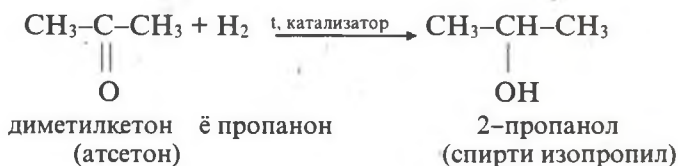
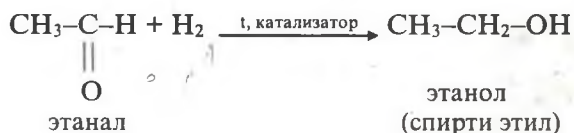
§ 2. Хосиятҳои физикавӣ ва химиявӣ алдеҳиду кетонҳо

Хосиятҳои физикавӣ. Алдеҳиду кетонҳо бар хилофи спиртҳо бандҳои ҳидрогении байнимолекулавӣ ҳосил намекунанд, зеро дар молекулаи онҳо атоми ҳидрогени мусбат заряднок вучуд надорад. Аз ҳамин сабаб ҳарорати ҷӯшиши алдеҳидҳо нисбат ба спиртҳо, ки миқдори баробари атомҳои карбон доранд, пасттар аст.

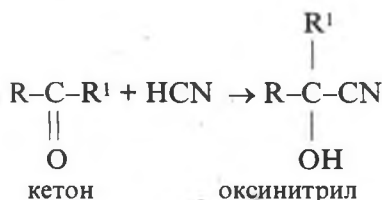
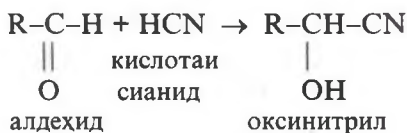
Алдеҳиди мурча (метанал) гази беранг буда, буи тунд дорад. Маҳлули оби 40% онро **формалин** меноманд. Дигар ҳомологҳои алдеҳид ва кетонҳо моеъ буда, бо баробари афзудани массаи молекулавӣ онҳо ба ҳолати сахт мегузаранд.

Хосиятҳои химиявӣ. Хосиятҳои химиявӣ алдеҳид ва кетонҳо пеш аз ҳама ба табиати гуруҳи карбонилии онҳо вобаста мебошанд. Ҷй тавре маълум аст, банди дучанда дар карбонил қутбнок аст ва π -банди он ба осонӣ қанда мешавад, бинобар ин барои онҳо асосан **реаксияҳои пайваस्तшавӣ** хос мебошанд.

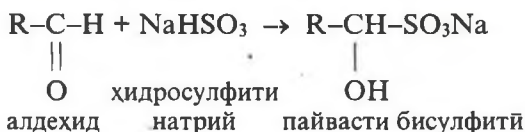
1. Агар омехтаи буғи алдеҳид ё кетонро бо ҳидроген аз сатҳи катализатор (Ni, Co, Cr, Pt, Pd)-и тафсон гузаронем, ҳидроген ба гуруҳи карбонил пайваस्त шуда, алдеҳидҳо то спиртҳои якумин, вале кетонҳо то спиртҳои дуомин барқарор мешаванд:



2. Дар натиҷаи пайвастшавии кислотаи сианид бо алдеҳид ва кетонҳо синфи пайвастҳое ҳосил мешаванд, ки онҳоро оксинитрилҳо меноманд:

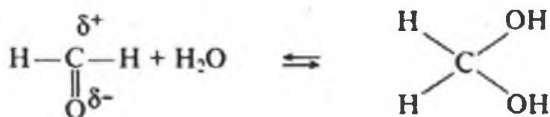


3. Алдеҳид ва кетонҳо дар маҳлули обӣ бо ҳидросулфити натрий ба реаксия рафта, пайвасти бисулфитӣ ҳосил мекунанд:



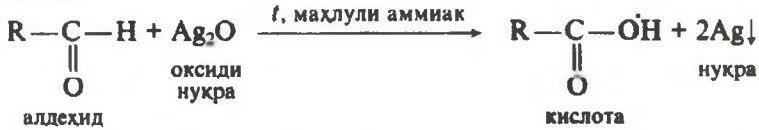
Пайвасти бисулфитии ҳосилшуда дар маҳлули NaHSO_3 ҳалнашаванда аст ва дар муҳити кислотагӣ бошад, ба осонӣ ҳидролиз шуда, ба алдеҳиди аввала мубаддал мешавад. Аз ҳамин сабаб ин реаксияро барои аз омехтаҳо ҷудо карда гирифтани алдеҳиду кетонҳо истифода мебаранд.

4. Алдеҳидҳо дар маҳлули обӣ ҳидратҳо ҳосил мекунанд, ки устувории онҳо ба дараҷаи заряди мусбати дар карбони гуруҳи карбонил буда вобаста мебошад. Аз ҳама устувортарин ҳидрати алдеҳидҳо ҳидрати алдеҳиди мӯрча (формиат) мебошад, чунки дар он дараҷаи заряди мусбати карбони гуруҳи карбонилӣ нисбат ба дигар алдеҳидҳо бештар аст:

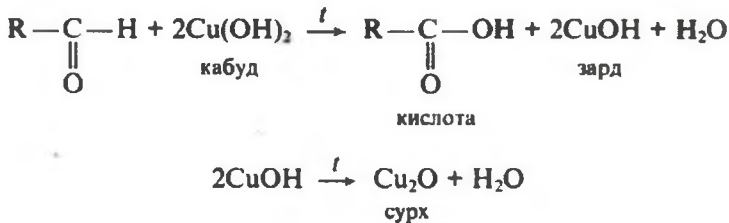


5. Аз таъсири гуруҳи карбонил банди C-H алдеҳид ба осонӣ оксид мешавад. Агар ба пробиркаи тоза маҳлули аммиакии оксиди нуқра (I) (Ag_2O)-ро рехта (Ag_2O дар об амалан ҳалнашаванда буда, вале бо аммиак пайвасти ҳалшавандаи $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ -ро ҳосил менамояд), баъд ба вай маҳлули 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, нуқра бошад, дар намуди озод барқарор мешавад:



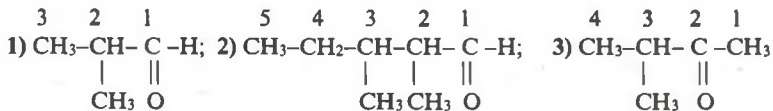
6. Ба сифати оксидкунандаи алдеҳидҳо ҳидроксиди мис (II)-ро ҳам истифода бурдан мумкин аст. Агар ба ҳидроксиди мис ($\text{Cu}(\text{OH})_2$) маҳлули алдеҳид илова карда, омехтаро гарм кунем, аввал таҳшинии зарди ҳидроксиди миси яқвалента (CuOH) пайдо шуда, сипас ба оксиди миси сурх Cu_2O мубаддал мешавад:



Дар ин ҷо ҳидроксиди мис (II) алдеҳидро оксид карда, ба кислота мубаддал мекунад ва худ то оксиди мис (I) барқарор мешавад. Алоқамандии алдеҳиду кетонҳо бо дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ дар нақшаи 9 оварда шудааст.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ: Ба пайвастиҳои зерин мувофиқи номгузори байналмиллалӣ ном гузored:



Ҳал:

- 1) 2-метилпропанал;
- 2) 2,3-диметилпентанал;
- 3) 3-метилбутанон-2.

Масъала: Массан 0,4 мол алдеҳид баробари 23,2 г мебошад. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳал: Усули яқум. Формулаи умумии алдеҳидҳо $C_nH_{2n}O$ ва ё $C_nH_{2n+1}CHO$ мебошад.

$$\text{Массаи молекулавии алдеҳид } M = \frac{23,2 \text{ г}}{0,4 \text{ мол}} = 58 \text{ г/мол}$$

$$C_nH_{2n}O = 58 \text{ г}$$

$$12n + 2n + 16 = 58; \quad 14n = 58 - 16; \quad 14n = 42; \quad n = \frac{42}{14} = 3.$$

Аз ин ҷо формулаи алдеҳид $CH_3-CH_2-\underset{\text{O}}{\underset{||}{C}}-H$ мебошад.

Усули дуюм. Ин масъаларо бо роҳи тартиб додани таносуб низ ҳал намудан мумкин аст:

$$0,4 \text{ мол } \underline{\hspace{2cm}} \quad 23,2 \text{ г бошад}$$

$$1 \text{ мол } \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ г мешавад} \quad x = 58$$

Акнун аз формулаи умумии алдеҳидҳо истифода бурда, меёбем:

$$C_nH_{2n+1}CHO = 58$$

$$14n + 30 = 58; \quad 14n = 58 - 30; \quad 14n = 28; \quad n = 2$$

$$C_nH_{2n+1}CHO = C_2H_5-CHO$$

Формулаи алдегид C_2H_5-CHO мебошад.

Масъала. Дар вақти сӯзонидани 7,5 г алдеҳиди мурча 4,5 г буги об ва 11 г оксиди карбон (IV) ҳосил шуд. Ёфта шудааст, ки зичии бугҳои формалдеҳид нисбати ҳидроген ба 15 баробар мебошад. Формулаи алдеҳидро муайян намоед ва массаи молекулавии онро ҳисоб кунед.

Ҳал:

$$M(CO_2) = 12 + 32 = 44 \quad M = 44 \text{ г/мол}$$

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 — y 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 алдеҳид 3 г карбон ва 0,5 г ҳидроген мавҷуд будааст. Азбаски хангоми сузонидан 7,5 г алдеҳид сарф шуда буд, бинобар ин бо роҳи тарҳ намудани массаи умумии карбону ҳидроген (3,5 г) массаи оксигенро меёбем:

$$7,5 - 3,5 = 4; \quad m(\text{O}) = 4 \text{ г}$$

Аз ин маълумотҳо истифода бурда, формулаи алдеҳидро меёбем:

$$\text{C} : \text{H} : \text{O} = \frac{3}{12} : \frac{0,5}{1} : \frac{4}{16} = 0,250 : 0,5 : 0,250$$

Азбаски ададҳои ҳосилшуда қаср 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 молекулавии алдеҳид $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ – алдеҳиди мурча будааст. Ақнун аз рӯи зичии бугҳои алдеҳиди мурча нисбати ҳидроген массаи молярии онро меёбем:

$$M = 2 \cdot D(\text{H}_2) = 2 \cdot 15 = 30; \quad M = 30 \text{ г/мол}$$

Аз рӯи формулаи молекулавӣ массаи молярии онро ҳисоб мекунем:

$$M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 12 + 2 + 16 = 30; \quad M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}) = 30 \text{ г/мол}$$

Масъала. Формулаи алдеҳидеро, ки дар таркибаш 54,55% карбон, 9,09 % ҳидроген ва 36,36 % оксиген дорад ва зичии бугҳои он нисбати ҳидроген ба 22 баробар мебошад, ёбед.

Ҳал: Усули яқум.

$$\frac{DH_2 \text{ (ал-д)}}{Ar} = 22 \quad \omega = \frac{n \cdot Ar}{Mr}; \quad n = \frac{\omega \cdot Mr}{Ar}$$

$$\omega(\text{C}) = 0,5455$$

$$\omega(\text{H}) = 0,0909$$

$$\omega(\text{O}) = 0,3636$$

Формула – ?

$$Mr = 2 \cdot DH_2; \quad n = \frac{\omega \cdot 2 \cdot DH_2}{Ar}$$

$$Ar(\text{C}) = 12$$

$$Ar(\text{H}) = 1$$

$$Ar(\text{O}) = 16$$

$$n(\text{C}) = \frac{0,5455 \cdot 2 \cdot 22}{12} = 2$$

$$n(\text{H}) = \frac{0,0909 \cdot 2 \cdot 22}{1} = 4 \quad n(\text{O}) = \frac{0,3636 \cdot 2 \cdot 22}{16} = 1$$

Аз ин чо бармеояд, ки формулаи молекулавии алдеҳид C_2H_4O будааст, ки он ба алдеҳиди атсетат рост меояд.

Усули дуюм. Аз рӯи зичии нисбии моддаи газмонанд массаи нисбии молекулавии онро меёбем:

$$M_r = 2 \cdot D_{H_2} \qquad M_r = 2 \cdot 22 = 44$$

Аз рӯи массаи молекулавии нисбӣ ва ҳисаи массаи элементҳо дар модда мо массаи элементҳоро дар модда бо формулаи

$b = C \cdot \omega$ муаян мекунем:

Дар инҷо: C – массаи умумии модда, b – массаи элемент дар модда, ω – ҳиссаи массаи элемент мебошанд.

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,5455 = 24$$

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,0909 = 4$$

$$b = C \cdot \omega = 44 \cdot 0,3636 = 16$$

$$n(C) = 24 : 12 = 2; \qquad n(H) = 4 : 1 = 4; \qquad n(O) = 16 : 16 = 1$$

Яъне дар ин чой 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 ҳисаи массаи карбон 9,09 ҳисаи массаи ҳидроген рост ояд, он гоҳ ба 1 мол атоми карбон $m(C) = 12$ г ($M(C) = 12$ г/мол бошад) x г ҳидроген рост меояд:

$$54,55 \% \qquad 9,09\%$$

$$12 \text{ г} \qquad x \qquad x = \frac{12 \text{ г} \cdot 9,09\%}{54,55\%} = 2 \text{ г}$$

2 г баробари 2 мол атоми ҳидроген мебошад ($M(H) = 1$ г/мол). Бо ҳамин роҳ миқдори оксигенро низ меёбем.

$$54,55 \qquad 36,36$$

$$12 \qquad y \qquad y = \frac{12 \cdot 36,36}{54,55} = 8 \text{ г}$$

8 г баробари 0,5 мол атоми оксиген ($M(O) = 16$ г/мол) мебошад.

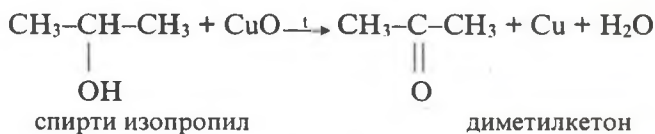
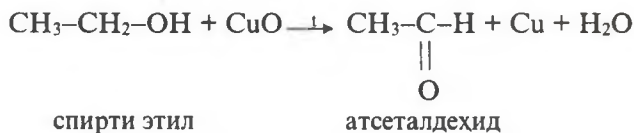
$$V(C) : V(H) : V(O) = 1 : 2 : 0,5 = 2 : 4 : 1$$

Дар инҷо низ формулаи молекулавии алдеҳид C_2H_4O мебошад.

§ 3. Истеҳсол ва истифодабарии алдеҳиду кетонҳо

Тарзи умумии истеҳсоли алдеҳид ва кетонҳо ин оксидонидани спиртҳо мебошад. Дар вақти оксид кардани спиртҳои якумин алдеҳидҳо ва аз спиртҳои дуюмин кетонҳо ҳосил мешаванд. Ба сифати оксидкунанда оксиди мис (II), перманганати калий,

пероксиди водород ва дигар оксидкунандаҳо истифода бурда мешаванд:

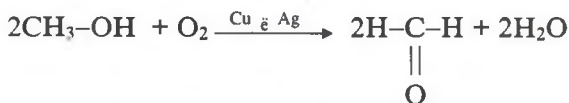


Дар саноат алдегидҳо бо роҳҳои гуногун ҳосил мекунанд. Масалан, роҳи арзонтарини истеҳсоли алдеҳиди формиат ин бо оксигени ҳаво оксид кардани метан мебошад:

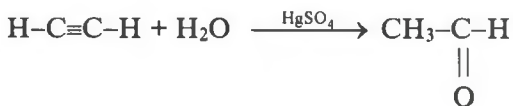


Барои он, ки алдеҳиди ҳосилшуда боз оксид нашавад, омехтаи метан ва ҳаворо аз зонаи реаксионӣ бо суръати баланд мегузaronанд.

Метанолро инчунин дар вақти аз дастгоҳи панҷараи тафсонӣ мисин ё нуқрагиндошта гузаронидани бугҳои спирти метил ва ҳаво низ ҳосил мекунанд:



Алдеҳиди атсетатро дар саноат аксаран бо ёрии реаксияи гидрататсияи атсетилен, ки онро олими рус М.Г. Кучеров (реаксияи Кучеров) соли 1881 кашф кардааст, бо иштироки намакҳои симоб (II) ба даст меоранд:

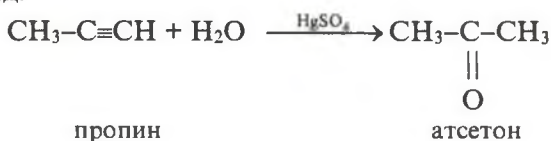


Аввал ба яке аз π-бандҳои атсетилен об пайваस्त шуда, спирти винил ҳосил менамояд. Вале спиртҳои беҳад, ки дар онҳо гуруҳи

ҳидроксил ва банди дучанда дар назди як атоми карбон воқеанд, устувор нестанд ва ба осонӣ изомеронида мешаванд. Бинобар ин спирти винил ба алдехиди 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 атсеталдехид ихтироъ карда шудааст: омехтаи этилен ва ҳаворо аз қабати катализатор (маҳлули обии намакҳои мис, оҳан ва палладий) мегузаронанд, ки муодилаи мухтасари реаксия чунин мебошад:



Аз байни алдехид ва кетонҳо аз ҳама зиёдтар алдехиди мурча, алдехиди сирко ва атсетон истифода бурда мешаванд.

Алдехиди мурча. Микдори зиёди онро барои ҳосил кардани зифти фенолформалдехид истифода мебаранд. Дар навбати худ аз зифти фенолформалдехид пластмассаҳои гуногун ва фенопластҳо ҳосил мекунанд. Зифти фенолформалдехидро дар атсетон ва ё спирт ҳал намуда, аз он лакҳои гуногун тайёр мекунанд.

Алдехиди мурча (формалдехид) дар намуди маҳлули обии 40%, ки бо номи формалин машҳур аст, васеъ истифода бурда мешавад. Вай хосияти лаҳт кардани сафедаҳоро дорад. Масалан, дар истеҳсолоти чарм формалин сафедаҳои пӯстро лаҳт карда, таъсири даббоғӣ мерасонад, онҳоро мустаҳкамӯ қанш ва аз пӯсидан нигоҳ медорад. Онро инчунин барои дуру дароз нигоҳ доштани масолеҳи биологӣ, барои захролуд кардани донаҳои тухмӣ, анборҳои сабзавот ва гармхонаҳо ба кор мебаранд.

Алдеҳиди сирко. Дар саноат миқдори зиёди онро барои истеҳсоли кислотаи сирко, спирти этил, эфири этилатсетат ва дигар моддаҳои химиявӣ истифода мебаранд.

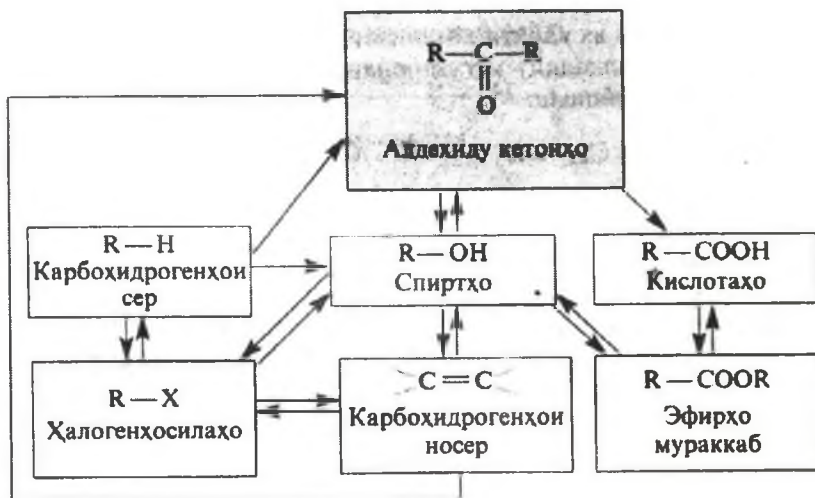
Атсетон. Ҳамчун ҳалкунандаи моддаҳои органикӣ дар саноати рангубор, истеҳсолоти шоҳии атсетатӣ, кинонаворҳо, борути бедуд (пироксилин) ва ғайра васеъ истифода бурда мешавад.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- Соли 1872 олими немис А.И.Байер аз фенол ва формалдегид маҳсулоти зифтмонанд (фенолформалдеҳид)-ро ҳосил кард. Олими белгиягӣ А.Х.Бакеланд усули саноатии истеҳсоли фенолформалдеҳидро кор карда баромад ва аз соли 1912 сар карда, зифти фенолформалдеҳидӣ бо номи бакелит истеҳсол карда мешавад.

Нақшаи 9

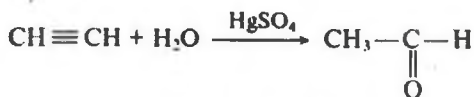
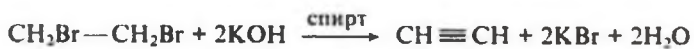
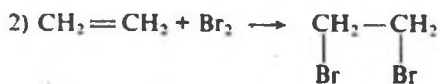
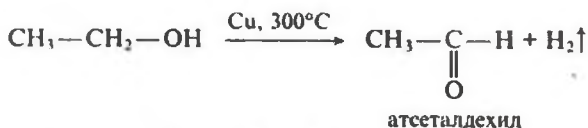
Алоқамандии алдеҳиду кетонҳо бо дигар синфҳои пайваستҳои органикӣ



ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Се усули аз этилен ҳосил кардани атсеталдеҳидро пешниҳод намоед.
Ҳал:

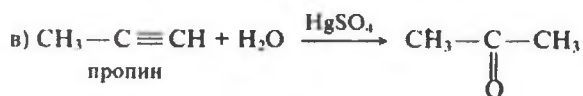
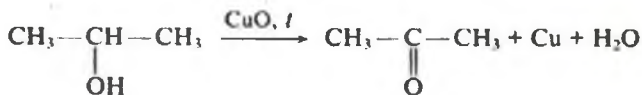
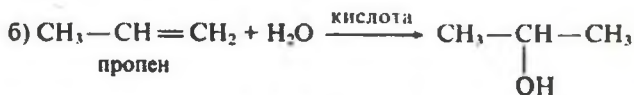
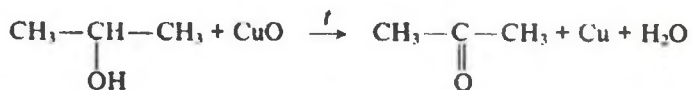
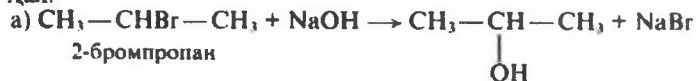




Машқ. Нақшаҳои ҳосилшавии ацетонро аз:

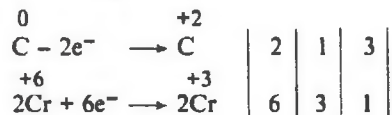
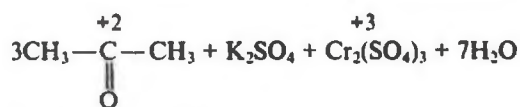
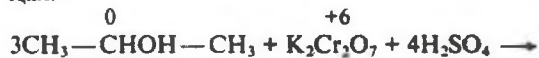
- а) 2-бромпропан;
- б) пропен;
- в) пропин нависед.

Ҳал:



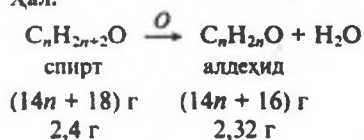
Машқ. Реаксияи оксидшавии 2-пропанолро бо дихромати калий аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳал:



Масъала. Дар вақти оксид кардани 2,4 г спирти якумин 2,32 г алдеҳид ҳосил шуд. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



$$2,4x(14n + 16) = 2,32x(14n + 18)$$

$$33,6n + 38,4 = 32,48n + 41,76$$

$$33,6n - 32,48n = 41,76 - 38,4$$

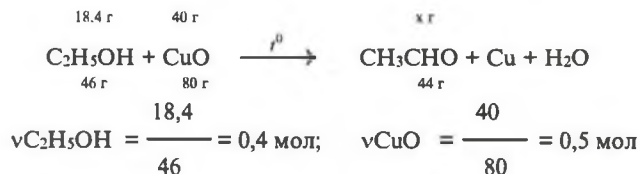
$$1,12n = 3,36$$

$$n = \frac{3,36}{1,12} = 3 \quad n = 3$$

Аз ин ҷо формулаи молекулавии алдеҳид $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ ва формулаи нимструктуриаш $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ мебошад.

Масъала. Дар натиҷаи таъсири байнихамдигарии 18,4 г этанол ва 40 г оксиди мис (II) 14,08 г алдеҳид ҳосил шуд. Баромади маҳсулоти реаксияро муайян намоед.

Ҳал: Аввал муайян мекунем, ки кадоме аз моддаҳо барзиёд гирифта шудааст :



Аз ин чо маълум гардид, ки микдори оксиди мис барзиёд гирифта шудааст. Бинобар ин, баромади маҳсулоти реаксияро аз руи микдори спирти этил ҳисоб мекунем:

Аз 46 г C_2H_5OH _____ 44 г CH_3CHO ҳосил мешавад.
 Аз 18,4 г C_2H_5OH _____ х₂ CH_3CHO бояд ҳосил шавад.

$$x = \frac{18,4 \cdot 44}{46} = 17,6 \text{ г}$$

$x = m$ назариявӣ = 17,6 г CH_3CHO

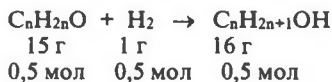
Баромади алдеҳид баробар мебошад:

$$\eta = m \text{ амалӣ} / m \text{ назариявӣ} = 14,08 / 17,6 = 0,80$$

Баромади маҳсулоти реаксия 80%. –ро ташкил медиҳад.

Масъала. Ҳангоми ба алдеҳиди додашуда таъсир кардани 11,2 л ҳидроген 16 г спирт ҳосил шуд. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.

Ҳал:



$$11,2 \text{ л}$$

$$nH_2 = \frac{11,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л / мол}} = 0,5 \text{ мол} \quad m_{H_2} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ г}$$

$$m \text{ (алдеҳид)} = 16 \text{ г} - 1 \text{ г} = 15 \text{ г} \quad M \text{ (алдеҳид)} = \frac{15}{0,5} = 30 \text{ г}$$

$$C_nH_{2n}O = 30 \text{ г}$$

$$14n + 16 = 30;$$

$$14n = 30 - 16;$$

$$14n = 14;$$

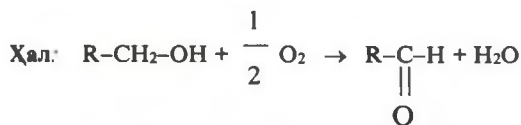
$$n = 1$$

Он гоҳ формулаи молекулавии алдеҳид CH_2O ва структуриаш

$H-C-N$ буда, он алдеҳиди мурча мебошад.



Масъала. Дар натиҷаи оксид кардани 4,6 г спирти якумин алдеҳид ҳосил мешавад, ки агар ба он бо маҳлули аммиакии оксиди нуқра таъсир намоём, 21,6 г нуқра таҳшин мешавад. Формулаи молекулавии алдеҳидро ёбед.



Алдеҳиди аз 1 мол спирт ҳосилшуда $2 \cdot 108$ г нукраро барқарор менамояд.

216 г Ag — аз $C_nH_{2n+1}OH$ ё ин ки $14n + 18$ г спирт ҳосил мешавад.

21,6 г Ag аз 4,6 г спирт ҳосил шудааст.

$21,6 \cdot (14n + 18) = 4,6 \cdot 216$; $302,4n + 388,8 = 993,6$;

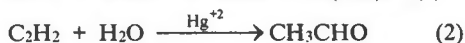
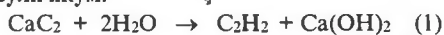
$$302,4n = 993,6 - 388,8; \quad 302,4n = 604,8; \quad n = \frac{604,8}{302,4} = 2.$$

Қимати n -ро ба формулаи умумии алдеҳидҳо гузошта, формулаи молекулавии алдеҳидро меёбем: $C_nH_{2n}O = C_2H_4O$ ё худ CH_3CHO , ки ин алдеҳиди атсетат мебошад.

Масъала. Барои ҳосил кардани 22 кг атсеталдеҳид чӣ қадар карбиди калсийи техникӣ гирифтани лозим аст? Агар маълум бошад, ки аз 1 кг чуни 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) атсеталдеҳид (баромади реаксия 80%) $500/0,8 = 625$ мол C_2H_2 , ки 14000 л ҳаҷмро ишғол мекунад, гирифтани лозим аст. Барои ҳосил кардани чунин миқдор атсетилени $14000/250 = 56,0$ кг карбиди калсийи техникӣ гирифтани лозим будааст.

Усули дуюм.

Дар навбати аввал баромади маҳсулоти реаксияро ба таври назариявӣ меёбем:

Агар 22кг атсеталдеҳид _____ 80% -ро ташкил кунад

Он гоҳ x_1 кг _____ 100% - ро ташкил мекунад.

$$\text{Аз ин ҷо: } x_1 = \frac{22 \text{ кг} \cdot 100\%}{80\%} = 27,5 \text{ кг атсеталдеҳид мешавад.}$$

Акнун миқдори ҳаҷми атсетилени ҳосилшударо ба тариқи назариявӣ меёбем:

Барои 44 кг атсеталдеҳид _____ 22400 л атсетилени зарур аст.

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 миқдори назариявии карбиди калсийи техникиро меёбем:

Аз 1 кг CaC_2 -и техникӣ _____ 250 л атсетилени ҳосил шудааст

Аз x_3 кг — аш _____ 14000 л атсетилени ҳосил шудааст

$$\text{Аз ин ҷо: } x_3 = \frac{1 \text{ кг} \cdot 14000 \text{ л}}{250 \text{ л}} = 56 \text{ кг атсетилени техникӣ гирифтани лозим}$$

будаст.

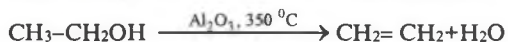
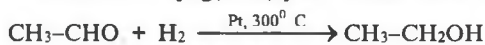
Масъала: Моддаи органикии А дар таркибаш 54,55% – С, 9,09% – Н, 36-36% – О дорад ва зичиаш нисбати ҳидроген 22 мебошад. Ин модда маҳлули аммиакии оксиди нукраро бо осонӣ барқарор карда, моддаи Б-ро ҳосил мекунад. Дар натиҷаи барқарор кардани А бо ҳидроген дар иштироки катализатори платинагӣ дар таҳти ҳарорати 300°C моддаи В ҳосил мешавад, ки агар дар ҳарорати 350 °С вайро аз қабати Al_2O_3 гузаронем, моддаи Г ҳосил мешавад. Моддаи Г маҳлули бромро дар CCl_4 беранг карда, 37,6 г пайвасти дибромиди Д ҳосил мекунад. Моддаҳои А ва Д –ро муайян намоед. Баромади маҳсулоти охириро ҳисоб кунед.

Ҳал: Массаяи молекулавии 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 молекулавии моддаи А C_2H_4O мебошад.

Азбаски ин модда маҳлули аммиакии оксиди нукраро барқарор мекунад, бинобар ин он атсеталдеҳид (CH_3CHO) мебошад.

Муодилаи реаксияҳоро менависем:



$$M_r = 188$$

Мувофиқи шарти масъала 37,6 г $C_2H_4Br_2$ ҳосил мешавад, ки ба $37,6/188 = 0,2$ мол баробар аст. Алдеҳиди гирифташуда А бошад $1/44 = 0,25$ мол будааст. Яъне, баромади дибромид $0,2/0,25 \cdot 100\% = 80\%$ мебошад.

Ҷавоб. Моддаи А – CH_3CHO (атсеталдегид);

Моддаи Д – $C_2H_4Br_2$ (1,2-дибромэтан);

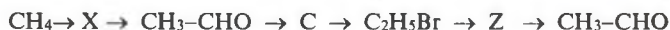
баромади маҳсулоти охириро 80%.

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

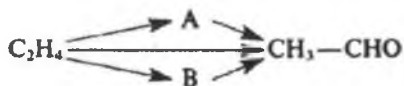
1. Аз алдеҳиди атсетат чӣ тавр дар ду марҳила бромэтан ҳосил кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.
2. Глитсерин ва атсеталдеҳидро бо ҳидроксиди мис (II) чӣ тавр, муайян кардан мумкин аст?
3. Пайвастиҳои А, В, С, Д-ро муайян кунед. Муодилаи реаксияҳоро нависед.



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 алдеҳид ва кетонҳоро нишон диҳед.
 7. Муодилаи реаксияи ҳидрогенонии 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 нуқра нависед.
 10. Муодилаи реаксияҳои аз атсеталдеҳид ҳосил кардани моддаҳои зеринро пешниҳод намоед: а) метан; б) бутан; в) атсетилен.

МАСЪАЛАҲО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Формулаи молекулави пайвасти органикиеро, ки аз 66,67% С, 11,11% Н ва 22,22% О иборат мебошад, ёбед.

Ҷавоб: $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}$

2. Формулаи молекулави алдеҳидро, 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 нуқра 108 г нуқра 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 молекулави кетонро, ки дар натиҷаи оксид кардани спирти дуюмин ҳосил шудааст ва дар вақти сӯзонидани 9,2 г он 26,4 г CO_2 ҳосил мешавад, ёбед.

Ҷавоб: CH_3COCH_3

6. Ном ва формулаи структурии спиртро, ки дар натиҷаи пайваشتهгии 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 калсии техникийи 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 ойинаи 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 кубӣ (m^3) ҳаво лозим мешавад? Миқдори оксиген дар таркиби ҳаво 20% аст.

Ҷавоб: $746,65 m^3$ ҳаво.

Баъзе истилоҳоти нав

Алдеҳид ва кетон - синфи пайваستҳои органикие, ки дар молекулаашон гурӯҳи карбонилӣ доранд.

Алдеҳиди мӯрча - намояндаи аввалини алдеҳидҳо (метанал).

Алдеҳиди сирко - алдеҳиди атсетат (этанал).

Алдеҳиди формиат - номи дигари алдеҳиди мӯрча.

Атсетон - номи таърихӣ 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 - пайвастҳои кислотаи сианат бо алдеҳиду кетонҳо.

Реаксияи Кучеров - реаксияест, ки дар натиҷаи он аз карбоҳидрогенҳои қатори атсетилен ва об дар иштироки намакҳои симоб (II) алдеҳиду кетонҳо ҳосил мешаванд.

Формалин - маҳлули 40%-и алдеҳиди мӯрча.

БОБИ VIII. КИСЛОТАҲОИ КАРБОНӢ

Бо баъзе намоёндаҳои кислотаҳои карбон шумо дар мавриди омӯхтани хосиятҳои химиявии алдеҳиду кетонҳо шинос шуда будед. Дар молекулаи кислотаҳои карбонӣ гурӯҳи функсионалии 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 пайвастшуда доранд, кислотаҳои карбонӣ номида мешаванд.

Вобаста ба адади гурӯҳи карбоксилӣ дар молекула буда, кислотаҳои карбонӣ **якасоя**, **дуасоя** ва **бисёрасоя** мешаванд. Вобаста ба сохти радикал бошад, онҳо ба **сер. носер** ва **ароматӣ** чундо мешаванд.

§ 1. Кислотаҳои якасояи сери карбонӣ

Кислотаҳои якасояи сери карбонӣ гуфта, моддаҳои органикӣро меноманд, ки дар молекулашон як гурӯҳи карбоксилӣ бо радикали карбоҳидроген ё атоми ҳидроген пайваста доранд.

Формулаи умумии кислотаҳои якасояи сери карбонӣ $C_nH_{2n+1}COOH$ буда, онро ба таври мухтасар бо $R-COOH$ низ ифода меkunанд. Дар ин ҷо $R = H, CH_3, C_2H_5, C_3H_7$ ва ғайра шуда метавонад.

Изомерҳо ва номенклатура. Изомерҳои кислотаҳои якасояи сери органикӣ ба изомерҳои алдеҳидҳо монанд мебошанд.

Барои кислотаҳо бештар номенклатураи таърихӣ (кислотаи мурча, сирко ва гайра) хос мебошад. Мувофиқи номенклатураи байналмилалӣ номи кислотаҳо аз номи карбоҳидрогенҳои дахлдор бо илова намудани пасванди «ат» тартиб дода мешавад. Масалан кислотаи мурча - метанат, кислотаи атсетат - этанат ва гайра.

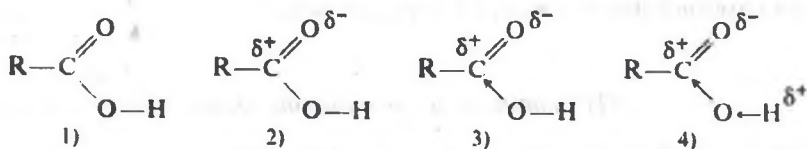
Формула ва муҳимтарин намоёндогони кислотаҳои яқасосан сери карбонӣ дар ҷадвали 15 дарҷ шудааст.

Ҷадвали 15.

Муҳимтарин кислотаҳои яқасосан сери карбонӣ

Формула	Номи кислотаҳо	Ҳарорати ҷушиш (°C)
$H-COOH$	Кислотаи метанат ё кислотаи мурча	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	Моддан сахт
$CH_3(CH_2)_{16}-COOH$	Кислотаи октадеканат ё кислотаи стеарат	Моддан сахт

Сошти электронии гуруҳи карбоксилӣ. Бо донистани сошти электронии спиртҳо ва алдеҳиду кетонҳо мо метавонем сошти электронии гуруҳи функционалии кислотаҳои карбон, яъне гуруҳи *карбоксилро* (-COOH) тасаввур намоем, зеро ин гуруҳи функционалӣ гуруҳи карбонилӣ (>C=O) ва ҳидроксилӣ (-OH)-ро дар бар мегирад (1):



Формулаи кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ

Чунон 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 гуруҳи карбонилӣ қисман манфӣ заряднок ва атоми карбони гуруҳи карбонилӣ бошад, қисман мусбат заряднок мегарданд (2). Бинобар ин атоми карбони қисман мусбат заряднок электронҳои атоми оксигени гуруҳи ҳидроксилро ба худ мекашад (3). Атоми оксигени гуруҳи ҳидроксил бошад, айнан бо ҳамин сабаб зичии электронии банди O←H-ро ба тарафи худ кашида (4), кутбнокшавии он меафзояд ва ҳидроген дар намуди протон (H⁺) осонтар ҷудо мешавад. Аз ҳамин сабаб кислотаҳои карбон нисбат ба фенолҳо хосияти кислотагии хеле зиёд доранд. Масалан, кислотаҳои карбонии дар об ҳалшаванда иони ҳидрогенро ҷудо карда, коғази лакмусро сурх мекунад:



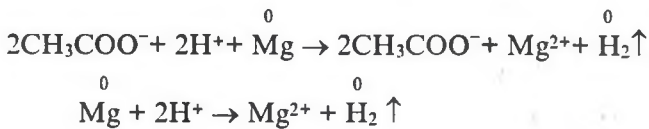
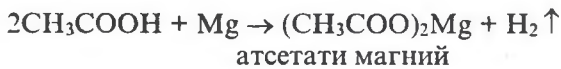
Хосиятҳои физикавӣ. Оддитарин кислотаҳои карбонӣ (формиат, атсетат ва пропионат) моеъҳои ҷоришаванда буда, бо об нағз омехта мешаванд. Кислотаҳои (C₄-C₈) -моеъҳои равғанмонанди дар об камҳалшавандаанд. Кислотаҳои олий аз C₁₁- (C₁₁H₂₁)-COOH (нонанат) сар карда, моддаҳои сахт буда, бӯй надоранд ва дар об ҳалнашаванда мебошанд.

Хосиятҳои химиявӣ. Кислотаҳои карбонӣ бо бисёр хосиятҳои худ ба кислотаҳои ғайриорганикӣ монанд мебошанд.

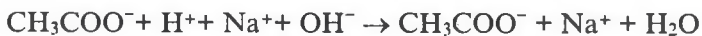
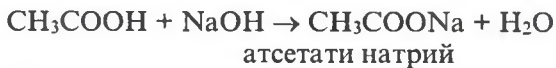
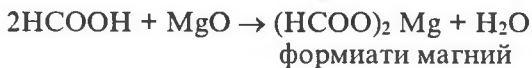
1. Молекулаи кислотаҳои карбонӣ дар маҳлули обӣ диссо-
сиатсия мешаванд :



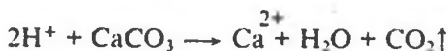
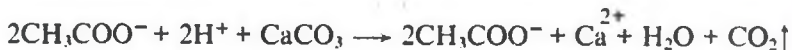
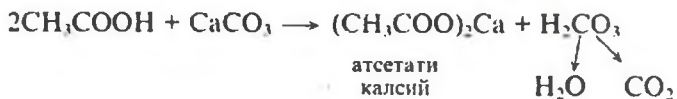
2. Кислотаҳои карбонӣ бо металлҳо ба реаксия дохил шуда,
намак ҳосил мекунанд:



3. Кислотаҳои карбонӣ бо оксидҳои асосӣ ва асосҳо ба
реаксия дохил шуда, намак ва об ҳосил мекунанд:

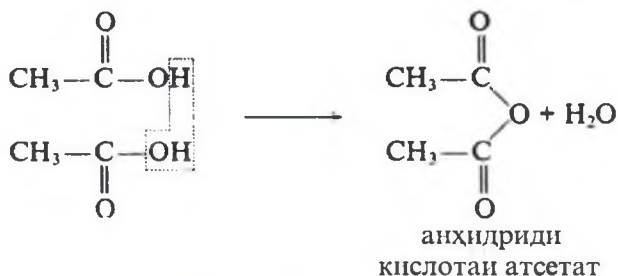


4. Кислотаҳои карбонӣ бо намакҳои кислотаҳои суст ба
реаксия дохил шуда, намак ҳосил мекунанд:

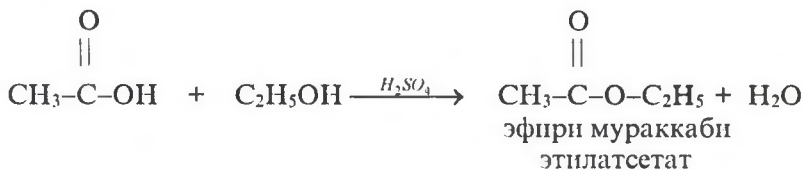


5. Кислотаҳои карбонӣ метавонанд оксидҳои кислотагӣ – анхидридҳоро ҳосил намоянд.

Моддаҳое, ки дар натиҷаи аз кислотаҳои карбонӣ ҷудо шудани об ҳосил мешаванд, анхидрид номида мешаванд.



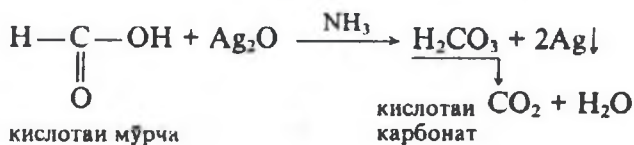
6. Кислотаҳои карбонӣ дар иштироки кислотаи сулфат бо спиртҳо ба реаксия дохил шуда, эфирҳои мураккаб ҳосил мекунанд:



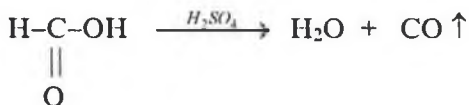
Кислотаи мурча (формит) ҳосиятҳои ҳосил худро дорад, аз дигар кислотаҳо фарқ мекунад. Масалан:

1. Дар байни кислотаҳои яқасосан сери органикӣ кислотаи аз ҳама қавӣ мебошад.

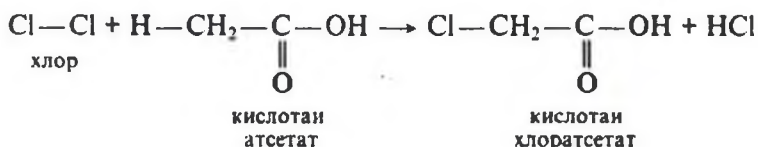
2. Кислотаи мурча бо сохти худ аз дигар кислотаҳои органикӣ фарқ мекунад. Дар он гурӯҳи карбоксил на бо радикал, балки бо ҳидроген пайваست аст. Аз ин сабаб вай мисли алдеҳидҳо бо осонӣ оксид мешавад. Масалан, бо маҳлули аммиаки оксиди нуқра «реаксияи оинаи нуқрагин»-ро медиҳад:



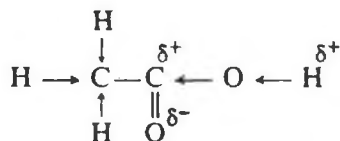
3. Дар вақти бо кислотаи концентронидаи сулфат тафсонидан кислотаи мурча таҷзия шуда, об ва оксиди карбон (II) ҳосил менамояд:



Радикалҳои карбоҳидрогении кислотаҳои карбонӣ низ дорон ҳосилшудаи хос мебошанд. Масалан, кислотаи атсетат бо хлор ба реаксия меравад:



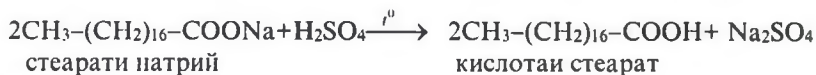
Реаксияҳои дар боло овардашуда аз он шаҳодат медиҳанд, ки дар кислотаҳои яқасосан карбонӣ гурӯҳи функционалӣ - карбоксилӣ ва радикали карбоҳидрогении бо он пайваستбуда ба ҳамдигар таъсир мерасонанд. Масалан, кислотаи атсетат инҳисоб ба кислотаи мурча суфтаг мебошад, зеро аз таъсири радикали метил $\text{CH}_3\cdot$ (ва дигар радикалҳо) дараҷаи заряди мусбати атоми карбонии гурӯҳи карбоксилӣ кам мешавад. Дар натиҷаи ин кутбнокӣ банди байни атомҳои оксиген ва ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксилӣ ($\text{O} \leftarrow \text{H}$) кам мешавад, ки он боиси бо душворӣ ҷудошавии иони ҳидроген мегардад.



Дар баробари ин аз таъсири гурӯҳи карбоксилӣ атомҳои ҳидрогени радикали карбоҳидрогени қобилияти бо ҳалогенҳо ҷой иваз карданро пайдо менамоянд. Ҷойивазкунӣ дар назди карбоне, ки ба гурӯҳи карбоксил наздик ҷойгир шудааст, осонтар мегузарад. Сабоби ин ҳодиса дар он аст, ки атоми карбонии гурӯҳи карбоксилӣ, ки мусбат заряднок мебошад, ($\text{R} \rightarrow \text{COOH}$) аз радикали карбоҳидрогени электронро ба худ мекашад. Дар натиҷа атомҳои ҳидрогени дар радикалбуда низ

кисман мусбат заряднок мешаванд ва ин боиси бо ҳалогенҳо ҷой иваз кардани онҳо мегардад.

Ҳосил кардани кислотаҳои карбонӣ ва мавҷудияти онҳо дар табиат. Кислотаҳои карбониро дар *лаборатория* аз намакҳояшон бо таъсири кислотаҳои ғайриорганикӣ бо осонӣ ҳосил кардан мумкин аст:



МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

1. Дар вақти турш шудани шир, намак кардани қарам, силос хобондан ба миқдори зиёд кислотаи шир $\text{CH}_3\text{-CHON-COON}$ 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 (*Vaggoa*) мурдани занбӯрҳои асал мушоҳида карда мешавад. Воситаи асосии мубориза бар зидди ин канаҳо кислотаи мӯрча мебошад.
 3. Барои аз занг тоза кардани металлҳо кислотаи оксалат (HOOC-COON)-ро истифода мебаранд.
 4. 2,4-дихлорфеноксиатсетат ва намакҳои он ба сифати ҳербидсид, барои аз алафҳои бегона тоза кардани растаниҳои ғалладона васеъ истифода бурда мешавад. Дар натиҷаи аз ин ҳербидсидҳо истифода бурдан асосан растаниҳои паҳнбарг нобуд мешаванд.
-

Муҳимтарин усули *саиоатии* ҳосил кардани кислотаҳои яқоса ин оксидкунии дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ мебошад:

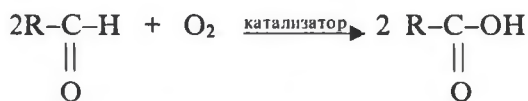
1. Оксид кардани карбоҳидрогенҳои сер:



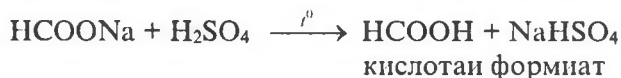
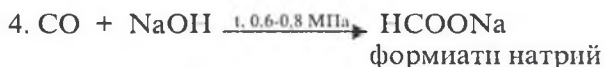
2. Оксид кардани спиртҳо:



3. Оксид кардани алдегидҳо:



Усулҳои *махсуси* ҳосил кардани кислотаҳои яқасосаи карбонӣ 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 ТАЪРИХӢ

- Дар муддати як шабонарӯз дар организми одам 400 г кислотаи атсетат ҳосил мешавад, ки барои тайёр кардани 8 л сиркои муқаррарӣ кифоя мебошад.
-

Истифодабарӣ. *Кислотаи мӯрча* (формиат) дар саноат ҳамчун барқароркунандаи қавӣ истифода бурда мешавад. Маҳлули спиртии 1,25%-и онро дар тиб бо номи «спирти мӯрча» истифода мебаранд. Эфирҳои мураккаби он ҳамчун ҳалкунанда дар саноати атторӣ истифода мешавад.

Кислотаи атсетат яке аз маъмултарин кислотаҳо буда, васеъ истифода карда мешавад (расми 29). Аз он ранг (масалан, ранги нил), доруворӣ (масалан, аспирин), эфирҳои мураккаб, анҳидриди кислотаи атсетат, монохлоратсетат ва гайра ҳосил менамоянд. Миқдори зиёди кислотаи атсетат барои истеҳсоли

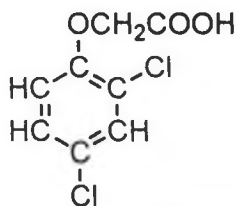
нахи атсетатӣ, наворҳои кино, шишаи органикӣ ва ғайра сарф мешавад. Намакҳои он, масалан атсетати кӯрғошим (II) дар тиб, атсетати оҳан (III) ва алюминий (III) барои нақшабарорӣ дар вақти рангкунии матоъ, атсетати мис (II) бошад, бар зиди касалиҳои растаниҳо истифода бурда мешаванд. Маҳлули 3–9% кислотаи атсетат-сирко барои хуштаъм кардани хӯрок ва барои туршонидани сабзавот (консервакунӣ) истифода мешавад.



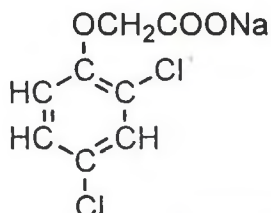
Расми 30 Истифодабарии кислотаи атсетат:

1-ҳосил кардани дору; 2-намакҳо; 3-шоҳии атсетатӣ; 4-барои консерва кардан ва похӯриш; 5-ҷавҳари мевачот; 6-ҳалқунанда; 7-воситаҳои муборица бар зидди ҳашаротҳои зараррасон ва касалиҳои растани; 8-воситаҳои наиғу нумӯи растаниҳо; 9-ранги матоъ; 10-кинонавор.

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

Намакҳои натрийгии кислотаҳои олии карбонӣ, аз ҷумла кислотаҳои палмитинат ва стеарат қисми асосии таркиби собуно ташкил медиҳанд (расми 244).

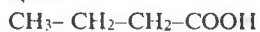
ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО

Машқ. Формулаи кислотаи яқасосаи серро, ки 8 атоми водород дорад, нависад ва онро номбар кунед.

Ҳал: Аз формулаи умумии кислотаҳои яқасосаи сер истифода бурда, n -ро муҷибан: $C_nH_{2n+1}COOH$. Аз шартӣ маъсала бармеояд, ки $2n + 2 = 8$ мешавад. Пас, $n = 3$ буда, формулаи кислота бошад, $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$ (кислотаи бутанат) мебошад.

Машқ. Олдитарин кислотаи яқасосаи сери карбонӣ, ки изомер дорад, кадом аст?

Ҳал:



кислотаи бутанат



2-метилпропанат

Машқ. Аз байни кислотаҳои номбаршуда изомери кислотаи бутанатро ёбед:

2-метилпропанол;

2-этилбутанат;

3-метилпентанат;

2-метилпропанат.

Ҳал:

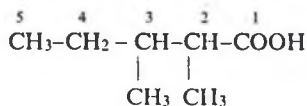
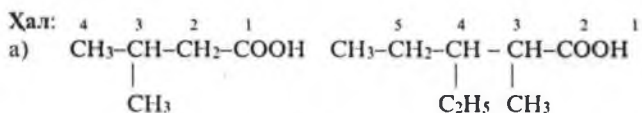
2-метилпропанат.

Машқ. Формулаҳои структурии пайвастиҳои зеринро нависад:

а) 3-метилбутанат;

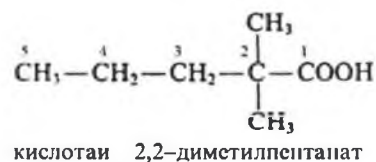
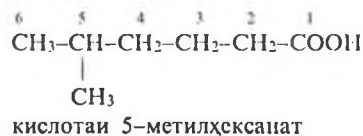
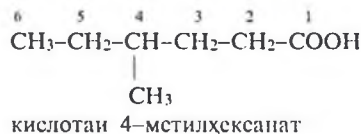
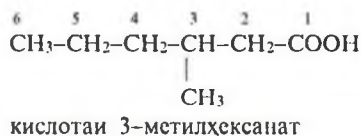
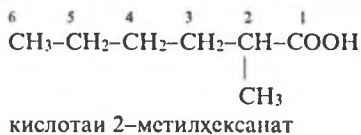
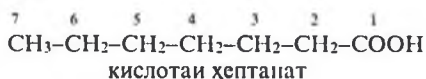
б) 2-метил-3-этилпентанат;

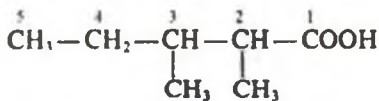
в) 2,3-диметилпентанат.



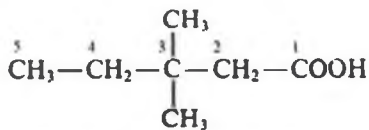
Машқ: Формулаҳои структурии ҳамаи изомерҳои кислотаҳои яқасоаи сери карбонии таркиби $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ доштаро нависед ва ба онҳо мувофиқи номенклатураи байналхалқӣ пом гузоред.

Ҳал:





кислотаи 2,3-диметилпентанат



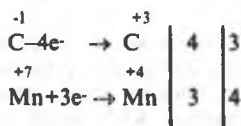
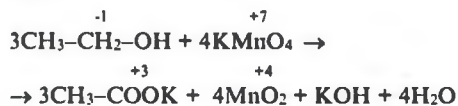
кислотаи 3,3-диметилпентанат

Ин кислота ҳамагӣ 17 изомер дорад. Изомерҳои боқимондари мустақилона навиҷед ва ба онҳо ном гузоред.

Машқ.

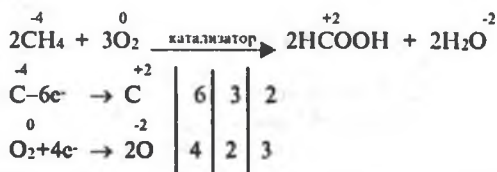
Реаксияи оксидшавии спирти этилро бо перманганати калий аз нуқтаи назари оксиду барқароршавӣ ва бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳал:



Машқ. Реаксияи оксидшавии метанро то дараҷаи кислотаи мурҷа, аз нуқтаи назарӣ реаксияи оксиду барқароршавӣ бо усули баланси электронӣ тартиб диҳед.

Ҳал:



Машқ. Муодилаи реаксияҳои додашударо навиҷед, шароити гузаштани онҳоро нишон диҳед.



Ҳал:

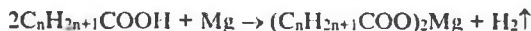




Масъала. Дар вақти бо металл магний ба реаксия дохил шудани 36,8г кислотаи яқасосаи сер 8,96 л (ш.м.) водороден хорич шуд. Формулаи кислотаро ёбед.

Ҳал: Агар формулаи умумии кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ

$C_nH_{2n+1}COOH$ ё ин ки $C_nH_{2n}O_2$ бошад, он гоҳ:



Аз $2 \cdot (14n + 32)$ кислота _____ 22,4л H_2 ҳосил мешавад

Аз 36,8г кислота _____ 8,96л H_2 ҳосил шудааст

$$2 \cdot (14n + 32) \cdot 8,96 \text{ л} = 36,8 \text{ г} \cdot 22,4 \text{ л};$$

$$(28n + 64) \cdot 8,96 = 824,32;$$

$$250,88n + 573,44 = 824,32$$

$$250,88n = 824,32 - 573,44;$$

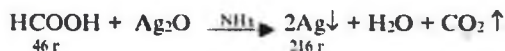
$$250,88n = 250,88$$

$$n = \frac{250,88}{250,88} = 1$$

Аз ин ҷо $n = 1$ буда, ба кислотаи формиат рост меояд.

Масъала. Барои нейтрал кардани омехтаи кислотаҳои мурча (формиат) ва атсетат 10 мл гидроксидаи калий, ки зичиаш 1,40 г/мл буда, ҳиссаи массааш ба 0,40 баробар аст, сарф шуд. Агар ҳамин миқдори 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 мурча ба реаксия дохил мешавад. Миқдори ва массаи кислотаи мурчаро муайян менамоем:



Аз 46 г $HCOOH$ — 216 г Ag ҳосил мешавад

Аз x г $HCOOH$ — 8,64 г Ag ҳосил шудааст.

$$x = \frac{46 \cdot 8,64}{216} = 1,84 \text{ г } HCOOH$$

$$x = m(HCOOH) = 1,84 \text{ г}$$

Аз ин ҷо: $n(HCOOH) = m/M = 1,84/46 = 0,04$ мол. Ақнун масса ва миқдори гидроксидаи калий 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 баробарихон реаксияҳои нейтрализатсия:

Аз ин ҷо массаи нукраро меёбем:

$$x = \frac{4,4z \cdot 216zAg}{44z} \quad x = 21,6zAg .$$

Масъала. Барои пура сӯхтани 568 г. Кислотаи стеарат чанд литр оксиген сарф мешавад?

Ҳал:



$$284 \text{ г} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 26 \cdot 22,4 \text{ л}$$

$$568 \text{ г} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ л}$$

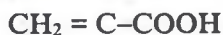
$$x = \frac{568z \cdot 26z \cdot 22,4л}{284z} = 1164,8л O_2$$

§ 2. Кислотаҳои яқасосаи носери карбонӣ

Инҳо кислотаҳои мебошанд, ки дар радикали карбохидрогениашон як ё якчанд банди дучанда доранд. Вакилҳои муҳимтаринашон инҳо мебошанд:



кислотаи акрилат



кислотаи метакрилат



кислотаи олеинат



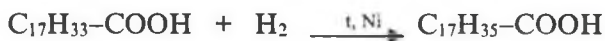
кислотаи линолат

Кислотаҳои олеинат ($C_{17}H_{33}COOH$) ва линолат ($C_{17}H_{31}COOH$) баробари кислотаҳои сери палмитинат ($C_{15}H_{31}COOH$) ва стеарат ($C_{17}H_{35}COOH$) дар намуди эфири мураккаби глитсерин ба таркиби чарбҳо дохил мешаванд.

Азбаски ин кислотаҳо дар баробари ғуруҳи карбоксилӣ банди дучанда доранд, бинобар ин онҳо на танҳо реаксияҳои барои кислотаҳо хосбуда, балки реаксияҳои пайвастиҳои носерро низ медиханд. Яъне, кислотаҳои носери карбонӣ хосиятҳои кислотаҳо ва карбохидрогенҳои носерро зоҳир менамоянд.

1. Ҷамчун кислота онҳо бо асосҳо ва спиртҳо ба реаксия дохил шуда намакҳо ва эфирҳои мураккаб ҳосил мекунанд.

2. Ҷамчун пайвастиҳои носер онҳо ба реаксияҳои пайвастишавӣ, полимершавӣ ва оксидшавӣ дохил мешаванд. Чунончӣ, кислотаи олеинат бромобро беранг мекунад. Дар мавриди пайвастиҳои гидроген ба кислотаи стеарат табдил меёбад.



Ин реаксия аҳамияти калони амалӣ дорад. Масалан, дар асоси ҳамин реаксия аз равғанҳои растанигӣ ҷарбҳои саҳт ҳосил мекунад. Аз кислотаҳои носер инчунин пайвастиҳои калон-молекула ҳосил менамоянд. Масалан, дар натиҷаи полимершавии эфери мураккаби метилметакрилат массаи пластикии қиматбаҳо - полиметилметакрилат ҳосил мешавад.

Нақшаи 10.

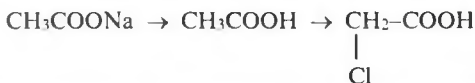
Алоқамандии кислотаҳои яқасосаи карбонӣ бо дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ.



САВОЛ МАШҚ БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

1. Бромиди гидроген 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 реаксияро, ки дар онҳо кислотаи акрилат иштирок карда метавонад, тартиб диҳед.

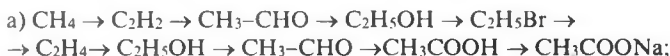
- Муодилаи реаксияҳои: а) стеарати натрий ва кислотаи сулфат; б) кислотаи атсетат ва карбонати калсийро нависед.
- Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии кислотаи атсетатро аз: а) карбонати калсий; б) метан ва дигар моддаҳои зарурӣ тартиб диҳед.
- Муодилаи реаксияҳоро, ки тавассути онҳо табaddулоти зайлро ба вуҷуд овардан мумкин аст, тартиб диҳед:



- Муодилаи реаксияҳоро, ки тавассути онҳо табaddулоти зеринро ба вуҷуд овардан мумкин аст, тартиб диҳед:



- Оё барои кислотаҳои носери карбонӣ сис - ва транс-изомерия хос аст? Дар мисоли кислотаи олеинат $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ин ҳодисаро дида бароед ва сохти ин изомер-ҳоро тасвир намоед.
- Муодилаи реаксияҳоро, ки тавассути онҳо табaddулоти зеринро ба вуҷуд овардан мумкин бошад, тартиб диҳед.



- Дар натиҷаи крекинги нафт этилен ҳосил мешавад, ки онро дар истеҳсоли кислотаи атсетат истифода мебаранд. Муодилаи реаксияҳои дахлдорро нависед.
- Чаро дар қатори кислотаҳо танҳо кислотаи формиат (мӯрча) ҳосияти барқароркунандагӣ зоҳир менамояд?
- Муодилаи реаксияҳоро, ки тавассути онҳо аз формиати натрий HCOONa оксиди карбон (II) ҳосил мешавад, нависед.
- Муодилаи реаксияи кислотаи метакрилатро бо метанол нависед.
- Аз ҷумлаи моддаҳо, ки формулаҳои онҳо дар поён оварда шудааст: а) формулаи моддаҳои ҳомолог; б) формулаи моддаҳои изомерро алоҳида-алоҳида нависед:



15. Бештар аз се реаксияҳоеро 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 якумин; б) оксид кардани алдеҳид; в) аз алкилҳалоҳенидҳо нависед.
18. Дар натиҷаи оксид кардани кадом спиртҳо кислотаҳои изоравғанӣ (2-метилпропионат) 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: $5410,62\text{ м}^3$

2. Барои нейтрализатсияи 28,4г кислотаи стеарт 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 атсетати чанд литр гази ҳидроген ҳосил мешавад?

Ҷавоб: 11,2 л

6. Барои нейтрализатсияи 3,7 г кислотаи якасосаи ҳадноки (сери) карбонӣ 5 мл маҳлули 40%-и ҳидроксиди калий (зичиаш $1,4\text{ г/см}^3$) сарф шуд. Формулаи кислотаро муайян кунед ва массаи молекулавии онро нишон диҳед.

Ҷавоб: $\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$, $M=74\text{ г/мол}$.

Баъзе истилоҳоти нав

Анхидриди кислотаҳои карбонӣ- пайваस्तҳое мебошанд, ки дар натиҷаи аз молекулаи кислотаҳои карбонӣ ҷудо намудани як молекула об ҳосил мешаванд ва ҳангоми бо об ба реаксия рафтани кислотаҳои карбонии дахлдорро ҳосил менамоянд.

Гуруҳи карбоксилӣ- гуруҳи функционалии кислотаҳо ($-\text{COOH}$), ки аз гуруҳҳои карбонилӣ ($-\text{C}=\text{O}$) ва ҳидроксилӣ ($-\text{OH}$) иборат мебошад.

Кислотаҳои носер- кислотаҳое, ки дар радикали карбоҳидрогениашон як ё якчанд банди дучанда доранд.

Кислотаҳои яқасосаи карбонӣ - кислотаҳое, ки дар молекулаашон як гуруҳи карбоксилӣ доранд.

Кислотаҳои дуасосаи карбонӣ - кислотаҳое, ки дар молекулаашон ду гуруҳи карбоксилӣ доранд.

Спирти мурча- маҳлули спиртии 1,25%-и кислотаи мурча.

Эфири мураккаб- ҳосилаи кислотаҳо, ки дар онҳо ба ҷои атоми ҳидрогени гуруҳи ҳидроксилӣ радикали карбоҳидроген омадааст.

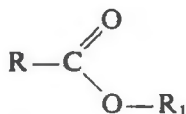
БОБИ IX. ЭФИРҲОИ МУРАККАБ. ЧАРБҲО

Мо ҳангоми омӯхтани кислотаҳои органикӣ бо эфирҳои мураккаб борҳо шинос шудаем. Ба эфирҳои мураккаб ҷарбҳои ҳайвонот ва равғанҳои растанӣ низ дохил мешаванд. Вале онҳо бо ҳосиятҳои худ, чун моддаҳои муҳими биологӣ, аз эфирҳои мураккаб фарқ ҳам доранд.

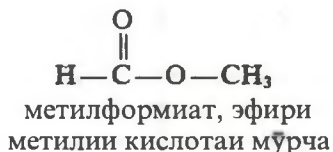
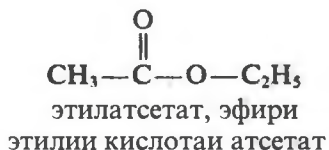
§1. Эфирҳои мураккаб

Моддаҳои органикӣ, ки дар натиҷаи реаксияи кислотаҳо бо спиртҳо ҳосил мешаванд, эфирҳои мураккаб номида мешаванд.

Формулаи умумии эфирҳои мураккаб $R-COOR^1$ буда, дар ин ҷо R ва R^1 радикалҳои карбоҳидрогении яхела ё гуногун мебошанд.



Номенклатура. Номи эфирҳои мураккаб аз номи кислотаҳо ва радикали спиртҳои дахлдор ҳосил мешаванд, чунончи:



Ҳосиятҳои физикавӣ. Эфирҳои мураккаби кислота ва спиртҳои оддитарин моеъҳои аз об сабук ва бухоршаванда буда, аксарияти онҳо бӯи ҳуш доранд.

оксиген, ки массаи атомиаш баробари 18 мебошад муайян карда шуд, ки гурӯҳи гидроксил аз молекулаи кислота чудо мешавад:



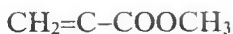
Эфирҳои мураккаби кислотаҳои яқасосаи карбонӣ одатан моеъҳои хушбӯянд. Эфири этилии кислотаи формиат бӯи *ром*, эфири бутилии кислотаи равғанин бӯи *ананас* дорад ва ҳоказо.

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.

Истифодабарӣ. Эфирҳои мураккаб дар истеҳсоли моддаҳои атторӣ (парфюмерӣ), обҳои нӯшоқӣ, моддаҳои қаннодӣ ва дигар маҳсулоти хӯрокворӣ истифода бурда мешаванд. Баъзе намоянҳои эфирҳои мураккаб ҳалқунандан рангҳо мебошанд. Эфирҳои мураккаби метилакрилат ва метилметакрилат дар истеҳсоли массаҳои пластикӣ васеъ истифода бурда мешаванд.



метилакрилат

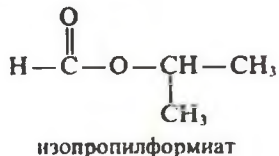
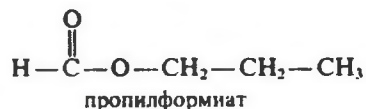
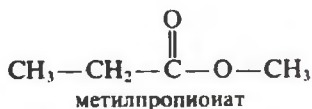
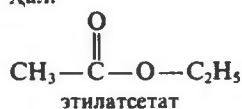


метилметакрилат

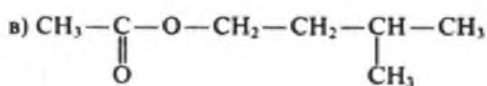
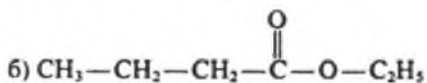
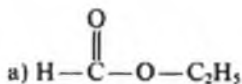
ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Формулаи структурии ҳамаи эфирҳои мураккаби таркибашон $C_4H_8O_2$ бударо нависед.

Ҳал:



Машқ. Ба эфирҳои мураккаби зерин ном гузоред.



Ҳал:

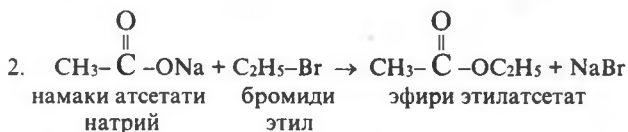
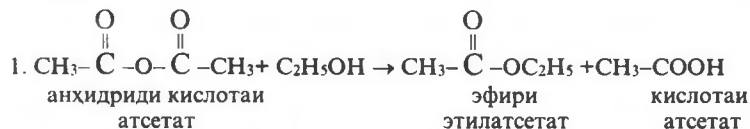
а) Аз боқимондаи кислотаи формиат HCOOH ва радикали этил (C_2H_5-) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *этилформ-миат* мебошад.

б) Аз боқимондаи кислотаи бутанат $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$ ва радикали этил (C_2H_5-) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *этилбутанат* мебошад.

в) Аз боқимондаи кислотаи атсетат CH_3COOH ва радикали изопентил ($\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$) таркиб ёфтааст, бинобар ин номи эфир *изоамилатсетат* мебошад.

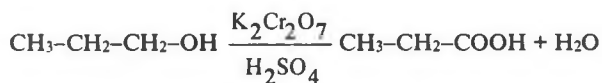
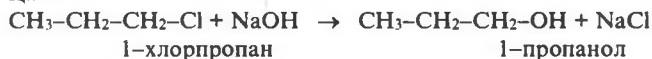
Машқ. Ду муодилаи реаксияро нависед, ки дар натиҷаи онҳо як эфирӣ мураккаб ҳосил шавад.

Ҳал:



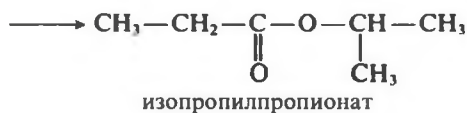
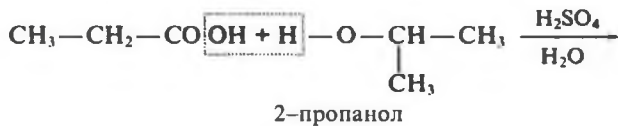
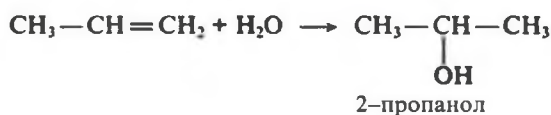
Машқ. Аз 1-хлорпропан ва дигар моддаҳои гайриорганикӣ эфирӣ изопропилпропионатро ҳосил намоед.

Ҳал:

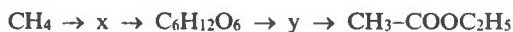


1-пропанол

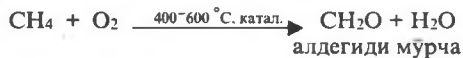
кислотаи пропионат



Машк. Муодилаи реаксияхоеро, ки тавассути онҳо табад-дулоти зайлро ба вучуд овардан мумкин бошад, нависед:



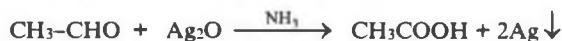
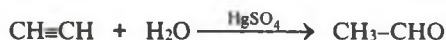
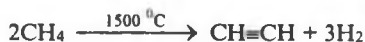
Ҳал:

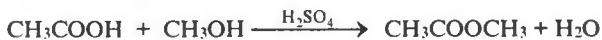


Машк. Муодилаи реаксияҳои зеринро нависед ва пайвастиҳои А, В, С, Д-ро муайян намоед:



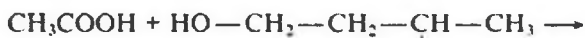
Ҳал:



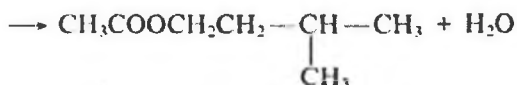


Машқ. Дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии кислотаи атсетат ва спирти изоамил (3-метил-1-бутанол) бӯи пок, дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии спирти фенолэтил ва кислотаи формиат (мӯрча) бӯи гули довудӣ (хризантема) ва дар натиҷаи таъсири байниҳамдигарии спирти бензил ва кислотаи формиат бӯи гули ёсуман (жасмин) ҳосил мешаванд. Муодилаи реаксияхоро нависед ва эфирҳои мураккаби ҳосилшударо номбар намоед:

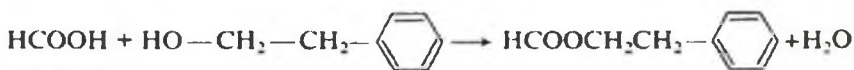
Ҳал:



кислотаи атсетат спирти изоамил
(3-метил-1-бутанол)



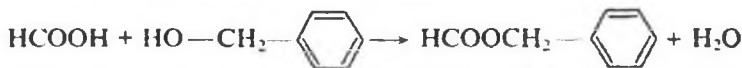
эфири мураккаби изоамилатсетат



кислотаи формиат
(мӯрча)

спирти фенолэтил

эфири мураккаби фенолэтилформиат

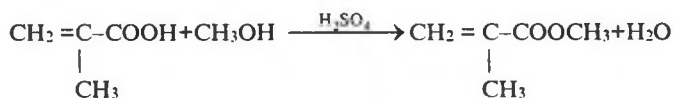
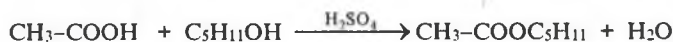
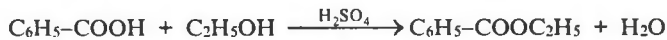


спирти бензил

эфири мураккаби бензилформиат

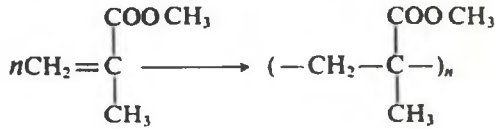
Машқ. Муодилаи реаксияҳои ҳосилшавии этилбензоат, пентилатсетат ва метилметакрилатро нависед.

Ҳал:



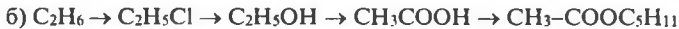
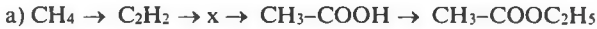
Машқ. Муодилаи реаксияи полимершавии метилметакрилатро тартиб диҳед.

Ҳал: Метилметакрилат бо осонӣ полимер шуда, ба маҳсули калонмолекула мубаддал мешавад, ки бо номи шишаи органикӣ машҳур аст:

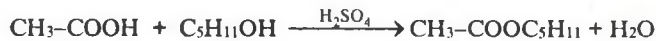
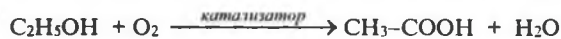
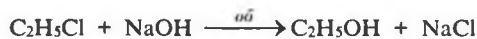
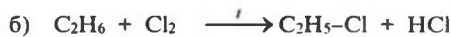
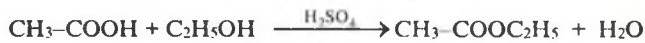
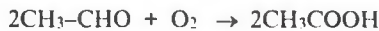
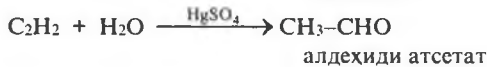
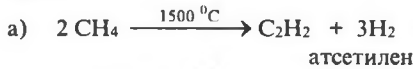


метилметакрилат полиметилметакрилат

Машк. Муодилаи реаксияи табодулотҳои зеринро нависед: *

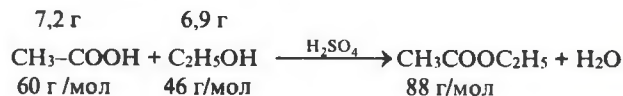


Ҳал:



Масъала. Дар вақти 6,9 г этанолро бо 7,2 г кислотаи атсетат гарм кардан 9 г эфир мураккаби этилатсетат ҳосил шуд. Баромади эфирро муайян намоед.

Ҳал: Аввал муайян менамоем, ки кадоме аз моддаҳои ба реаксия дохилшаванда барзиёд гирифта шудааст:



$$v \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{7,2 \text{ г}}{60 \text{ г/мол}} = 0,12 \text{ мол}$$

$$v \text{ C}_2\text{H}_5\text{OH} = \frac{6,9 \text{ г}}{46 \text{ г/мол}} = 0,15 \text{ мол}$$

Аз ин чо мебинем, ки этанол барзиёд (0,15 мол) гирифта шудааст. Акнун микдори эфирҳои ҳосилшавандаро аз руи микдори кислотаи атсетат меёбем:

Аз 60 г CH_3COOH _____ 88 г $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ ҳосил мешавад.

Аз 7,2 г CH_3COOH _____ г $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ бояд ҳосил шавад.

$$x = \frac{7,2 \cdot 88}{60} = 10,56 \text{ г}$$

$x = m_{\text{назар}}$ (этилатсетат) = 10,56 г

$$n = \frac{m_{\text{амал}}}{m_{\text{назар}}} = 9/10,56 = 0,852$$

Яъне баромади эфир 85,2%-ро ташкил медиҳад.

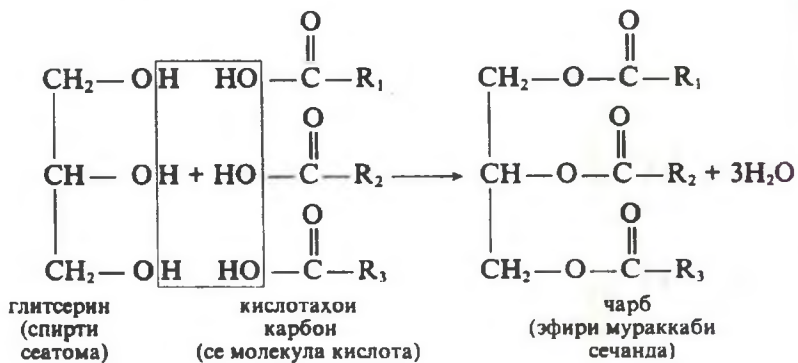
§ 2. Чарбҳо

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 пайваста ба глитсерин ва кислотаҳои карбон таҷзия мешаванд. Олими дигари франсавӣ Бертло (соли 1854) акси ин реаксияро ба амал овард. Вай омехтаи глитсерин ва кислотаҳои баландмолекулаи карбонро гарм карда, моддаҳое ба даст овард, ки ба чарбҳо шабоҳат доштанд. Ҷй тавре мебинем, Шеврел реаксияи ҳидролизи 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.

Ҷолиби диққат аст, ки чарбҳои табиӣ одатан аз кислотаҳои ҳосил шудаанд, ки дар молекулашон микдори атомҳои карбон чуфт буда, силсилаи карбоҳидроген (радикал) шохадор нест.

Аксарияти ин гуна эфирҳо на аз як хели кислота, балки аз кислотаҳои гуногун ҳосил мешаванд, ки онро бо муодилаи зерин ифода кардан мумкин аст:



Чарбҳои ҳайвонот одатан моддаҳои сахтанд. Чарбҳои растанӣ бошанд, аксаран моеъ мешаванд ва онҳоро инчунин равған ҳам меноманд.

Чарбҳои сахт. Онҳо бештар аз кислотаҳои олии сери карбонӣ таркиб ёфтаанд (чарби гов, чарби гусфанд). 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 гудозиши (обшавии) чарбҳо паст шуда, онҳо (чарби хук, маска) нисбатан зудгудоз мешаванд. Чарбҳои моеъ (равғани пахта, загир, офтобпараст ва ғайра) асосан аз кислотаҳои олии носери карбонӣ 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 ҳайвонот мебошанд.

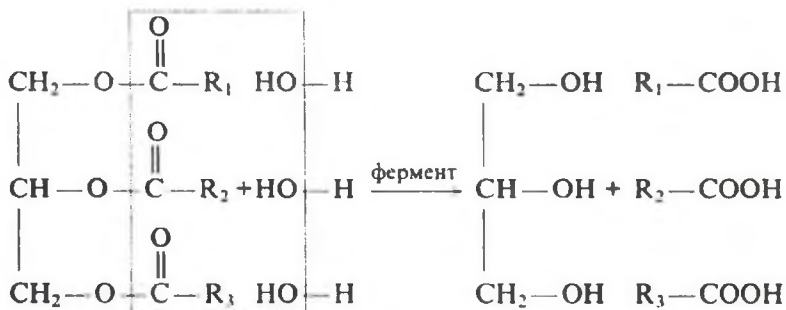
Дар вақти оксидшавии чарбҳо дар организм нисбат ба оксидшавии карбоҳидратҳо ва сафедаҳо, энергияи зиёд хориҷ мешавад.



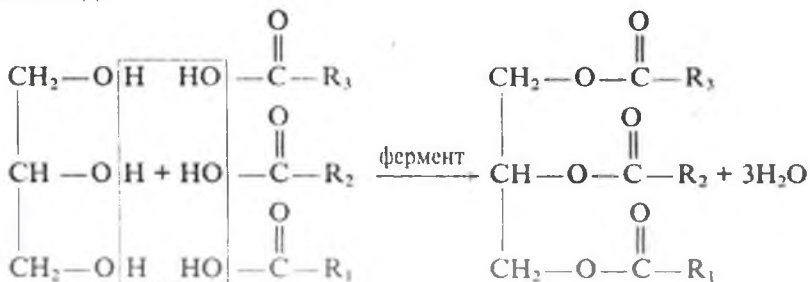
БЕРТЛО Марселен Пер Эжен (1827-1907)

Химики машхури Франция, академик, ходими давлатӣ. Ба воситаи гарм кардани глитсерин бо кислотаҳои дахлдор (1854) чарбхоро синтез кардааст. Усули аз об ва этилен ҳосил кардани спирти этилро (1854) пешниҳод кардааст. Аввалин шуда (1851) бензол, фенол ва нафталинро ҳосил карда буд. Аз об ва оксиди карбон (II) кислотаи мӯрча (1862) ҳосил карда, дар асоси атсетилен (1866) як қатор моддаҳои органикиро ҳосил намудааст.

Хангоми ба узвҳои ҳозима ворид шудани чарбҳо, онҳо аз таъсири ферментҳо ҳидролиз шуда, ба глитсерин ва кислотаҳои карбонии дахлдор табдил меёбанд:



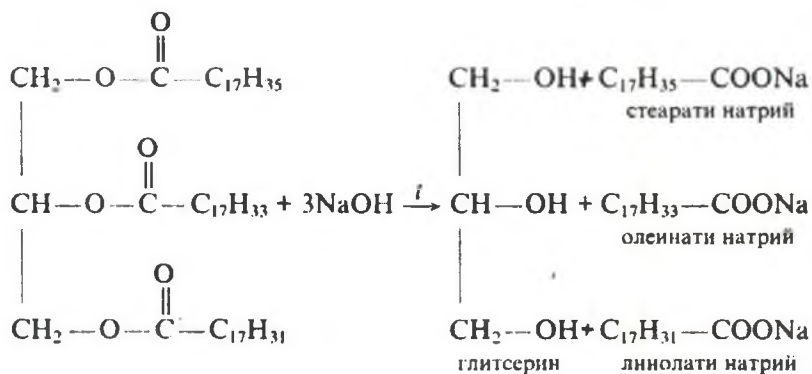
Дар ин ҷо R_1 , R_2 ва R_3 радикалҳои кислотаҳои карбонии чарбҳосилкунандаро ифода менамоянд. Маҳсулоти ҳидролизи чарбҳо ба воситаи мӯякҳои рӯдаҳо ҷаббида мешаванд ва дар организм аз сари нав чарбҳои ба организм зарур синтез мешаванд:



Сипас чарбҳои аз нав ҳосилшуда тавассути хун ба дигар узвҳо ва бофтаҳо бурда мешаванд, ки дар он ҷо онҳо ё ҷамъ мешаванд ё дар раванди мубодилаи моддаҳо боз ба ҳидролиз дучор мегарданд ва сипас оҳиста - оҳиста оксид шуда, ба оксиди карбон (IV) ва об мубаддал мешаванд.

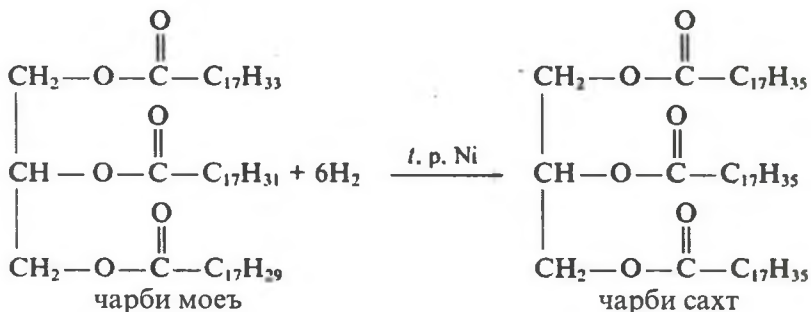
Хосиятҳои физикавӣ. Чарбҳои ҳайвонот асосан саҳт мебошанд, вале чарбҳои моеъ ҳам вомехӯранд (равгани моҳӣ). Чарбҳои растанигӣ бошанд асосан моеъ мебошанд (онҳоро равғанҳо низ меноманд). Вале дар байни онҳо чарбҳои саҳт низ дучор мешаванд. Масалан, равгани норҷил (кокос).

Хосиятҳои химиявӣ. Хосиятҳои химиявӣ чарбҳо аз рӯи мансубияти онҳо ба синфи эфирҳои мураккаб муайян мегардад. Бинобар ин реаксияи хеле хоси онҳо ҳидролиз мебошад, ки бо он мо аллакай шинос шуда будем. Чарбҳо ба гайр аз об (ҳидролиз), инчунин бо ишқорҳо низ ба реаксия дохил мешаванд:



Намакҳои кислотаҳои ҳосилшуда (стеарати натрий ва гайра) асоси моддаҳои шӯянда- собуни ҷомашӯиро ташкил медиҳанд. Барои истехсоли собуни хушбӯй собуни ҷомашӯиро хушконида, бо моддаҳои рангин ва муаттар омехта мекунанд, сипас таҳти коркарди пластикӣ қарор дода, ба қолабҳои зарури мезанд.

Аз сабаби он ки равғанҳои растанигӣ эфирҳои мураккаби глицерин ва кислотаҳои олини носери карбонӣ мебошанд, аз ин рӯ онҳоро ҳидрогенонидан мумкин аст. Дар натиҷаи ҳидрогенонӣ кислотаҳои носер ба кислотаҳои сер табдил меёбанд ва дар баробари ин чарбҳои моеъ ба чарбҳои саҳт табдил меёбанд:



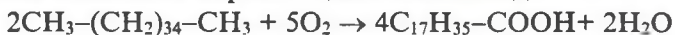
Дар саноат ана бо ҳамин усул аз рағғани растанӣ маргарин ҳосил менамоянд.

Истифодабарӣ. Чарбҳо яке аз қисмҳои асосии ҳӯроки инсон ба ҳисоб мераванд. Вақтҳои пеш манбаи асосии истехсоли собун низ чарбҳо буданд. Вале дар замони ҳозира моддаҳои шӯяндаро асосан аз маҳсулоти коркарди нафт ҳосил мекунанд.

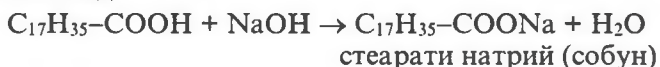
Моддаҳои шӯянда.

Собуни сахт - намаки натрийгии 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:

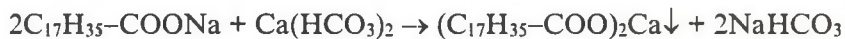


Намакҳои натрийгии кислотаҳои карбонӣ, ки аз асоси пурқувват ва кислотаи заиф ҳосил шудаанд, ҳидролиз мешаванд:



Ишқори ҳосилшуда рағғанро эмулсия карда бо он қисман ба реаксия меравад ва бо ҳамин роҳ чирки ба он часпидаро озод менамояд. Кислотаҳои карбонӣ бошанд, бо об кафк ҳосил мекунанд, ки он чирки озодшударо дошта мегирад. Агар об

дурушт бошад, собун кафк намекунад, чунки он намакҳои ҳалнашаванда ҳосил менамояд:

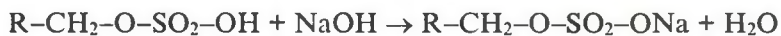


Собуни моеъ-намаки калийгии кислотаҳои оливи карбонӣ.



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 олии ва кислотаи сулфат.



Ин гуна намакҳо аз ҷиҳати сохт ба намакҳои, ки собуни муқаррариро таркиб медиҳанд, шабоҳат доранд. Онҳо дар оби дурушт ҳам ҳосиятҳои шӯяндагии худро гум намекунанд, зеро намакҳои калсий ва магний, ки аз онҳо ҳосил мешаванд, дар об ҳалшавандаанд.

Бояд қайд кард, ки воситаҳои шӯяндаи синтезӣ ҳангоми истифода вайрон намешаванд: онҳо бо обҳои раван ҳамроҳ шуда, муҳитро метавонанд ифлос кунанд. Бинобар ин дар замони ҳозира қўшиш карда истодаанд, ки воситаҳои шӯяндаи аз ҷиҳати экологӣ безарарро дарёфт намоянд.

Ҳоқаҳои шӯяндаи синтезӣ дар таркибашон сода ва дигар моддаҳои ишқорӣ надоранд (масалан, “Новост”, “Волна”, “Космос”), барои шустани матоҳои пашмин ва шохӣ истифода бурда мешаванд. Ҳоқаҳо, ки дар таркибашон сода, силикат ва полифосфати натрий доранд (масалан “Астра” ва “Эра”), барои шустани матоҳои пахтагин истифода бурда мешаванд, чунки ба онҳо ишқорҳо таъсир намерасонанд.

САВОЛ, МАШҚ ВА МАСЪАЛАҶО 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 ҷомашӯи кунем, собун бисёртар сарф мешавад. Сабаб чист?
3. Ҷаро моддаҳои шӯяндаи синтези ғангоми дар оби дурушт ҳал кардан чун дар оби нарм нағз кафк мекунад ?
4. Агар ба маҳлули собун кислотаи сулфат илова намоем ба болои об моддаи саҳти дар об ҳалнашаванда рӯй зада мебарояд. Сабаб чист ?
5. Аз 1,5 т ҷарбе ки 80% стеарати глицерин дорад, чанд тонна собун гирифтани мумкин аст ? Баромади реаксия 70%-ро ташкил медиҳад.
Ҷавоб: 0,866 т
6. Ҷангоми гарм намудани омехтаи 2,4 г спирти метил ва 3,6 г кислотаи атсетат 3,7г эфири метилатсетат ҳосил намуданд. Баромади эфирро бо фоиз ҳисоб кунед
Ҷавоб: 83,33%

Баъзе истилоҳоти нав

Моддаҳои шӯяндаи синтези – намакҳои натрийгии эфирҳои мураккаби спиртҳои олий бо кислотаи сулфат

Собун – намакҳои натрийгии (калийгии) кислотаҳои ҷарбҳосилкунанда.

Собунонидани ҷарбҳо – реаксияи байни ҷарб ва ишқори натрий, ки дар натиҷаи он глицерин ва намаки кислота (собун) ҳосил мешавад.

Ҳидролизи ҷарбҳо – реаксияи байни ҷарбҳо бо об, ки дар натиҷаи ҷарб ба глицерин ва кислотаҳо мубаддал мешавад.

Ҳидрогенонии ҷарбҳо – реаксияи байни ҷарбҳо ва ҳидроген.

Ҷарбҳо – эфирҳои мураккаби глицерин бо кислотаҳои баландмолекулаи карбонӣ.

Ҷарбҳои саҳт – эфирҳои мураккаби глицерин бо кислотаҳои сери карбонӣ.

Ҷарбҳои мосъ – эфирҳои мураккаби глицерин бо кислотаҳои носери карбонӣ.

Этерификасия – ҳосилшавии эфирҳои мураккаб аз кислота ва спиртҳо дар иштироки кислотаи сулфат.

Боби X. КАРБОҲИДРАТҶО

Карбоҳидратҷо (ангиштобҷо, қандҷо, сахаридҷо) дар табиат эле фаровон мебошанд. Онҳо дар табдилоти биологис, ки дар организмҳои зинда мегузаранд, роли муҳимро мебозанд. Ба онҳо анди ангур ё ин ки глюкоза, қанди лаблабу, найшакар ё ин ки ахароза, инчунин крахмал ва селлюлоза дохил мешаванд.

Истилоҳи «карбоҳидрат» - ро бори аввал олними эстониягӣ С.Шмидт пешниҳод карда буд ва ин ба он асос ёфта буд, ки аркиби қисми зиёди пайвастиҳои ин синф аз атомҳои карбон ва молекулаҳои об иборат буда, бо формулаи умумии $C_n(H_2O)_m$ ифода меёбад. Вале тадқиқотҳои минбаъдаи карбоҳидратҷо нишон доданд, ки чунин номгузори на ҳама вақт дуруст мебошад. Масалан, карбоҳидратҷо ёфт шудаанд, ки ба формулаи $C_n(H_2O)_m$ мувофиқат надоранд. Аз тарафи дигар, пайвастиҳои низ маълуманд (алдехиди мурча CH_2O , кислотаи ттсетат $C_2H_4O_2$), ки аз ҷиҳати таркиб ба формулаи $C_n(H_2O)_m$ мувофиқанд, вале бо хосиятҳои худ аз карбоҳидратҷо фарқ мекунанд.

Вобаста ба сохташон карбоҳидратҷоро ба моносахаридҷо, дисахаридҷо ва полисахаридҷо тақсим мекунанд. Таснифи карбоҳидратҷо дар нақшаи 11 оварда шудааст:

Нақшаи 11.

Таснифи карбоҳидратҷо

Таснифи карбоҳидратҷо

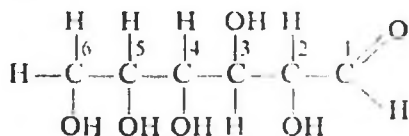


§1. Глюкоза

Дар вақти омӯхтани таркиби глюкоза маълум гардид, ки формулаи молекулавии он $C_6H_{12}O_6$ мебошад.

Барои муайян кардани сохти ин карбохидрат мо бояд ба хосияти он нишон шавем. Агар ба маҳлули глюкоза ҳидроксиди мис (II), ки нав таҳшини шудааст, илова кунем, маҳлули кабудӣ бастанд хосил мешавад, ки онро дар мавзӯи «Глиҷерин» мушоҳида карда будем. Яъне таҷриба тасдиқ мекунад, ки глюкоза мансуби спиртҳои бисёратома будааст. Аз тарафи дигар бо раҳи таҷрибавӣ муқаррар карда шудааст, ки як мол глюкоза бо панҷ мол кислотаи атсетат ба реаксия дохил шуда, эфири мураккабе хосил мекунад, ки дар он панҷ боқимондан кислотаи атсетат мавҷуд аст. Аз ин бармеояд, ки молекулаи глюкоза панҷ гурӯҳи ҳидроксилӣ дорад. Агар маҳлули глюкозаро бо маҳлули аммиаки оксиди нуқра (I) гарм кунем, реаксияи «ойинаи нуқрагӣ»-ро мебинад. Яъне, молекулаи глюкоза гурӯҳи алдеҳидӣ низ доштааст. Муқаррар гардидааст, ки силсилаи атомҳои карбон дар молекулаи глюкоза на шохадор, балки рост аст.

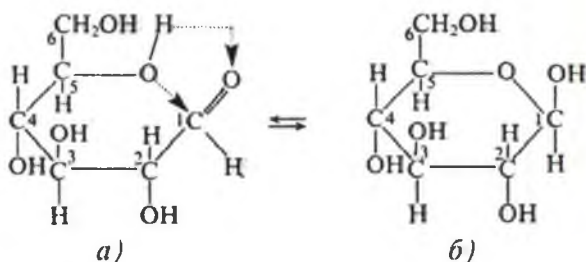
Дар асоси ҳамаи ин далелҳо сохти химиявии глюкозаро бо формулаи зерин ифода карда метавонем:



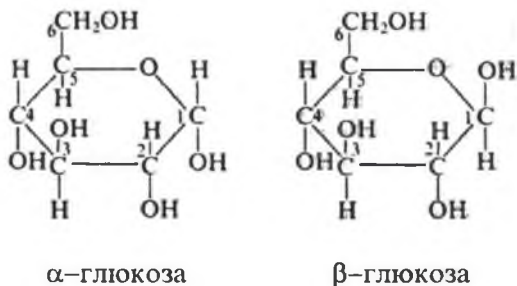
Пас, чӣ тавре ки аз формулаи структурӣ мебинем, глюкоза ҳам алдеҳид ва ҳам спирти бисёратома, яъне алдеҳидоспирт мебошад. Дар он гурӯҳи ҳидроксилӣ дар назди атоми карбони сеюмбуда дар дигар тарафи занҷир ҷойгир мебошад.

Таҷқиқотҳои миқдори нишон доданд, ки ба ғайр аз силсилаҳои кушоди атомҳо, барои глюкоза молекулаҳои дорон шакли ҳалқагӣ низ ҳос мебошад, ки онҳо гурӯҳи алдеҳидӣ надоранд. Маълум гардидааст, ки дар натиҷаи даврзаниши озод дар атрофи банди оддӣ молекулаи глюкоза шакли ҳамидаро мегирад ва гурӯҳи ҳидроксилӣ атоми карбони панҷум ба гурӯҳи алдеҳидӣ карбонил наздик мешавад (а). Он гоҳ атоми оксигени гурӯҳи ҳидроксилӣ бо атоми карбони гурӯҳи алдеҳидӣ (карбонил)-ӣ, ки қисман заряди мусбат дорад, банд барқарор мекунад. Атоми ҳидрогени гурӯҳи ҳидроксилӣ бошад, ба атоми оксигени қисман манфизарядноки гурӯҳи алдеҳидӣ (карбонил)-ӣ

гегузарад ва дар он чо гурӯҳи нави ҳидроксилӣ ба вучуд меояд. Дар натиҷа молекула ба воситаи атоми оксиген васл шуда, алкал шашузва ба вучуд меояд, ки дар он гурӯҳи алдеҳидӣ иҷуд надорад (б).



Дар ҳолати кристаллӣ молекулаи глюкоза шакли ҳалқагӣ (α - β -глюкоза)-ро дорад. Аломати α - дар номи шакли ҳалқагии моносахаридҳо онро мефаҳмонад, ки гурӯҳи ҳидроксилӣ ($-\text{OH}$)-и атоми карбони якӯм 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 ҷониб (тараф) қарор доранд.



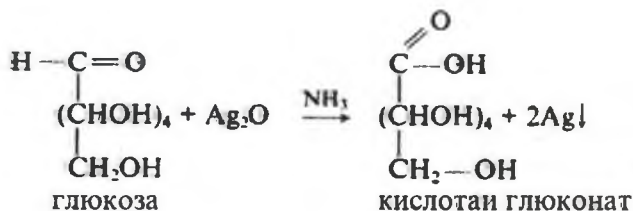
Раванди ба шакли ҳалқагӣ (сиклӣ) табдил ёфтани шакли алдеҳидӣ баргарданда аст. Дар маҳлул мувозинати мутақарриқи байни онҳо вучуд дорад.

Ҳосиятҳои физикавӣ. Глюкоза моддаи беранги булӯрӣ мебошад, дар об нағз ҳалшаванда буда, таъми ширин ("глюкоза"-ширин) дорад. Аз маҳлули обӣ дар намуди кристаллохидрат $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ таҳшин мешавад. Шириниаш аз қанди лаблабу камтар мебошад.

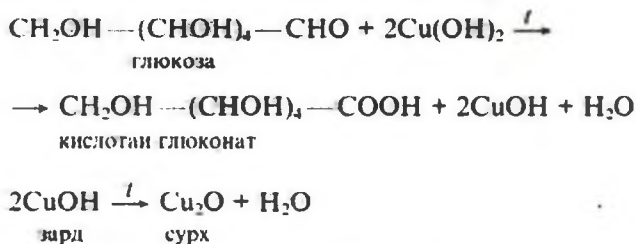
Ҳосиятҳои химиявӣ. Ба глюкоза ҳосиятҳои химиявии спиртҳо ва алдеҳидҳо хос мебошанд. Ба ғайр аз ин глюкоза баъзе ҳосиятҳои дигар низ дорад.

1. Глюкоза ҳамчун спирти бисёратома бо кислотаҳои карбон ба реаксия рафта эфирҳои мураккаб ҳосил мекунад (бо кислотаҳо ҳаммаи панҷ ғуруҳи ҳидроксил ба реаксия дохил мешаванд). Ҳамчун спирти бисёратома глюкоза бо ҳидроксиди мис (II) ба реаксия дохил шуда, алкоҳоляти мис (II) ҳосил мекунад.

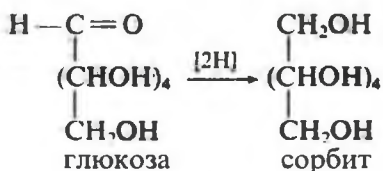
2. Глюкоза ҳамчун алдеҳид метавонад оксид шавад. Мо бо таъсири маҳлули аммиакии оксиди нуқра (I) (реаксияи ойнаи нуқрагин) аллакай шиносем. Акнун метавонем муодилаи ин реаксияро тартиб диҳем:



Ғуруҳи алдеҳидии глюкозаро ҳидроксиди мис (II) ҳам оксид карда метавонад. Агар ба маҳлули наҷандон зиёди ҳидроксиди мис (II)-и нав ҳосилшуда маҳлули глюкоза илова карда омехтара гарм кунем, оксиди мис (I)-и сурх ҳосил мешавад:



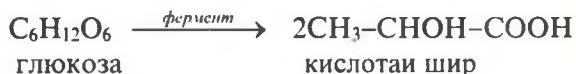
Ғуруҳи алдеҳидии глюкоза метавонад барқарор шавад. Он гоҳ спирти шашатома ҳосил мешавад:



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. Химизми мураккаби ин ҷараёнро ба таври мухтасар бо муодилаи зйл ифода мекунаманд:

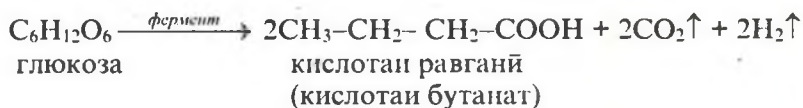


Туршшавии ширӣ барои коркард ва табдилоти маҳсулоти кишоварзӣ аҳамияти калон дорад:



Истеҳсоли навъҳои мухталифи маҳсулоти ширу ҷурғот, қаймоқ, панир ба ҳамин равиш вобаста аст.

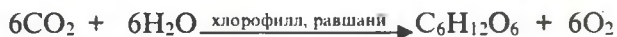
Навъи дигари туршшавӣ -ин туршшавии равғанӣ мебошад, ки бо муодилаи зерин ифода меёбад:



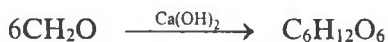
Мавҷудияти глюкоза дар табиат. Глюкоза қариб дар ҳаман узвҳои растанӣ: мева, реша, барг ва гул ёфт мешавад. Вай махсусан дар шираи ангур ва дар меваҳои пухтагии дарахту буттаҳо хеле бисёр аст. Аз ҳамин сабаб баъзан онро қанди ангур ҳам меноманд. Асал асосан аз омехтаи глюкоза ва фруктоза иборат мебошад.

Дар организми одам глюкоза дар мушакҳо, хун ва қисман дар тамоми ҳуҷайраҳо дида мешавад.

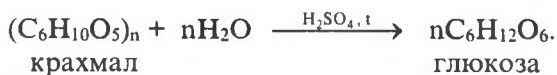
Ҳосил кардан. Дар табиат глюкоза дар қатори дигар карбохидратҳо дар натиҷаи реаксияи фотосинтез ҳосил мешавад:



Карбохидратҳои оддитаринро, аз алдеҳиди мурча бо иштироки гидроксиди калсий, бори аввал А.М. Бутлеров (1861) ҳосил карда буд:



Дар истеҳсолот глюкозаро асосан дар натиҷаи гидролизи крахмал дар иштироки кислотани сулфат ҳосил менамоянд:



Истифодабарӣ. Глюкоза моддаи ғизоии пурқимат аст. Дар организм глюкоза ба воситаи хун ба ҳамаи бофтаю ҳучайраҳо паҳн шуда меравад. Дар ҳучайраҳо глюкоза табaddулотҳои мураккаби биохимиявиро аз сар гузаронида, оксид мешавад. Ин ҳодиса пай дар пай дар чанд марҳила мегузарад ва энергия хориҷ мегардад. Маҳсулоти охири оксидшавии глюкоза дар организм оксиди карбон (IV) ва об аст, ки муодилаи мухтасари онро чунин тасвир кардан мумкин аст:



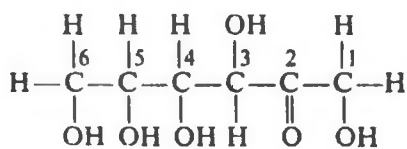
Аз ҳисоби энергияи моддаҳои оксидшаванда организм вазифаҳои гуногуни худро иҷро мекунад.

Глюкозаро, ки таъми ширин дорад, дар саноати қаннодӣ барои тайёр кардани мармелад, ҳар гуна карамел, кулчаҳои қандин ва гайра истифода мебаранд.

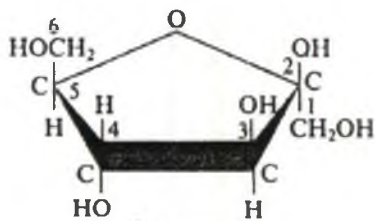
Раванди туршшавии глюкоза аҳамияти калон дорад. Масалан, дар вақти намак кардани карам, бодиринг ва силос кардани хӯроки чорво (туршкунӣ) туршшавии шири глюкоза рӯй медиҳад. Агар массаи силосшаванда ба қадри кифоя зич ҳобонда нашуда бошад, он гоҳ аз таъсири ҳавои дар тарқишҳо мавҷуд буда туршшавии равганӣ 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 карбоҳидратҳои низ маълуманд, ки ба глюкоза изомеранд ва формулаи молекулавиашон $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ аст. Масалан, фруктоза аз қабилҳои онҳо мебошад:



фруктоза



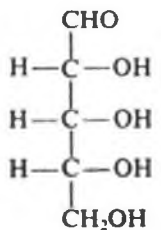
β -фруктоза

Аз сохти фруктоза маълум мешавад, ки вай кетоспирт мебошад. Фруктоза дар таркиби меваҳои ширин мавҷуд аст, миқдори баробари фруктозаю глюкоза қисми асосии асали занбулло ташкил медиҳад.

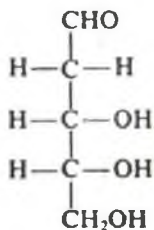
Фруктоза аз глюкоза ва қанди муқаррарӣ ширинтар аст.

§ 2. Рибоза ва дезоксирибоза.

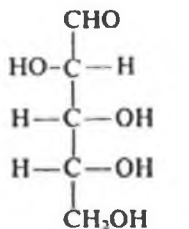
Аз пентозаҳо (моносахаридҳое, ки дар молекулашон панҷ атоми карбон доранд) муҳимтаринашон рибоза ва дезоксирибоза мебошанд. Рибоза ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_5$) ва дезоксирибоза ($\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_4$) моддаҳои булурии буда, таъмашон ширин ва дар об ҳалшаванда ҳастанд. Формулаи структурии пентозаҳо чунин мебошад:



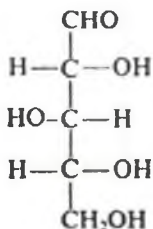
D-рибоза



2-дезокси-*D*-рибоза



D-арабиноза

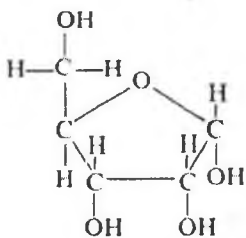


D-ксилоза

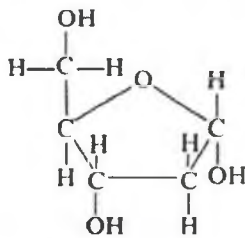
Дезоксирибоза аз рибоза бо набудани як гурӯҳи хидроксилӣ дар молекула, ки ба ҳидроген иваз шудааст, фарқ мекунад.

Молекулаҳои рибоза ва дезоксирибоза монанди глюкоза на фақат дар шакли алдеҳидӣ, балки дар шакли ҳалқагӣ (сиклӣ) ҳам вуҷуд доранд. Васлшавии ҳалқаи онҳоро низ мисли глюкоза тасвир кардан мумкин аст.

Фарқаш фақат дар ин аст, ки бо таъсири гурӯҳи хидроксилӣ атоми чаҳоруми карбон ва дар натиҷаи ҷойивазкунии атомҳо на сикли шашузава, балки сикли панҷузава ба вуҷуд меояд:



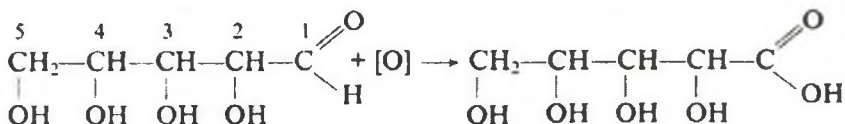
α -рибоза



α -дезоксирибоза

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 ҷӣ аз рӯи сохт ва ҷӣ аз ҷиҳати хосиятҳои химиявӣ ба глюкоза монанд мебошанд. Масалан, ҳангоми оксидшавии гурӯҳи алдеҳидӣ онҳо кислота ҳосил мекунад:



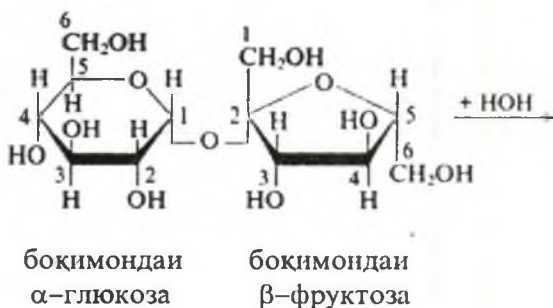
Пентозаҳо дар натиҷаи барқароршавӣ низ мисли гексозаҳо ба спиртҳои бисёратома табдил меёбанд. Муодилаи реаксияи барқароршавӣ ва ба спирти панҷатомаи рибит табдил ёфтани рибозаро нависед.

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.

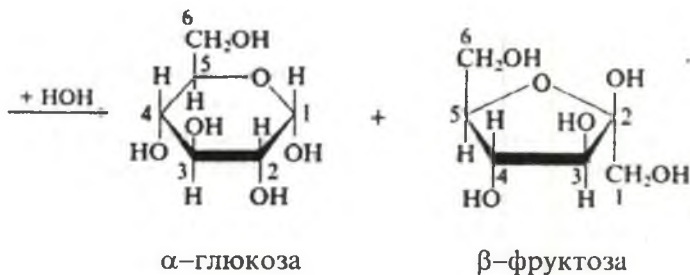
§ 3. Сахароза

Сохти сахароза. Формулаи молекулавии 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, ойнаи нукрагин ҳосил намешавад. Аз ин рӯ, сахароза бар хилофи глюкоза гуруҳи алдеҳидӣ надорад.

Агар маҳлули сахарозаро бо чанд қатра кислотаи хлорид ё сулфат ҷӯшонем ду модда ҳосил мешавад. Яке аз онҳо мисли алдеҳидҳо ҳам бо маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) ва ҳам бо ҳидроксиди мис (II) ба реаксия дохил мешавад. Ин реаксияҳо нишон медиҳанд, ки дар иштироки кислотаҳои минералии сахароза ҳидролиз шуда, дар натиҷа глюкоза ва фруктозаро ҳосил менамоем:



Сахароза

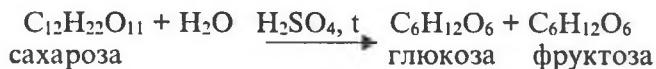


Бо ҳамин роҳ исбот шудааст, ки молекулаи сахароза аз боқимондаҳои глюкоза ва фруктоза бо ҳам пайваस्तшуда иборат мебошад.

Хосиятҳои физикавӣ. Сахарозаи тоза моддаи беранги булӯрӣ буда, мазаи ширин дорад ва дар об хеле нағз ҳал мешавад.

Хосиятҳои химиявӣ. Дар молекулаи сахароза мавҷуд будани гуруҳи ҳидроксилиро бо ёрии реаксияи он бо ҳидроксиди металлҳо исбот кардан осон аст.

Муҳимтарин хосияти химиявии сахароза ҳидролиз шудани он мебошад, ки он дар иштироки кислотаҳои минералӣ мегузарад:



Глюкозаи дар ҷараёни ҳидролиз ҳосилшударо бо ёрии реаксияи “ойинаи нуқрагин” муайян мекунанд.

Сахароза дар табиат. Сахароза дар намуди қанди муқаррарӣ маълум аст. Вай моддаи булӯрии беранги ширин буда, дар об хеле нағз ҳал мешавад.

Сахароза дар таркиби бисёр растаниҳо, дар шири дарахтони тӯс ва заранг, дар сабзӣ, харбуза мавҷуд аст. Алаҳусус дар таркиби лаблабун 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 табодилоти химиявӣ рӯй наметад. 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 ҷудо карда шавад.

Рафти аз лаблабуи қанд ҷудо кардани сахароза дар заводҳои қанд панҷ зинаи асосиро дар бар мегирад.

1. Лаблабуи қанди тозакардашударо бо лаблабутозакунакҳои 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 калсий қор карда мебароянд. Дар натиҷа кислотаҳои гуногуни органикӣ дар маҳлулбуда намакҳои калсийгӣ дар об бадҳалшаванда ҳосил

карда таҳшин мешаванд. Сахароза бошад, бо ҳидроксида калсий сахаратҳои дар об ҳалшаванда ҳосил мекунад. Таркиби сахарати калсии ҳосилшударо бо формулаи $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O$ (сахаратҳои таркиби дигар дошта ҳам мавҷуданд) ифода мекунанд.

3. Барои вайрон кардани сахарати калсии ҳосилшуда ва нейтралонидани ҳидроксида калсий аз қабати маҳлул оксиди карбон (IV) мегузаронанд. Дар натиҷа калсий ба намуди карбонат таҳшин мешавад.



4. Баъди таҳшин шудани карбонати калсий маҳлулро филтр карда, дар дастгоҳи вакуумӣ бугрон мекунанд ва кристаллҷаҳои 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 маҳсулотҳо 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 фаъол мегузаронанд. Сипас маҳлулро аз нав бугрон карда қандро бо роҳи кристаллизатсия ҷудо мекунанд.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

- 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 миқдори 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 шӯлаи сабзи зардҷатоб месӯзад. Хокистар вазифаи катализаторро иҷро менамояд.

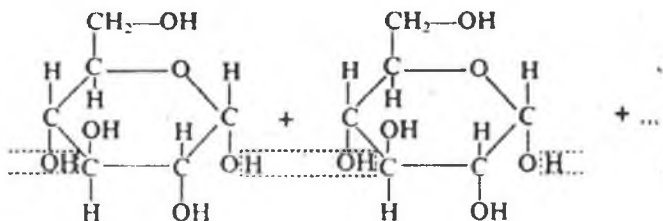
Истифодабарӣ. Сахароза асосан ҳамчун маҳсулоти ҳурукворӣ ва дар саноати қаннодӣ истифода мешавад. Бо роҳи ҳидролиз аз сахароза асали сунъӣ тайёр мекунамд.

Изомерҳои сахароза. Аз изомерҳои сахароза, ки формулаи молекулавиашон $C_{12}H_{22}O_{11}$ аст, малтоза ва селлобиозаро қайд мекунем. Малтозаро аз крахмал дар вақти пухтани сумалак ба даст меоранд. Онро ба иборати 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 идролизи нопурраи селлюлоза ҳосил мешавад. Дар вақти ҳидролизи селлобиоза ду молекулаи β -глюкоза ҳосил мешавад.

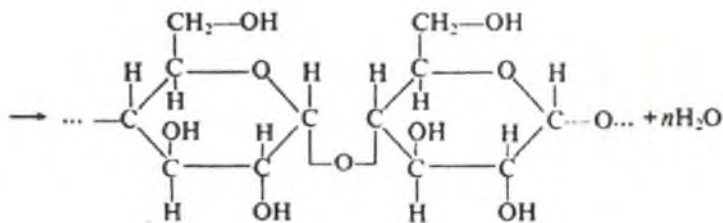
§ 4. Крахмал

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.

Тадқиқотҳои олимони нишон додаанд, ки макромолекулаҳои крахмал аз боқимондаҳои яке аз изомерҳои глюкоза- α -глюкозаи ҳалқагӣ иборатанд. Рафти ҳосилшавии крахмалро чунин тасвир кардан мумкин аст:



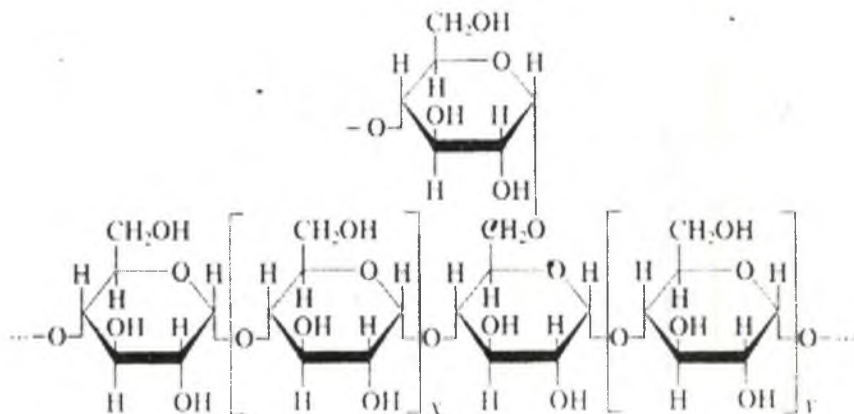
α -глюкоза



крахмал

Ҳангоми омӯхтани 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 *поликонденшавӣ* дохил мешаванд.

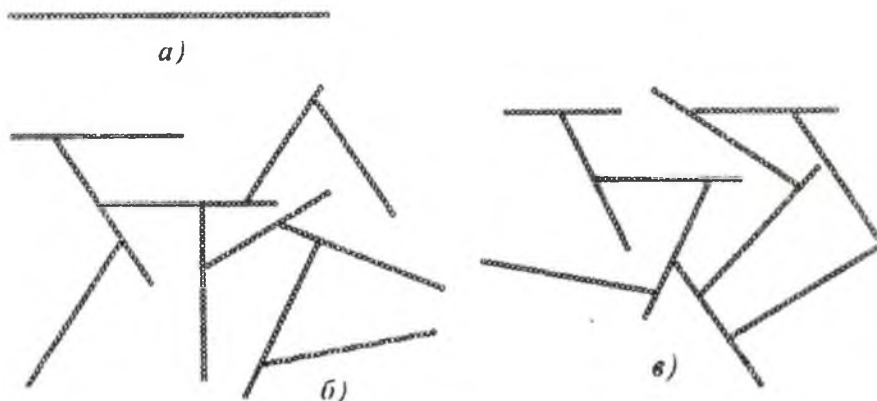
Реаксияҳое, ки дар натиҷаи онҳо аз моддаҳои молекулашон хурд моддаҳои калонмолекула ҳосил шуда, дар баробари ин моддаҳои иловагӣ (об, аммиак, хлориди ҳидроген ва ғайра) ҷудо мешаванд, реаксияҳои поликонденшавӣ номида мешаванд.



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 чанд ҳазор

адад мерасанд. Онҳо аз ҷиҳати сохт ҳам фарқ мекунанд: дар баробари молекулаҳои хаттин (расми 31а) дорони массаи молекулавии якчанд сад ҳазор буда, молекулаҳои сохташон шохадор (расми 31б,в) низ ҳастанд, ки массаи молекулавиашон ба чанд миллион мерасад.

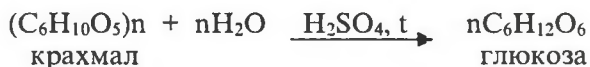


Расми 31. Сохти молекулаи крахмал:
а) амилоза; б) амилопектин; в) гликоген

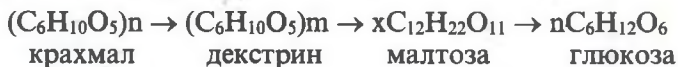
Хосиятҳои физикӣ. Крахмал хокаи сафеди дар об ҳалнашаванда аст. Вай дар оби гарм варам карда, маҳлули коллоидӣ, яъне оҳар ҳосил мекунад.

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 мешавад. 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 магзи картошка ё бурдаи нони сафед чакконем, пайдошави ранги кабудро бо осонӣ метавонем мушоҳида намоем. Крахмал нисбатан бо осонӣ ҳидролиз мешавад:



Вобаста ба шароит таҷзияи макромолекулаҳои крахмал ботадрич сурат мегирад. Аввал маҳсулотҳои мобайнии массаи молекулавиашон аз массаи молекулави 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. Лундаҳои картошка тақрибан 20%, донаҳои гандум ва чуворимаққа тақрибан 70%, биринҷ 80% крахмал доранд.

Дар саноат крахмалро бештар аз картошка мегиранд. Барои ин картошкаро майда карда бо об мешӯянд ва дар зарфҳои махсус нигоҳ медоранд, ки дар онҳо крахмал таҳшин мешавад. Крахмали таҳшиншударо бори дигар бо об шуста, баъд таҳшин намуда, бо ҳавои гарм хушк мекунанд.

Истифодабарӣ. Крахмал моддаи ғизоии қиматбаҳо мебошад. Вале вай дар организм бевосита ҳазм намешавад. Крахмал монанди чарбҳо аввал ҳидролиз мешавад. Ин протсесс аз вақти хоидани хӯрок таҳти таъсири ферменти оби даҳон шуруъ 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 ҷигар 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 сершохадории молекулаҳояш фарқ мекунанд. Ба қадри дар бофтаҳои организм сарф шудани глюкоза гликоген аз нав ба глюкоза табдил меёбад.

Дар саноати хӯрокворӣ аз крахмал глюкоза ва киём тайёр мекунанд. Барои истеҳсоли глюкоза ба крахмал кислотаи сероби сулфат илова карда, якчанд соат мечӯшонанд. Баъди анҷоми ҳидролиз кислотаро бо бур нейтрал мекунанд, пас таҳшинии ҳосилшудаи сулфати калсийро бо роҳи софкунӣ чудо карда мегиранд ва маҳлулро ҷӯшонда бугрон мекунанд. Дар натиҷаи хунук шудани маҳлул глюкозаи кристаллӣ пайдо мешавад.

Агар ҳидролизи крахмалро ба охир нарасонем, қисми ғализи ширин, яъне омехтаи декстринҳо ва глюкоза ба даст меояд, ки киём ном дорад. Вай барои тайёр кардани баъзе навъҳои конфет,

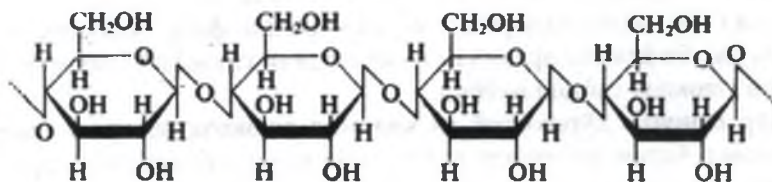
мармелад, кулчаҳои ширин ва гайра ба кор меравад. Маҳсулотҳои қаннодии қиёмдор нисбат ба маҳсулоти аз қанди ҳолис тайёркардашуда аз ҳад зиёд ширин нест ва муддати дарозтар нарм мемонад.

Декстринҳое, ки аз крахмал ҳосил мешаванд, ҳамчун ширеш ба кор мераванд. Крахмал барои оғар 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 молекулавии 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: хосиятҳои ин ду моддаи гуногун аз ҳамдигар бо чӣ фарқ мекунанд?

Дар воқеъ, қимати n -и селлюлоза одатан аз қимати n -и крахмал зиёдтар аст: массаи миёнаи молекулавии он ба чандин миллион мерасад. Вале фарқи асосии байни крахмал ва селлюлоза дар сохти молекулавии онҳост. Структураи молекулаи селлюлоза фақат хаттӣ буда, макромолекулаи он бар хилофи крахмал аз боқимондаҳои β -глюкоза таркиб ёфтааст.



Порча (фикра)-и молекулаи селлюлоза

Макромолекулаҳои селлюлоза дар як самт ҷой гирифтаанд ва нах ҳосил мекунанд (пахта, загир, канаб). Бандҳои ҳидрогении сершумор, ки дар байни гуруҳҳои ҳидроксилии макромолекулаҳо ба вучуд меоянд, сабабгори устувории баланди механикӣ ин нах мегарданд. Аз селлюлозаи ҷуб ришта

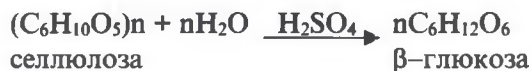
намересанд. Дар селлюлозаи чӯб гарчанде молекулаҳои таркибии вай сохти хаттӣ дошта бошанд ҳам, лекин онҳо бетартиб ҷой гирифтаанд ва ба як самт равона нестанд.

Ҳосиятҳои физикавӣ. Селлюлоза моддаи нахмонанд буда, дар об ва ҳалқунандаҳои муқаррарии органикӣ ҳал намешавад. Селлюлоза дар маҳлули хидроксиди мисс (II) бо аммиак ҳал мешавад ва ҳамзамон бо он ба реаксия меравад.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

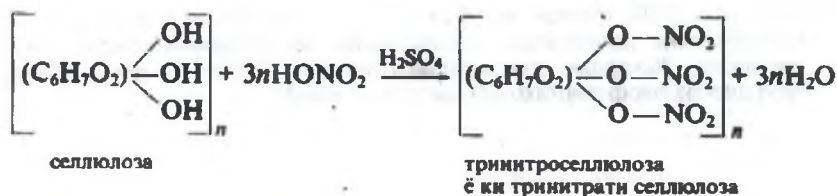
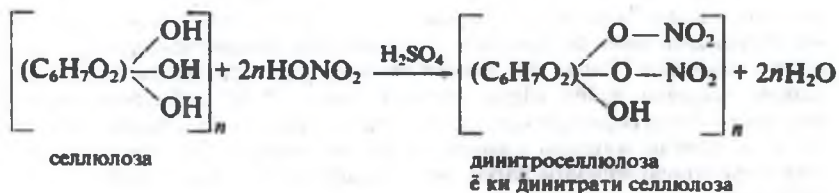
- Аз қоғазҳои филтрий қоғазҳои об ва равшан нагузаронанда (қоғазҳои пергамент)-ро ҳосил кардан мумкин аст. Барои ин ба косачаи чинигӣ (фарфорӣ) 20 мл об гирифта, ба он бо оқистаги 30 мл кислотаи консентрониди сульфат илова мекунанд. Сипас бо пинсет якҷанд пора қоғаз филтриро ба даруни маҳлули тайёр карда 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 қоғазҳои филтриро муҳлати дароз нигоҳ медоранд ва баъд гирифта хушк мекунанд.
- Соли 105 амалдори хитой **Сай Лун** бори аввал аз нахи зағир ва канаб қоғаз тайёр карда буд.
- То солҳои 2000 аллакай истеҳсоли қоғазҳои пластмассӣ сар шуд, ки ба таркиби онҳо полиэтилен, полипропилен ва поливинилхлорид дохил мешаванд. Қоғазҳои пластмассиро аллакай барои наشري картаҳои географӣ ва перфокартаҳои истифода мебаранд.

Ҳосиятҳои химиявӣ. Азбаски мономерҳои макромолекулаҳои селлюлоза (β -глюкоза) ба мономерҳои крахмал (α -глюкоза) монанд мешавад, он қобилияти гидролиз шуданро дорад ва маҳсули гидролизи он, чун маҳсули гидролизи крахмал, глюкоза мешавад. Раванди гидролиз, чун дар мавриди крахмал, зина ба зина гузашта, то ҳосил шудани глюкоза сурат мегирад. Фарқ фақат дар он аст, ки агар дар натиҷаи гидролизи пурраи крахмал α -глюкоза ҳосил шавад, дар вақти гидролизи пурраи селлюлоза бошад, β -глюкоза ҳосил мешавад. Ҳамин тариқ, гидролизи селлюлозаро дар намуди умумӣ монанди муодилаи гидролизи крахмал ифода кардан мумкин аст:



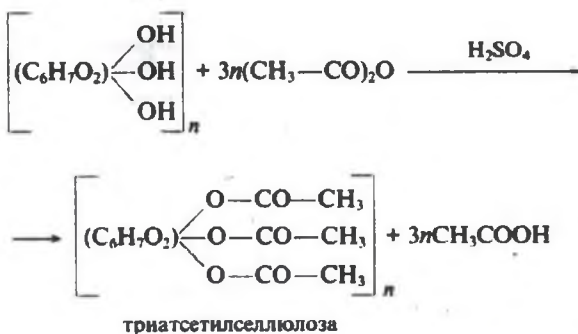
Ҳалқаҳои структурии селлюлоза (монанди ҳалқаҳои крахмал) сетогӣ гуруҳи ҳидроксил доранд. Бинобар ин ба вай реаксияҳои этерификация хос мебошад. Дар байни онҳо реаксияҳои селлюлоза бо кислотаи нитрат ва анҳидриди кислотаи атсетат аҳамияти амалӣ доранд.

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 реаксияҳо ба таври мухтасар чунин ифода мекунанд:



Дар натиҷаи таъсири селлюлоза бо анҳидриди кислотаи атсетат дар иштироки кислотаи сулфат диатсетилселлюлоза ё триатсетилселлюлоза ҳосил мешавад:





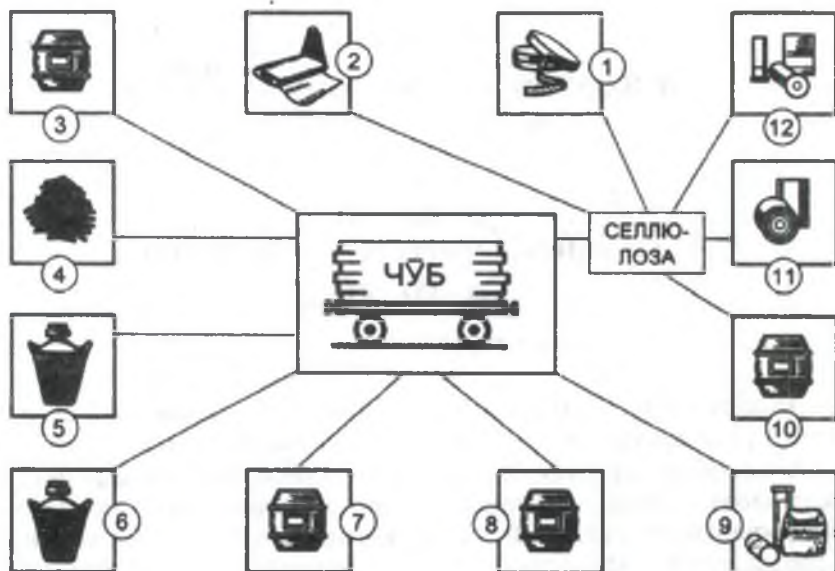
Аз ҳаёти ҳаррӯза маълум аст, ки селлюлоза қобилияти сӯзиш дорад. Дар натиҷаи ин гази карбонат (IV) ва об ҷудо мешаванд.

Агар ҷӯбро дар муҳити беҳаво гарм кунем, таҷзияи ҳароратии селлюлоза сурат мегирад. Дар натиҷаи ин моддаҳои бухоршавандаи органикӣ, об ва ангишти ҷӯб ба даст меоянд. Спирти метил, кислотаи ацетат, ацетон, метан ва ғайра аз ҷумлаи маҳсулотҳои органикӣ таҷзияи ҷӯб ҳастанд.

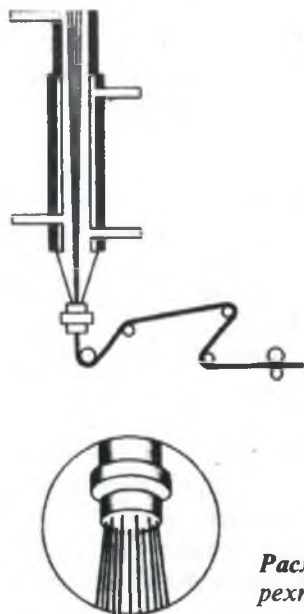
Дучоршавӣ дар табиат. Селлюлоза мисли крахмал дар растаниҳо дар натиҷаи реаксияи фотосинтез ҳосил мешавад. Селлюлоза қисми асосии таркибии ҷилди хуҷайраи растаниҳо мебошад. Номи селлюлоза аз калимаи “селлула”-хуҷайра гирифта шудааст. Нахи пахта то 98% селлюлозаи тоза мебошад. Нахҳои зағир ва канаб ҳам асосан аз селлюлоза иборат мебошанд. Дар таркиби аррамайдаи ҷӯб селлюлоза тақрибан 50%-ро ташкил медиҳад.

Ҳосил кардан. Пахтаи тозакардашуда намунаи селлюлозаи қариб ҳолис мебошад. Миқдори асосии селлюлозаро аз ҷӯб (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 (автоклав), дар иштироки хидросулфити калсий $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ё ин ки хидросулфити натрий NaHSO_3 , таҳти фишори 0,5-0,6 МПа ва ҳарорати 150°C гарм мекунанд. 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 коғаз мебаранд.

Истифодабарӣ. Селлюлоза дар бисёр соҳаҳо истеъмол мешавад. Маҳсулотҳои асосие, ки аз ҷӯб (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 - ҳуроки чорво; 11 - когаз; 12 - борутти бедуд.



Маҳсулотҳое, ки дар натиҷаи этерификатсияи селлюлоза ҳосил шудаанд, аҳамияти калон доранд. Масалан, аз триатсетилселлюлоза шоҳии атсетатӣ ҳосил мекунанд. Барои ин триатсетилселлюлозаро дар омехтаи спирти этил ва дихлорметан CH_2Cl_2 ҳал мекунанд. Маҳлули гализи ҳосил шударо аз филераҳо, ки сарпушакҳои металлӣ буда, сӯрохиҳои сершумор доранд, мегузаронанд (расми 33). Ҷараёнҳои борики маҳлули ҳосилшударо ба шахтае, ки аз он ҳавои гарм мегузарад, сар медиҳанд.

Ҳалқунанда аз таъсири гармӣ бухор мешавад ва нахҳои дарози борики

Расми 33 Схемаи ба қолиб рехтани нахи атсетат

триатсетилселлюлоза ба вучуд меоянд, ки баъд ба шакли ресмон тофта ва барои коркарди минбаъда фиристода мешаванд.

Аз триатсетилселлюлоза инчунин наворҳои дарнагиранда ва шишаҳои органикие, ки нурҳои ултрабунафшро мегузаронанд, ҳосил мекунанд.

Тринитроселлюлоза, ки инчунин пироксилин ном дорад, моддаи зуд гарканда буда, барои истеҳсоли борути бедуд ба кор меравад. Барои ин тринитроселлюлозаро дар этилатсетат ва ё атсетон ҳал мекунанд. Баъди бухор шудани ҳалкунандаҳо 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 ҳалкунандаҳо қабати зичи коллодий ҳосил мешавад, ки дар тиб васеъ истифода бурда мешавад. Динитроселлюлоза инчунин барои ҳосил кардани пластмассаселлюлоид низ истифода бурда мешавад. Селлюлоидро ҳангоми якҷоя гудоختани динитроселлюлоза ва комфор ҳосил мекунанд.

ҲАЛЛИ МАШҚ ВА МАСЪАЛАҲО

Машқ. Муодилаи реаксияҳои дар раванди фотосинтез ҳосил шудани крахмал ва туршавии спиртии глюкозаро нависед.

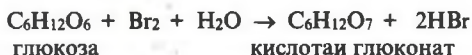
Ҳал:



Машқ. Дар се пробирка маҳлули глюкоза, фруктоза ва кислотаи атсетат мавҷуд мебошанд. Бо ёри кадом реаксияҳои химиявӣ моддаҳои дар пробиркаҳо бударо муайян кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

Ҳал: Мавҷудияти кислотаи атсетатро бо ёри индикатор муайян кардан мумкин аст, масалан, метилоранҷ дар муҳити кислотагӣ ранги сурхро мегирад.

Фруктоза бошад гуруҳи алдеҳидӣ надорад, бинобар ин мисли глюкоза бо осони оксид намешавад. Масалан, глюкоза дар муҳити кислотагӣ бромобро беранг карда, то дараҷаи кислотаи глюконат оксид мешавад, вале фруктоза дар ин шароит бетагйир менамояд.



$$m_{\text{назар}}(\text{крахмал}) = m(\text{картошка}) \cdot \omega_{\text{крахмал}} = 50 \cdot 0,18 = 9,0 \text{ кг}$$

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 чӣ 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:

$$m_{\text{селлюлоза}} = m_{\text{аррамайда}} \cdot \omega_{\text{селлюлоза}} = 100 \cdot 0,5 = 50 \text{ кг}$$



$$162 \text{ н кг} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 180 \text{ н кг}$$

$$50 \text{ кг} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ кг}$$

$$x = \frac{50 \text{ кг} \cdot 180 \text{ н кг}}{162 \text{ кг}} = 55,55 \text{ кг}$$

Яъне, массаи глюкоза баробари 55,55 кг мешавад.



$$180 \text{ кг} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 92 \text{ кг}$$

$$55,55 \text{ кг} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad x \text{ кг}$$

$$x = \frac{55,55 \text{ кг} \cdot 92 \text{ кг}}{180 \text{ кг}} = 28,4 \text{ кг } C_2H_5OH$$

$$x = m_{\text{назар.}} C_2H_5OH = 28,4 \text{ кг}$$

$$m_{\text{амал.}}(C_2H_5OH) = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 28,4 \cdot 0,75 = 21,3 \text{ кг}$$

Азбаски $\omega(H_2O) = 0,1$ аст, бинобар ин $\omega(C_2H_5OH) = 1 - 0,1 = 0,9$ мешавад.

Аз $\omega(C_2H_5OH) = m(C_2H_5OH)/m_{\text{(маҳлул)}}$ ҳосил мекунем:

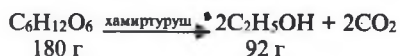
$$M_{\text{(маҳлул)}} = m(C_2H_5OH)/\omega(C_2H_5OH) = 21,3/0,9 = 23,7 \text{ кг } C_2H_5OH \text{ мешавад.}$$

Масъала. Ҳиссаи массаи крахмал дар дони чуворимакка баробари 70% мебошад. Барои ҳосил кардани 100 кг этаноле, ки дар он ҳиссаи массаи спирт баробари 96% бошад, чӣ қадар дони чуворимакка гирифтаи лозим аст? Баромади спирт 75%-ро ташкил медиҳад.

Ҳал: Пай дар ҳам массаи назариявӣ ва амалии этанол, массаи глюкоза, массаи крахмал ва массаи дони чуворимаккаро меёбем:

$$m_{\text{амал.}}(C_2H_5OH) = m_{\text{маҳлул}} \cdot \omega = 100 \cdot 0,96 = 96 \text{ кг}$$

$$m_{\text{назар.}}(C_2H_5OH) = m_{\text{амал.}}/\eta = 96/0,75 = 128 \text{ кг}$$



$$180 \text{ г} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 92 \text{ г}$$

180 г $C_6H_{12}O_6$ — 92 г C_2H_5OH

x г $C_6H_{12}O_6$ — 128 г C_2H_5OH

x = 250,4 кг $C_6H_{12}O_6$



162 n г _____ 180 n г

x кг _____ 250,4 кг

x = $m_{\text{крахмал}} = 225,4$ кг

$m_{\text{дони ҷуворимака}} = m_{\text{крахмал}} / \phi_{\text{крахмал}} = 225,4 / 0,7 = 322$ кг

Масъала. Пас аз туршавии спиртии 320 г глюкоза баромади маҳсулоти реаксия 70%-ро ташкил дод. Спирти ҳосилшуда то кислота пурра оксид шуд. Барои нейтрал намудани кислотаи ҳосилшуда чанд ҳаҷм хидроксиди натрий, ки ҳиссаи массааш 0,20 ва зичиаш 1,225 г/мл мебошад, лозим аст?

Ҳал: Муодилаи реаксияро тартиб медиҳем:



180 г _____ 92 г

320 г _____ x г

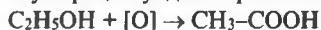
$$x = \frac{320g \cdot 92g}{180g} = 164g C_2H_5OH$$

x = $m_{\text{назар.}} = 164$ г C_2H_5OH

$m_{\text{амал}} = m_{\text{назар.}} \cdot \eta = 164 \cdot 0,7 = 114,5$ г C_2H_5OH

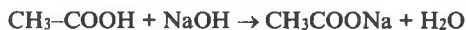
$n(C_2H_5OH) = m/M = 114,5/46 = 2,49$ мол

Мувофиқи муодилаи реаксияҳо:



1 мол

1 мол



1 мол

1 мол

Аз 1 мол спирт 1 мол кислота ҳосил мешавад ва барои нейтрал кардани 1 мол кислота 1 мол хидроксиди натрий сарф мешавад. Аз ин ҷо:

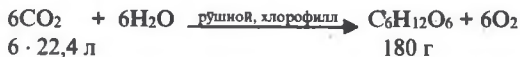
$n(NaOH) = n(C_2H_5OH) = 2,49$ мол

$m(NaOH) = n \cdot M = 2,49 \cdot 40 = 99,6$ г

$V_{\text{маҳл}}(NaOH) = m/\rho \cdot \omega = 99,6/(0,2 \cdot 1,225) = 406,5$ 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 карбо-нат(IV) дар натиҷаи фотосинтез ҳосил мешавад, ёбед.

Ҳал: Муодилаи реаксияи фотосинтезро тартиб медиҳем:



$$6 \cdot 22,4 \text{ л} \text{ — } 180 \text{ г}$$

$$0,0448 \text{ л} \text{ — } x \text{ г}$$

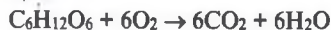
$$x = \frac{0,0448 \text{ л} \cdot 180 \text{ г}}{6 \cdot 22,4 \text{ л}} = 0,06 \text{ г глюкоза}$$

$$x = 0,06 \text{ г глюкоза}$$

Масъала. Ҳачми ҳавое (ш.м.)-ро, ки барои пурра оксид кардани 90 г глюкоза сарф мешавад, муайян намоед.

Ҳиссаи ҳачми оксиген дар ҳаво 21%-ро ташкил менамояд.

Ҳал:



$$180 \text{ г} \text{ — } 6 \cdot 22,4 \text{ г}$$

$$90 \text{ г} \text{ — } x \text{ л}$$

$$x = V(\text{O}_2) = 67,2 \text{ л}$$

$$V_{\text{ҳаво}} = V(\text{O}_2) / \varphi(\text{O}_2) = 67,2 / 0,21 = 320 \text{ л ҳаво.}$$

САВОЛ ВА МАШҚҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

- Муодилаи реаксияҳоро, ки дар онҳо глюкоза ҳосиятҳои: а) оксидкунандагӣ; б) барқароркунандагӣ зоҳир менамояд, нависед.
- Муодилаи реаксияҳоро, ки табaddулотиҳои зеринро ифода менамоянд, нависед:
 - $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_4$;
 - $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
- Муодилаи реаксияҳои аз сахароза ҳосилшавии этанолро нависед.
- Муодилаи реаксияҳои туршшавии ба шумо маълуми глюкозаро нависед ва моҳияти онҳоро шарҳ диҳед.
- Агар маълумотиҳои глюкоза ва фруктоза дода шуда бошанд, онҳоро аз якдигар бо ёрии кадом реаксияҳо фарқ кардан мумкин аст? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

МАСЪАЛАҶО БАРОИ ҲАЛЛИ МУСТАҚИЛОНА

- Дар иштироки оксиген моддаҳои А ва Б сӯзонидани шуданд. Ҳангоми сӯختани 1,8 г моддаи А 2,64 г оксиди карбон (IV) ва 1,08 г об ҳосил шуд. Ҳангоми сӯختани 3,42 г моддаи Б 5,28 г оксиди карбон (IV) ва 1,98 г об ҳосил шуд. Маълум аст, ки массаи молярии моддаи А баробари 180 г/мол ва моддаи Б – 342 г/мол мебошанд. Формулаи молекулавии моддаҳои А ва Б-ро муайян намоед ва онҳоро номбар кунед.

Ҷавоб: А – $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; Б – $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$

2. Дар ваќти сухтани 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 ($\rho = 0,8 \text{ г/см}^3$) 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 қардан мумкин аст? Аз чунин миқдор глюкоза чӣ қадар спирти этил ҳосил шуда метавонад?

Ҷавоб: 288,9 кг $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ва 147,66 кг $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$.

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 ИСТИЛОҲОТИ НАВ

Алдозаҳо (алдеҳидоспиртҳо)- моносахаридҳое, ки гуруҳи алдеҳидӣ доранд.

Ангиштобҳо- пайвастрҳое, ки аз карбон ва об иборат мебошанд.

Гексозаҳо- моносахаридҳое, ки дар молекулашон шаш атоми карбон доранд.

Дисахарид- карбоҳидратҳое (ангиштобҳое), ки молекулашон аз ду боқимондаи моносахарид таркиб ёфтааст.

Карбоҳидратҳо - номи дигари ангиштобҳо.

Кетозаҳо (кетоспиртҳо) - моносахаридҳое, ки гуруҳи кетонӣ доранд.

Моносахаридҳо – карбоҳидратҳое (ангиштобҳое), ки қобилияти гидролизшавӣ надоранд.

Пентозаҳо - моносахаридҳое, ки дар молекулашон панҷ атоми карбон доранд.

Полисахаридҳо – карбоҳидратҳое (ангиштобҳое), ки молекулашон аз боқимондаҳои зиёди моносахаридҳо таркиб ёфтааст.

Тетрозаҳо - моносахаридҳое, ки дар молекулашон 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. МОДДАҶОИ ЭЛЕМЕНТОРГАНИКӢ

Мо дар бобҳои гузашта бо карбоҳидрогенҳои гуногун, спиртҳо, алдеҳиду кетонҳо, кислотаҳо, карбоҳидратҳо ва дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ шинос шудем, ки молекулаи онҳо аз як гурӯҳи хурди элементҳо (карбон, ҳидроген, оксиген, ҳалогенҳо, нитроген ва ғайра) таркиб ёфта буданд. Ин элементҳо (C, H, O, N, S ва ҳалогенҳо)-ро дар давраҳои аввали пайдоиши химияи органикӣ *органогенҳо*, яъне элементҳое, ки пайвастиҳои органикиро ба вуҷуд меоранд, меномиданд.

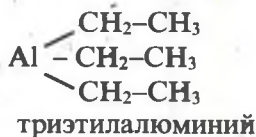
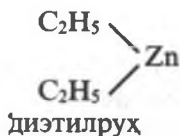
Дар баробари тараққи кардани химияи органикӣ пайвастиҳое ҳосил карда шуданд, ки дар онҳо атоми карбон бевосита бо атоми металлҳои гуногун (Na, K, Li, Zn, Al, Mg, Sn, Hg, Pb ва ғайра) ё ин ки гайриметалҳо (P, Si, As, V ва ғайра) пайваст мебошанд. Чунин нави пайвастиҳо дар химияи органикӣ номи пайвастиҳои элементорганикиро гирифтанд.

§1. Пайвастиҳои металлорганикӣ

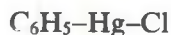
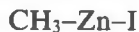
Пайвастиҳое, ки дар молекулаи онҳо атоми карбон бевосита бо атоми металл пайваст мебошад, пайвастиҳои металлорганикӣ номида мешаванд.

Пайвастиҳои металлорганикӣ ба ду гурӯҳ чудо мешаванд:

1. Пайвастиҳои металлорганикӣ **пурра** - пайвастиҳое, ки дар онҳо ҳамаи валентҳои металл барои пайвастишавӣ бо атоми карбон сарф шудаанд:



2. Пайвастиҳои металлорганикӣ **омехта** - пайвастиҳое, ки дар онҳо як қисми валентҳои металл барои пайвасти шудан бо карбон сарф шуда бошанд, қисми дигари онҳо бо атомҳои дигар элементҳо пайваст мебошанд:



иодиди
метилруҳ

хлориди
этилмагний

хлориди
фенилсимоб

Номенклатура. Номи пайвастҳои металлорганикиро аз номи радикали карбоҳидроген ва атоми металлҳои дар таркиби онҳо буда ҳосил менамоянд:

$\text{CH}_3\text{-Na}$
метилнатрий

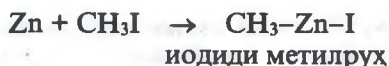
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-Hg-C}_2\text{H}_5$
диэтилсимоб

$\text{C}_6\text{H}_5\text{-Mg-I}$
иодиди фенилмагний

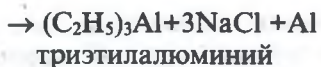
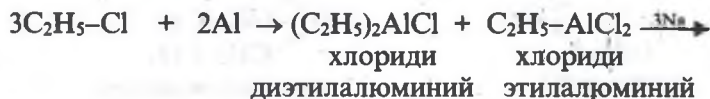
$\text{CH}_3\text{-Zn-I}$
иодиди метилруҳ

$\text{Al} \begin{cases} \text{CH}_2\text{-CH}_3 \\ \text{CH}_2\text{-CH}_3 \\ \text{CH}_2\text{-CH}_3 \end{cases}$
триэтилалюминиң

Усулҳои ҳосил кардан. Яке аз усулҳои умумии ҳосил кардани пайвастҳои металлорганики ин таъсири металлҳо ба ҳалогеналкилҳо мебошад. Бо ин усул ҳам пайвастҳои металлорганикии пурра ва ҳам омехтаро ҳосил кардан мумкин мебошад. Масалан, хангоми таъсири метали руҳ ба иодиди метил аввал пайвасти металлорганикии омехта-иодиди метилруҳ ҳосил мешавад, ки он хангоми гарм кардан ба диметилруҳ мубаддал мешавад:



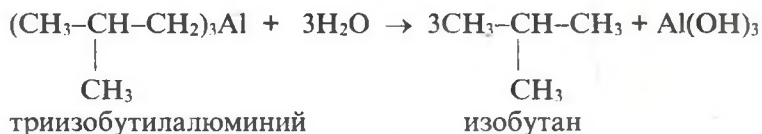
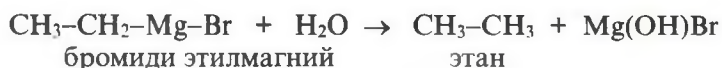
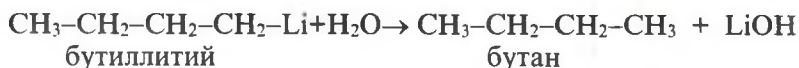
Аз пайвастҳои элементҳои гуруҳи III триэтилалюминиң аҳамияти махсус дорад. Барои ҳосил кардани он аз усули зерин истифода мебаранд:



Ҳосиятҳои физикавӣ ва химиявӣ. Пайвастиҳои металлорганикии пурра, одатан моеъ буда, пайвастиҳои металлорганикии омехта бошанд, моддаҳои булӯрӣ мебошанд.

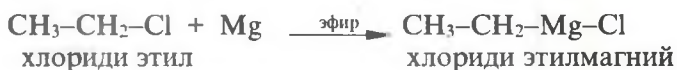
Аз сабаби сусти будани банди байни атоми металл ва карбон, пайвастиҳои металлорганикӣ қобилияти баланди реаксионӣ доранд. Бинобар ин онҳо дар синтези органикӣ васеъ истифода бурда мешаванд.

Пайвастиҳои металлорганикӣ бо об ба реаксия рафта, карбохидрогенҳои сер ҳосил мекунанд:

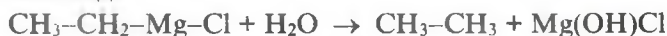


Пайвастиҳои органикии руҳ дар ҳаво худ аз худ месӯзанд, бинобар ин онҳоро кам истифода мекунанд. Вале пайвастиҳои омехтаи магнийорганикӣ барои истифодабарӣ хеле қулай мебошанд. Онҳоро бори аввал олими франсавӣ Гриняр (1844-1901) омӯхтааст ва дар химияи органикӣ бо номи реактиви Гриняр (R-Mg-X) маъмул мебошанд.

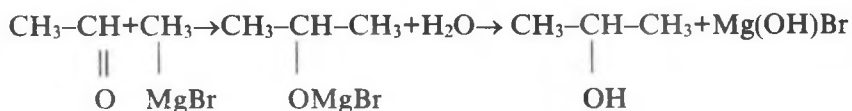
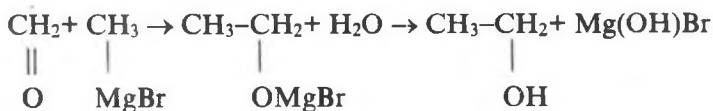
Пайвастиҳои омехтаи магнийро ҳангоми ба болои тарошаҳои магний, ки бо қабати эфيري диэтил пушононида шудааст, илова кардани алкилҳалогенидҳо ҳосил мекунанд:



Пайвастиҳои омехтаи магнийорганикӣ аз таъсири об ба зудӣ таҷзия мешаванд:



Пайвастиҳои магнийорганикӣ дар синтези спиртҳо васеъ истифода мекунанд. Ин пайвастиҳо ҳангоми бо алдехиди мурча таъсир намудан спирти якумин, вале бо дигар алдехидҳо спиртҳои дуомин ҳосил мекунанд:



Агар аз қабати маҳдули эфирин пайвастрҳои магнийорганикӣ гази карбонат гузаронем, кислотаҳои органикӣ ҳосил мешаванд:



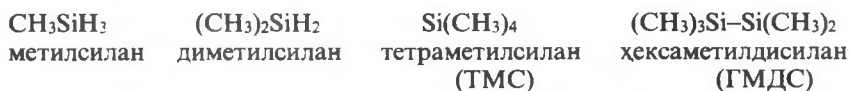
Истифодабарӣ. *Тетраэтилқурғошим* ба сифати антидетонатори сузишвории моторӣ, вале *триэтилалюминий* ва *бутиллитий* ҳамчун катализатор ҳангоми полимеронидани карбохидрогенҳои носер васеъ истифода мешаванд.

§ 2. Пайвастрҳои силитсийорганикӣ

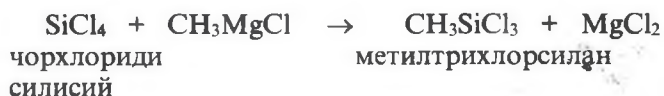
Силитсий наздиктарин аналоги карбон мебошад. Силитсий чорвалента буда, бо водороден силитсийгидридҳо, ки силанҳо номида мешаванд, ҳосил мекунад:

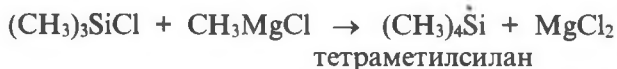
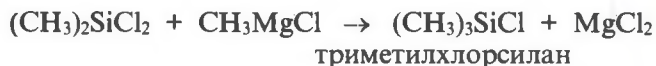
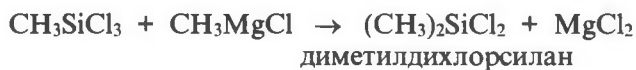


Алкилсиланҳо. Дар онҳо атомҳои водороден қисман ё пурра бо радикали карбохидроген иваз шудаанд.



Алкилсиланҳоро аз ҳалогенҳосилаҳои силитсий, масалан аз тетраҳлорсилан (чорхлориди силитсий) бо таъсири пайвастрҳои магнийорганикӣ ҳосил мекунад:

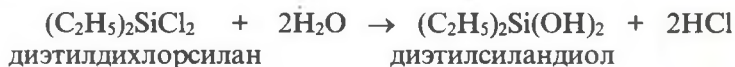




Силанолҳо. Силанолҳо ҳосилаҳои алкилсиланҳои мебошанд, ки дар молекулашон гурӯҳи ҳидроксил доранд.



Аз байни силанолҳо силандиолҳо аҳамияти амалӣ доранд. Онҳоро дар натиҷаи ҳидролизи диалкилдихлорсиланҳо ҳосил мекунанд:



Силандиолҳо бо осонӣ обро ҷудо карда, поликонденсатсия мешаванд. Дар натиҷа моддаҳои калонмолекулаи силитсий-органикӣ ҳосил мешаванд, ки бо номи полисилоксанҳо ё ин ки силиконҳо маълуманд.

МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Дар замони ҳозира дар асоси пайвастиҳои силитсийорганикӣ равиҷи нав бо номи «Пайвастиҳои полиэлементорганикӣ» мисли пайвастиҳои органикӣ силитсийфтор, силитсийфосфор, силитсийтитан, силитсийванадий, силитсийалюминий ва силитсийгерманий инкишоф ёфтаанд.
-

§ 3. Пайвастиҳои органикӣ сулфур, фосфор ва арсен

Сулфур дар пайвастиҳои органикӣ ду-, чор- ва шашвалентагӣ зохир менамояд. Масалан, дар тиоспиртҳо ва тиоэфирҳо сулфур дувалента буда, дар сулфоксидҳо ва кислотаҳои сулфин

чорвалента, дар сулфонҳо ва сулфокислотаҳо шашвалента мебошад.

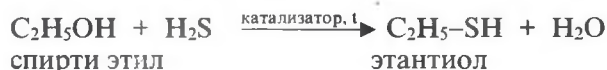
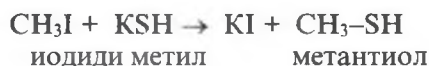
Тиоспиртҳо ва тиоэфирҳо. Тиоспиртҳоро меркаптанҳо низ меноманд. Тиоэфирҳоро бошад, диалкилсулфидҳо меноманд. Масалан:

$\text{CH}_3\text{-SH}$
метилмеркаптан
метантиол

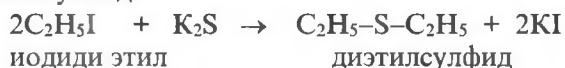
$\text{C}_2\text{H}_5\text{-SH}$
этилмеркаптан
эантиол

$\text{C}_2\text{H}_5\text{-S-C}_2\text{H}_5$
диэтилсулфид

Усулҳои ҳосил кардан. Тиоспиртҳоро аз ҳалогеналкилҳо бо таъсири гидрогенсулфиди каллий ё ин ки аз спиртҳо бо таъсири гидрогенсулфид ҳосил кардан мумкин аст:

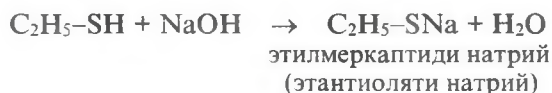


Тиоэфирҳоро аз ҳалогеналкилҳо бо таъсири сулфиди калий ҳосил мекунанд:

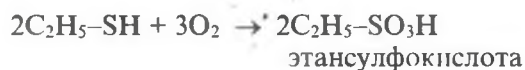


Ҳосиятҳои физикавӣ ва химиявӣ. Тиолҳо дар об бадҳалшаванда буда, дар ҳалқунандаҳои органикӣ нағз ҳал мешаванд. Ҳарорати ҷушиши тиолҳо нисбат ба спиртҳо пасттар мебошад. Тиолҳои хурдмолекула моддаҳои моеъ буда (CH_3SH —газ), ниҳоят бадбӯй мебошанд.

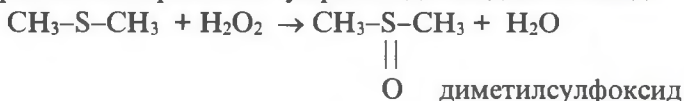
Ҳосияти кислотагии тиолҳо нисбат ба спиртҳо зиёдтар мебошад. Бинобар ин онҳо бо ишқорҳо ба реаксия рафта, меркаптид (тиолят)—ҳо ҳосил мекунанд:



Тиолҳо ва алкилсулфидҳо қобилияти оксидшавӣ доранд. Дар ин маврид тиолҳо то дараҷаи сулфокислотаҳо оксид мешаванд:



Алкилсулфидҳо бошанд, ҳангоми оксидшавӣ бо таъсири пероксиди ҳидроген ба сулфоксидҳо табдил меёбанд:

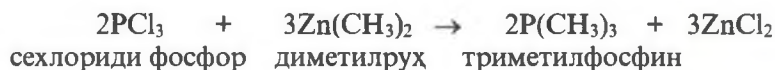


МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

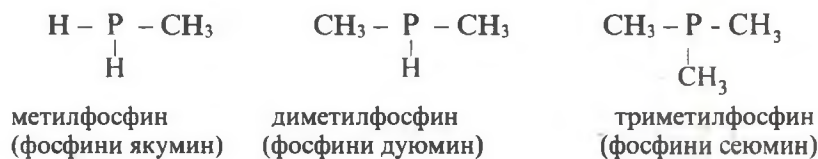
- Сулфонатҳо ($\text{R-SO}_3\text{Na}$) ва сулфамидҳо ($\text{R-SO}_2\text{NH}_2$)-и карбоҳидрогенҳои калонмолекула ($\text{R} = \text{C}_{14}\text{-C}_{18}$) ҳамчун моддаҳои шӯяндаи хушсифат васеъ истифода бурда мешаванд.

Пайвастҳои органикии фосфор. Аз пайвастҳои органикии фосфор муҳимтаринашон алкилфосфинҳо ва ҳосилаҳои кислотаҳои алкилфосфонату алкилфосфинат мебошанд.

Алкилфосфинҳоро аз ҳалогенҳосилаҳои фосфор бо таъсири пайвастҳои металлорганикӣ ҳосил мекунанд:

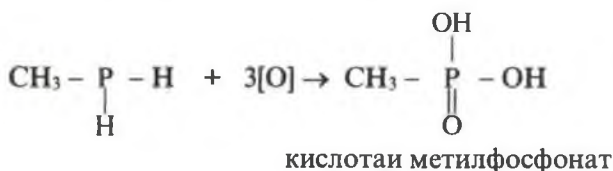


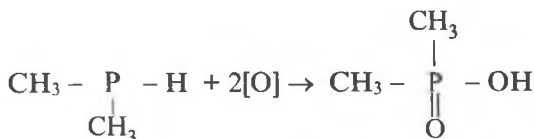
Вобаста ба миқдори радикали карбоҳидроген фосфинҳоро ба якумин, дуоюмин ва сеюмин ҷудо мекунанд:



Фосфинҳо моддаҳои дар об ҳалнашаванда ва захрнок буда, ниҳоят бадбӯй мебошанд.

Дар натиҷаи бо кислотаи нитрат оксид кардани фосфинҳои якумин ва дуоюмин навъи дигари пайвастҳои органикии фосфор ҳосил мешаванд:

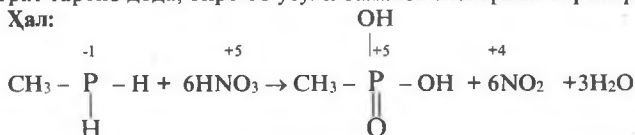




кислотаи диметилфосфонат

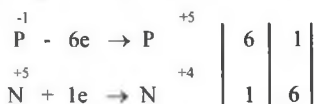
ҲАЛЛИ МАШҚҶО

Машқ. Муодилаи реаксияи оксидшавии метилфосфинро бо кислотаи нитрат тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед:



метилфосфин

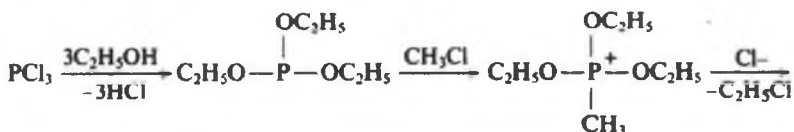
кислотаи метилфосфонат



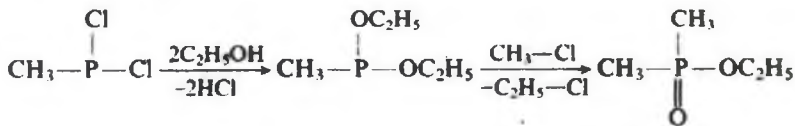
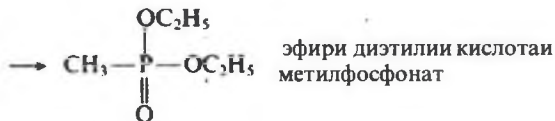
Машқ. Муодилаи реаксияи оксидшавии диметилфосфинро бо кислотаи нитрат тартиб дода, онро бо усули баланси электронӣ баробар кунед.

Машқ. Усулҳои ҳосил кардани эфирҳои кислотаҳои метил-фосфонат ва метилфосфинатро нависед:

Ҳал: Эфирҳои кислотаҳои алкилфосфонат ва алкилфосфинатро бо роҳи зерин ҳосил кардан мумкин аст:



триэтилфосфит



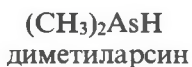
эфири этилии кислотаи диметилфосфонат

Ин кислотаҳоро ҳамчун ҳосилаҳои кислотаи фосфат (H_3PO_4), ки дар он бо ҷои як ё ду ғуруҳи гидроксилӣ радикали карбо-ҳидроген омодааст, ҳисобидан мумкин мебошад.

МАЪЛУМОТҲОИ ТАЪРИХӢ

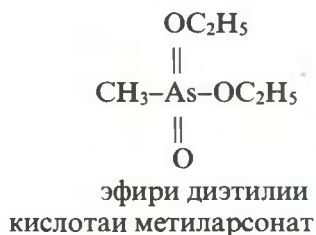
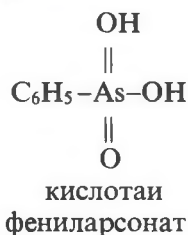
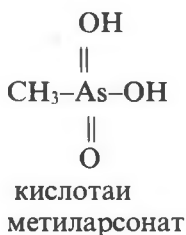
- Аксарияти пайвастиҳои органикии фосфор дорои фаъолияти баланди физиологӣ мебошанд. Баъзеи онҳо, масалан, хлорофос $CCl_3-CH(OH)PO(OCH_3)_2$ инсектидсидҳои пуркуват мебошанд.
- Баъзе моддаҳои заҳарноки химиявӣ ба монанди табун, зарин, замон ва V-газҳо, ки дар ҷангҳо чун яроқи химиявӣ истифода мешаванд, пайвастиҳои органикии фосфор мебошанд.

Пайвастиҳои органикии арсен. Арсен мисли фосфор пайвастиҳои органикии севалента – арсинҳо ҳосил мекунад:



Алкиларсинҳо ҳосияти сусти асоси дошта, ба кислотаҳо намак ҳосил намекунад. Онҳо моддаҳои ниҳоят заҳарнок буда, дар ҳаво бо осонӣ оксид мешаванд.

Аз пайвастиҳои панҷвалентаи органикии арсен муҳимтаринашон алкил- ва ариларсонатҳо мебошанд. Аз кислотаҳои арсонат ва ҳосилаҳои онҳо (эфирҳо, амидҳо ва ғайра) пайвастиҳои гуногуни органикии арсенро синтез мекунад.



МАЪЛУМОТИ ТАЪРИХӢ

- Баъзе пайвастиҳои органикии арсен аҳамияти калони биологӣ доранд. Масалан, моддаҳои заҳарноки химиявӣ ба монанди дифенилхлорарсин, дифенилсианарсин, адамсит, люизит, ки дар ҷангҳо чун яроқи химиявӣ истифода мешаванд, инчунин дору-вориҳо ба монанди салварсан, новарсенол, миарсенол, осарсол, аминарсон, ки дар тиб васеъ истифода мешаванд, пайвастиҳои органикии арсен мебошанд.

кардашуда дар истехсоли массаҳои пластики ва каучуҳои махсус, рангубор ва доруҳои фармакологӣ васеъ истифода мешаванд.

Бояд қайд кард, ки *диазометоди* Несмянов дар ташаккули масъалаҳои назариявии химияи органикӣ низ роли калон бозид. Бо ин усул моддаҳои (ферросен, дибезолхром ва гайра) ҳосил карда шуданд, ки барои таҳлили сохти онҳо назарияҳои классикӣ қодир набуданд.

Яке аз муҳимтарин хосияти пайвастиҳои металлорганикӣ аз он иборат аст, ки онҳо дар реаксияҳои полимершавии стереоспесификӣ роли катализаторро иҷро мекунанд (масалан, ба таври сунъӣ ҳосил кардани каучуи табиӣ).

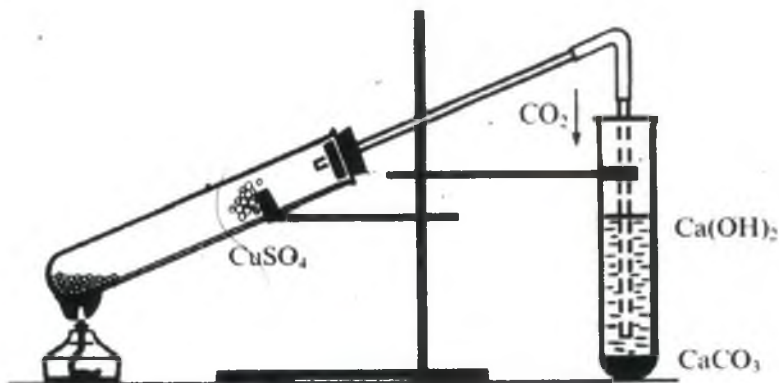
МАШҒУЛИЯТҲОИ АМАЛӢ

1. Сифатан муайян кардани мавҷудияти карбон, ҳидроген ва хлор дар таркиби моддаҳои органикӣ

1. Муайян кардани карбон ва ҳидроген. Ба шишаи санчишии (пробиркаи) хушк 1г хокаи оксиди мисс (II) ва миқдори ночизи (0,2г) парафин, карасин ё равғани вазелин андозед. Маҳсулоти моеъи нафт бояд оксиди мисс (II)-ро тар кунад. Ба ин мақсад шишаи санчишии парафиндорро бояд каме гарм кард, то ки маҳсулоти сахти нафт гудохта шавад.

Шишаи санчиширо дар ҳолати уфуқӣ қарор дода, ба даруни он каме купороси миси беоб андохта, даҳонашро бо пӯки дорои найчаи газгузар тавре маҳкам кунед, ки хокаи сулфати мис (II) дар наздикии пӯк ҷойгир бошад. Нӯги найчаи газгузарро ба даруни шишаи санчишии оби оҳақдор андозед (расми 34).

Омехтаи моддаҳоро охиста гарм кунед ва тағйиротҳои рӯйдихандаро мушоҳида намоед.

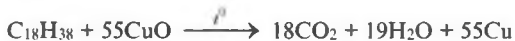


Расми 34. Сифатан муайян кардани карбон ва ҳидроген дар таркиби карбоҳидрогенҳо

2. *Муайян кардани хлор.* Нуги сими мисини печондашударо дар шӯълаи газчароғ то дами рангин шудани шӯъла гарм кунед. Сими мисини тафсонро ба моддаи моеи мавриди озмоиш ҷойгир намоед (масалан, ба трихлорметан ё тетрахлорметан) ва баъд онро бо осораш аз нав ба шӯълаи газчароғ доред. Сабз шудани ранги шӯълоро мушоҳида кунед. Ин аз мавҷудияти хлор дар ҳалкунандаи органикии гирифтаамон шаҳодат медиҳад. Хлор бо мис намаки бухоршавандаи хлориди мисс (II) ҳосил мекунад, ки он ранги шӯълоро сабз мекунад.

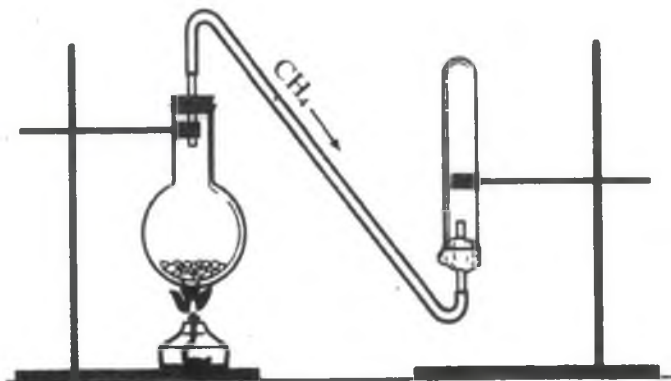
ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Оксиди мис (II) дар натиҷаи оксидонидани карбоҳидрогенҳо ба чӣ табдил ёфт?
2. Дар асоси ин таҷриба доир ба таркиби сифатии карбо-ҳидроген, ки барои тадқиқот гирифта шудааст, чӣ хулоса баровардан мумкин аст?
3. Муодилаи реаксияҳои бо оксиди мисс (II) комилан оксид шудани карбоҳидрогени серере нависед, ки дар таркиби молекулааш 18 атоми карбон дошта бошад.
4. Аз иштироки кадом элемент сабз шудани ранги шӯълоро мушоҳида кардед?



2. Ҳосил кардани метан ва таҷрибаҳо бо он

Ба колбачаи хушк як баркаш намаки атсетати натри (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 35. Ҳосил кардани метан дар лаборатория

Найчаи газгузарро аввал ба шишаи санҷишии бромобдор ва баъд ба маҳлули перманганати калий мегузоранд. Ҳар дуи маҳлул ранги худро дигар намекунанд. Шишаи санҷиширо ба даҳони найчаи газгузар чапа гузошта (расми 35), метанро чамъ мекунанд. Пахтаро аз даҳони шишаи санҷишӣ гирифта, онро бо ангушт мепӯшанд ва ба оташ наздик мекунанд. Метан дар даҳони шишаи санҷишӣ бо шӯлаи 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 наме-диҳад?
3. Чаро метан бо шӯлаи кабудӣ бедуд месӯзад?
4. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

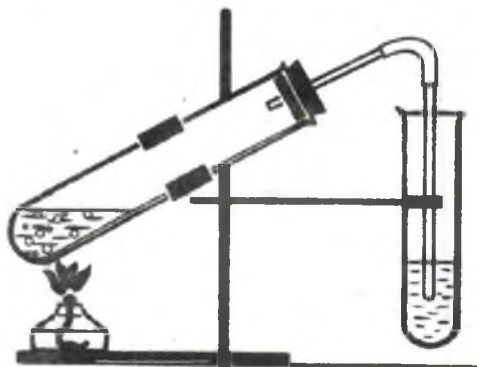
3. Ҳосил кардани этилен ва таҷрибаҳо бо он

1. Ба шишаи санчишии (қолбаи) васеъ 5мл омехтаи спирт ва кислотаи сулфатро (ба 1 ҳаҷм спирт 3 ҳаҷм кислотаи сулфат) резед. Ба омехта каме реғи пешакӣ тафсонда андозед, то ин ки моеъ Ҳангоми ҷӯшидан такон нахӯрад. Шишаи санчиширо ба штатив, ҷунон ки дар расм нишон дода шудааст, мӯстақкам кунед. Омехтаро (бо эҳтиёт) гарм намоед.

2. Вақте, ки реаксия шуруъ мешавад, гази Ҳосилшударо ба шишаи санчишии дорои 2-3мл (на зиёдтар аз он) бромоб сар диҳед (дар ин ҳолат найчаи газгузар бояд то қаъри шишаи санчишӣ дохил шавад). Зимнан мушоҳида намоед, ки тафсонидани омехта қатъ нагардад, вагарна бромоб аз шишаи санчишӣ ба асбоби реаксионӣ мегузарад.

3. Этиленро ба шишаи санчишии дорои Ҳамин миқдор маҳлули турши перманганати калий сар диҳед.

4. Найчаи газгузарро аз маҳлул бароварда, нӯгаширо боло кунед ва гази хориҷшавандаро даргиронед.



Расми 36. 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 реаксияҳоро нависед.

4. Ҳосил кардани атсетилен ва таҷрибаҳо бо он

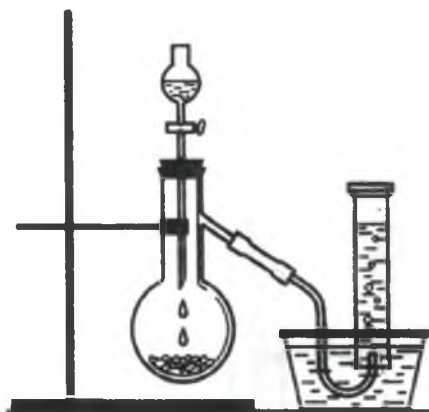
1. Ба колбача якчанд порчаи хурди карбиди калсий (CaC_2)-ро гирифта, ба болояш аз қиф оҳиста-оҳиста об ҳамроҳ кунед. Атсетилен бе гармкунӣ бошиддат хорич мешавад. Атсетилени ҳосилшударо ба шишаи санчишияе, ки ба нуғи найчаи газгузар чаппа дошта шудааст, чамъ кунед.

2. Атсетилени дар шишаи санчишӣ чамъ кардашударо даргиронед. Атсетилен дар ин маврид бо ҳосил шудани миқдори зиёди дуда месӯзад.

3. Гази ҳосилшудаистодаро ба шишаи санчишии дорои 2-3мл бромоб сар диҳед (дар ин ҳолат найчаи газгузар бояд то қаъри шишаи 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, нуғашро боло кунед ва гази хоричшавандаро даргиронед.



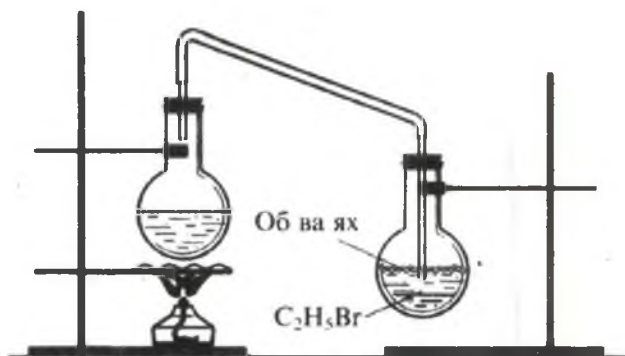
Расми 37. Ҳосил кардани атсетилен

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ҳангоми ба болои порчаи карбиди калсий (CaC_2) илова намудани об кадом газ хорич 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.

5. Ҳосил кардани бромэтан

Мувофиқи расми 38 барои таҷриба асбоб тайёр намоед. Агар дар сари мизҳои лабораторӣ найчаҳои обрав мавҷуд бошанд, ба ҷои сардкунандаи ҳавой аз сардкунандаи оби истифода бурдан беҳтар аст, зеро бромэтан моддаи зудбухоршаванда аст (ҳарорати ҷушишаш $+38,4^{\circ}\text{C}$) ва онро барои тақтир хеле хунук кардан лозим мешавад. Ба қолбаи гуңҷоишаш 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 38. Ҳосил кардани бромэтан

Даҳони қолбаро бо пуқи дорои найчаи газгузар маҳкам карда, як нугашро ба қолба ё ба пробиркаи омехтаи яху об дошта андозед.

Омехтаро эҳтиёткорона дар болои оби ҷушон ё тури асбестӣ гарм кунед. Тақтири бухори бромэтанро дар сардкунанда дар шакли қабати моеи вазнин мушоҳида кунед.

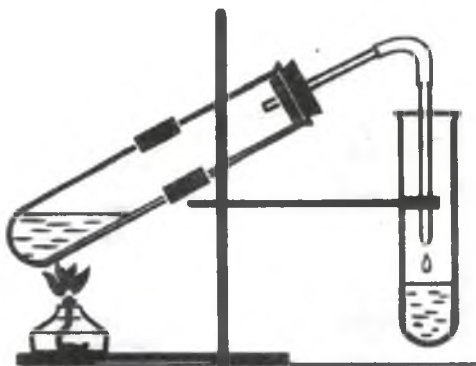
Агар қатраҳои равангмонанд дигар ба қабулкунанда нагузаранд, қабулкунандаро дур карда, гармкуниро қатъ кунед. Чизи даруни қабулкунакро (бе ях!) ба қифи тақсимкунанда андозед ва моеъро каме ором нигоҳ дошта, баъд бромэтанро, ки дар қабати поён ҷамъ шудааст, ҷудо кунед. Моддаи ҳосилшударо ба муаллим супоред.

ВАЗИФАҶО 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 концентронидани сулфатро ба кор мебаранд? •

6. Ҳосил кардани кислотаҳои карбонӣ ва ҳосиятҳои онҳо

1. Ҳосил кардани кислотаи атсетат. Ба шишаи санчишӣ 3-4г атсетати натрий андохта, ба он тақрибан 2-3мл маҳлули кислотаи сулфат илова кунед. Даҳони шишаи санчиширо бо пуқи дорои найчаи газгузар маҳкам кунед ва нӯги озоди найчаро ба шишаи санчишии (пробиркаи) ҳолӣ андозед (расми 39). Омехтаро дар шӯълаи газзароғ то дами дар қабулкунак чамъ шудани 1-2мл моеъ гарм кунед.



Расми 39 Ҳосил кардани кислотаи атсетат

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар қабулкунак кадом модда чамъ мешавад? Аз руи кадом нишонаҳои онро муайян мекунанд?
 2. Муодилаи реаксияро нависед.
-

2. Таъсири кислотаи атсетат бо металлҳо. Ба ду шишаи санчишӣ 1 миллилитр маҳлули кислотаи атсетат гиред. Ба як шишаи санчишӣ металли рӯҳ ва ба шишаи санчишии дуюм як порча лента ё хокаи магний андозед. Дар шишаи санчишии дуюм реаксия бошиддат мегузарад.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Суръати реаксияи кислотаи атсетатро бо металли рӯҳ ва металли магний муқоиса намоед.
2. Муодилаи реаксияҳоро дар шакли молекулавӣ ва ионӣ нависед.

3. Таъсири кислотаи атсетат бо асосҳо. Ба шишаи 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 шишаи санҷишӣ 2мл маҳлули кислотаи атсетат резед. Пас ба яке аз онҳо 2 мл этанол ва ба дуюмаш 2 мл спирти изопентил илова намоед. Сипас ба ҳар ду шишаи санҷишӣ 1 мл кислотаи концентронидан сулфат илова намоед. Шишаҳои санҷиширо бо пӯкҳои найчаи дароз дошта маҳкам кунед. Омехтаҳоро эҳтиёткорона гарм намоед. Маҳсулоти реаксияҳоро аз шишаҳои санҷишӣ ба зарфҳои, ки маҳлули хлориди натрий доранд, резед.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Кадом хосиятҳои кислотаи атсетат (кислотаи органикӣ) ба хосиятҳои 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 шишаи санҷишӣ тоза 2 мл маҳлули 2% -и нав тайёр кардашудани нитрати нукра (I)-ро резед. Ба болои он, то ҳал шудани таҳшинини ҳосилшуда, маҳлули обии аммиак илова намоед. Сипас якчанд қатра кислотаи мӯрча илова намоед ва шишаи санҷиширо дар ҳамомчани обӣ гарм кунед.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Барои чӣ бо кислотаи мӯрча реаксияи "Ойнаи нукрагин" мегузараду вале барои дигар кислотаҳо ин реаксия хос нест? Муодилаи реаксияҳоро нависед.
-

6. Ҳосил кардани эфири этилии кислотаи атсетат.

Муодилан 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 додашудани спирти этил, кислотаи атсетат ва кислотаи сулфат андозед. Ба колба

сардкунандаи обӣ ё ҳавоӣ пайваст карда, нӯги поёни онро ба қабулкунаке, ки дар даруни омехтаи обу ях аст, ғӯтонед. Омехтаи даруни колбаро дар болои оби ҷӯшон ё тӯри асбестӣ (эҳтиёткорона) гарм кунед. Вақте ки эфир ба миқдори кофӣ ҷамъу тақтиршавӣ суфт шуд, таҷрибаро қатъ кунед.

Барон аз ғашии спирту кислота ҷудо кардани эфир ба маҳлул об илова карда, омехтаро афшонед. Сипас онро ба воситаи қифи тақсимкунанда ҷудо кунед.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Кислотаи сулфат дар рафти реаксияи ҳосилшавии эфири этилатсетат кадом вазифаро иҷро мекунанд?
2. Чаро эфири ҳосилшударо аз муҳити реаксионӣ мунтазам бо роҳи тақтир ҷудо мекунанд?
3. Муодилаи реаксияро нависед.

7. Ҳалли масъалаҳои эксперименталӣ

1. Дар се шишаи санчишӣ моддаҳои зерин дода шудаанд:

- а) гексан;
- б) бензол;
- в) маҳлули кислотаи атсетат.

Ҳар як моддаро муайян кунед.

2. Дар чор шишаи санчишӣ моддаҳои зерин дода шудаанд:

- а) глицерин;
- б) этанол;
- в) маҳлули феноляти натрий;
- г) формалин.

Ҳар як моддаро муайян кунед.

3. Дар се шишаи санчишӣ кислотаҳои карбонии зерин дода шудаанд:

- а) кислотаи мӯрча;
- б) кислотаи атсетат;
- в) кислотаи олеинат.

Ин моддахоро бо кадом роҳ аз ҳамдигар фарқ кардан мумкин аст?

4. Ба шишаи 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 шишаи санчишӣ миқдори ками омехтаи спирти этил, кислотаи сулфат (1:1) ва намаки таомро гарм кунед. Гази хоричшавандаро даргиронед. Ба ранги сабзи шӯъла диққат диҳед. Кадом модда бо чунин шӯъла месӯзад?

б. Бо таҷриба собит кунед, ки моддаи ба шумо дода шуда:

- а) карбоҳидрогени носер;
- б) спирти бисёратома;
- в) алдехид;
- г) кислотаи карбон аст.

ТАҶРИБАҶОИ ОЗМОИШӢ

1. Тарҳи (моделли) молекулаи карбоҳидрогенҳо ва ҳалогенҳосилаҳои онҳо

Аз пластилин ва дастаҳои ҷубин ё металлӣ тарҳҳои (моделҳои) зеринро созад:

1. *Тарҳи (моделли) 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 ҷойгирифтаро нишона карда, ҷубчаҳо (гӯгирдҷуб) гузоред ва бо ёрии онҳо саққоҳои “ҳидроген”-ро пайваст намоед.

2. *Тарҳи молекулаи пропан.* Аз модели сохташудаи молекулаи метан як саққои “ҳидрогенро” гиред ва ба ҷои он саққои “карбонро” ки ба он пешакӣ чаҳор нуқтаи ба тариқи тетраэдрӣ ҷойгирифта ишора шудааст, бо эҳтиёт васл кунед. Аз ҷои ду нуқтаи дигар ба он бо ҷубча “атомҳои ҳидроген” ва ба ҷои чаҳоруми 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 расмҳои 4-6 тасвир шудаанд, муқоиса намоед. Кӯшиш кунед, ки моделҳо ба дараҷаи кофӣ мустаҳкам бошанд. Имконияти давр задани атомҳоро дар атрофи бандҳои С-С озмод.

4. *Тарҳи молекулаи 1-хлорпропан.* Аз атоми карбони якуми модели молекулаи пропан як саққои ҳидрогенро гиред ва ба ҷои он саққои ранги зард доштаре 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 пайвастиҳои органикӣ аз сақҷоҷаҳои гуногунҳаҷм истифода менамоянд ?
 2. Дар вақти тайёр кардани моделҳои пайвастиҳои органикӣ аз кадом нуқтаҳои назарияи сохти пайвастиҳои органикӣ А.М. Бутлеров истифода мебаранд ?
 3. Чаро дар вақти тартиб додани модели молекулаҳои пропан ва бутан атомҳои карбонро нисбати ҳамдигар таҳти кунҷи 109° пайвасти менамоянд ?
-

2. Хосиятҳои каучу ва резина

1. Аз каучуи вулканизатсиянашуда ва аз резина порчаҳои тунуке бурида гиред, ки гафси ва дарозиашон як хел бошад. Онҳоро ёзонед ва пас сар диҳед. Кадом порча зудтар ҳолати аввалаашро мегирад ва, аз ин рӯ, ёзандатар аст? Акнун онҳоро то канда шуданашон ёзонед. Чӣ мустаҳкамтар аст: каучу ё резина?

2. Ба ду шишаи санҷишӣ 2-3 миллилитрӣ бензин резед. Ба яке аз шишаҳои санҷишӣ як порча каучуи вулканизатсиянашуда, вале ба шишаи санҷишии дигар ҳамин хел порчаи резина андозед. Даҳони шишаҳои санҷиширо бо пӯк маҳкам карда, то дарси оянда монед. Каучу ва резина ба чӣ гуна тағйирот дучор шудаанд?

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Баъди шиносӣ бо навъҳои каучу ва резина, хосият ва соҳаҳои истифодабарии онҳоро шарҳ диҳед.
-

3. Шиносӣ бо маҳсулоти коркарди нафт ва коксонидани ангиштсанг

Бо намунаҳо (коллексия)-и маҳсулоти коркарди нафт ва коксонидани ангиштсанг, ки ба шумо дода мешаванд, шинос шавед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Баъд аз шинос шудан бо намунаҳо хосият ва соҳаҳои истифодабарии онҳоро шарҳ диҳед.
-

4. Хосиятҳои глицерин

1. Ба шишаи санҷишӣ 1 мл об ва ҳамин қадар глицерин андохта, омехтаро афшонед. Сипас боз ҳамин қадар глицерин илова кунед.

2. Ба рӯи когази филтрӣ 2-3 қатра глицерин ва алоҳида чанд қатра об чаконед. Гоҳ-гоҳ назорат кунед, ки кадом моеъ зудтар бӯҳор мешавад. Натиҷаи таҷрибаро чӣ тавр шарҳ медиҳед ?

3. Ба шишаи санҷишӣ, ки 2мл маҳлули ншқор дорад, якчанд қатра маҳлули купороси мис илова намуда, ҳосилшавии ҳидроксиди мис (II)-ро мушоҳида кунед. Пас аз ин ба ҳидроксиди мис (II) ҳосилшуда, глицерин илова карда, омехтаро афшонед. Чӣ гуна дигаргунӣ ба вучуд омад?

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар бораи ҳалшавандагии глицерин дар об чӣ гуфта метавонед?
2. Барои глицерин ва дигар спиртҳои бисёратома чӣ гуна реаксия ҳосил мебошад? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

5. Хосиятҳои фенол.

1. Эмулсияи обин феноли дар ихтиёратон бударо ба ду шишаи санҷишӣ резед. Ба яке аз шишаҳои санҷишӣ 2-3 мл об илова кунед. Омехтаро афшонед. 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 дуоми эмулсияи фенол чанд қатра маҳлули ншқор илова карда, онро афшонед. 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 шишаи санҷишӣ 1-2мл 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 хосиятҳои умумӣ ва фарқкунанда дорад ?
2. Муодилаи ҳамаи реаксияҳоро тартиб диҳед? Маслиҳат. Баъди анҷоми таҷрибаҳо бо фенол дастатонро шӯед.

6. Хосиятҳои формалдеҳид

1. Шишаи санчиширо аввал бо маҳлули сода ва баъд бо оби соф тоза шӯед. Ба он 1мл маҳлули аммиакии оксиди нукра (I) резед ва ба воситаи девори шишаҳои санчишӣ 4-5 қатра маҳлули оби формалин илова намоед. Сипас ин шишаи санчиширо ба даруни истакони пешакӣ оби гарм дошта гузоред. Дар рӯи девори шишаи санчишӣ бояд таҳшинии метали нукра, ки ойинаро мемонад, ҳосил шавад. Муодилаи реаксияро нависед.

2. Ба шишаи санчиширо, ки 3-4 қатра маҳлули сульфати мис (II) дорад, 2-3 мл маҳлули ҳидроксиди натрий илова кунед. Ба болои таҳшинии ҳосилшуда 1-2 мл маҳлули оби формалинро рехта, омехтаро гарм кунед. Ранги таҳшинӣ чӣ хел тағйир меёбад?

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар асоси таҷрибаҳои гузаронидашуда таҳшиниҳои ҳосилшударо шарҳ диҳед.
2. Муодилаи ҳамаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

7. Оксидонии спирт то алдеҳид

1. Нӯги сими мисинро 5-6 бор печонед.

2. Ба шишаи санчишӣ на зиёдтар аз 1мл спирти этил резед, сими морпечро дар шӯълаи газчароғ тафсонед, то ки рӯи мис бо қабати сиёҳи оксидӣ пӯшида шавад ва пас онро зуд ба шишаи санчишии 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 рӯи 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 ёрии оксиди нукра (I). Аввал шишаи санчиширо тоза шӯед. Барои ин ба пробирка

маҳлули консентронидаи ишқори натрий резед ва онро то ҷўшиданаи гарм кунед. Сипас маҳлули ишқори натрийро резед ва шишаи санчиширо якчанд маротиба бо оби қатронкардашуда чайқонед. Ба шишаи санчиши тоза 2мл маҳлули 2%-и навтайёркардашудаи нитрати нукра (I)-ро гиред ва ба болои он чакра-чакра маҳлули обии аммиакро то ҳал шудани таҳшинии дар аввал ҳосил шуда чаконед. Ба омехтаи ҳосилшуда якчанд чакра маҳлули алдеҳиди мўрча (метанал) илова намоед. Шишаи санчиширо ба истакони оби гарм дошта гузored.

2. Оксидонии алдеҳиди мўрча (метанал) бо ҳидроксиди мис (II). Ба шишаи санчишӣ 1 мл маҳлули алдеҳиди мўрча (метанал) гиред, ба он 1мл маҳлули 2% сулфати мис (II) ва 1 мл маҳлули 10% ишқори натрий илова намоед. Омехтаи ҳосилшударо гарм кунед.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар вақти оксид кардани алдеҳиди мўрча ҷӣ ҳосил мешавад? Алдеҳидҳоро аз дигар синфҳои пайвастиҳои органикӣ ҷӣ тавр фарқ кардан мумкин аст?
2. Чаро дар вақти оксид кардани алдеҳидҳо бо ҳидроксиди мис(II) аввал таҳшинии зард ва баъд таҳшинии сурх ҳосил мешавад? Муодилаи реаксияҳоро нависед.

9. Хосияти чарбҳо

1. Ҳалиавандагии чарбҳо. Панҷ шишаи санчишиӣ 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 худӣ муаллим ё лаборант мегузаронад). Ба ҳамаи шишаҳои санчишиӣ як порчагӣ чарб андозед ва онҳоро афшонед. Ҷӣ мушоҳида кардед?

2. Муайян кардани характери носер доштани чарбҳо. Ба як шишаи санчишӣ 2 мл равгани пахта, ба дуюмаш 2 мл равгани загир ва ба сеюмаш як порча чарбро ҷойгир намоед. Ба болои маҳсулотҳои ҳамаи шишаҳои санчишӣ бромоб илова намоед. Шишаи санчишии сеюмро пешакӣ гарм намоед, то ки чарб об шавад.

ВАЗИФАҶО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Муносибати чарбҳо бо об ҷӣ гуна аст?
2. Дар кадом ҳалкунандаҳои додашуда чарбҳо хубтар ҳал мешаванд?

3. Барои доғҳои равғаниро аз матоъ равондан кадом ҳалқунандаро истифода мебаранд?
 4. Дар кадом шишаҳои санҷишӣ (пробирқаҳо) бромоб хубтар беранг мешавад? Ин ҳодиса аз чӣ шаҳодат медиҳад?
-

3. **Собунонии чарбҳо.** Дар косачаи фарфорӣ 3г чарб, маргарин ё равғани маскарро гузуред 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 ҷўшонед. 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 равған пайдо нашаванд, ин нишонаи он аст, ки реаксия ба охир расидааст. Баъди ба охир расидани реаксия ба массаи ҳосилшуда 0,5г хлориди натрий илова карда боз 1-2 дақиқа ҷўшонед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Дар рафти гузаронидани таҷриба дар болои об кадом модда пайдо мешавад?
 2. Муодилаи реаксияҳои гузаронидашударо нависед.
 3. Собунонии чарбҳоро бо кадом мақсад мегузаронанд?
-

10. Муқоисаи ҳосиятҳои собун ва воситаҳои шўяндаи синтезӣ

1. Дар се колба 50мл маҳлули 1-фоизан: а) собун; б) яке аз воситаҳои шўяндаи синтезии хоҷагӣ; в) яке аз воситаҳои шўяндани синтезии моеъ тайёр кунед. Аз маҳлулҳои ҳосилкардаатон ба се шишаи санҷишӣ (пробирқа) 2-3 мл рехта, пас ба болои онҳо якчанд қатрагӣ фенолфталеин илова намоед.

Агар воситаҳои шўянда барои шустани нахҳои пахтагин муқаррар шуда бошанд, муҳити ишқорӣ доранд, вале агар барои нахҳои шохӣ ва пашмин муқаррар шуда бошанд, муҳиташон нейтралӣ мебошад. Бинобар ин ранги индикатор дар маҳлули воситаҳои шўяндаи синтезӣ ба таври гуногун тағйир меёбад.

2. Ба се шишаи санҷишӣ 4-5 миллилитрӣ оби дурушт (обе, ки ионҳои Ca^{2+} ва Mg^{2+} дорад) резед. Ба як шишаи санҷишӣ қатра-қатра маҳлули собун, ба дуюм ва сеюмаш аз маҳлулҳои

воситаҳои шӯяндан синтезии пешакӣ тайёр карда шуда илова намоед. Баъди илова кардани ҳар як қатраи омехта шишаҳои санҷиширо бо роҳи афшондан аралаш кунед.

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Чаро маҳлули собун муҳити ишқорӣ дорад? Ҷавобро бо муодилаи реаксияҳо асоснок намоед.
 2. Аз воситаҳои шӯяндаи дар боло овардашуда кадомашро барои шустани:
а) матоъҳои пахтагӣ; б) матоъҳои шоҳӣ ва пашмин истифода кардан беҳтар аст?
 3. Дар асоси таҷрибаҳои гузаронидашуда ба қобилияти шӯяндагии воситаҳои шӯянда баҳо диҳед.
 4. Кадоме аз моддаҳои шӯяндаи санҷидашуда хосияти шӯяндагиашро дар оби дурушт гум намекунад?
-

11. Хосиятҳои глюкоза

1. *Таъсири глюкоза бо ҳидроксиди мис (II)*. Ба шишаи санҷишӣ 2-3 мл маҳлули глюкоза гиред ва ба болон он ҳамон қадар маҳлули 10%-и ҳидроксиди натрий илова намоед. Сипас якчанд қатра маҳлули сулфати мис (II) илова намоед. Сатҳи болоии шишаи санҷиширо то ҷӯшиданаи гарм кунед. Чиро мушоҳида кардед?

ВАЗИФАҲО БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ранги кабудии 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 шишаи санҷишӣ тоза 1 миллилитр маҳлули нитрати нуқра (I) гиред ва ба болон онҳо қатра-қатра маҳлули оби аммиахро то ҳал шудани таҳшинии сафеди ҳосилшуда чакконед. Пас ба яке аз шишаҳои санҷишӣ 1-1,5 мл маҳлули 10% глюкоза ва ба шишаи санҷишӣ дуюм ҳамин миқдор маҳлули 10% фруктоза илова намоед, ҳар ду шишаи санҷиширо ба истакони оби гарм дошта гузоред.

3. *Таъсири сахароза бо гидроксиди калсий*. Ба шишаи санҷишӣ 1г сахароза андозед ва ба болон он 5 мл об илова намоед. Ба

маҳлули ҳосилшуда то ҳосилшавии таҳшинӣ суспензияи 10-15%-и гидроксиди калсий илова намоед. Баъди 5 дақиқа омехтаи ҳосилшударо филтр намоед. Сипас аз филтратаи ҳосилшуда ба шишаи санчишии дигар каме гирифта, ба он бо воситаи найчаи шишагин пуф кунед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Чаро барои таҷриба маҳлули навтайёркардашудаи ҳидроксиди калсий мегиранд?
2. Аз рӯи мушоҳидаҳоятон оид ба ҳалшавандагии сахарати калсий хулоса бароред.
3. Чаро ҳангоми аз қабати сахарати ҳосилшуда гузаронидани ҳаво (пуф кардан) аввал таҳшинӣ ҳосил мешавад ва каме дертар таҳшинии ҳосилшуда ҳал мешавад?
4. Муодилаи реаксияҳоро тартиб диҳед.

4. Тайёр кардани ширеши крахмал ва реаксияи крахмал бо йод.

Ба шишаи санчишӣ 4-5 мл об гирифта, ба болои он каме крахмал илова намуда, омехтаро афшонед. Суспензияи ҳосилшударо кам-кам ба пробиркаи оби ҷӯшомададошта резед. Ба ширеши ҳосилшуда об илова намоед (1:20) ва онро 3-5 миллилитрӣ ба ду шишаи санчишӣ тақсим намоед. Ба яке аз онҳо каме маҳлули спиртии йод, ба дигараш маҳлули йодиди калий илова намоед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Чаро ранги кабуд танҳо дар пробиркаи якум ҳосил шуд?

5. Ҳидролизии крахмал. Ба шишаи санчишӣ 2 мл ширеши крахмал гиред, баъд ба он 6 мл об илова намуда, ба болаш 0,5-1 мл маҳлули кислотаи сулфат резед. Омехтаро 5 дақиқа ҷӯшонед, сипас омехтаро бо маҳлули ишқори натрий нейтрал намоед ва каме маҳлули ҳидроксиди мис (II) илова намоед. Маҳсулоти шишаи санчиширо боз гарм кунед.

ВАЗИФА БАРОИ МУСТАҚИЛОНА ХУЛОСА БАРОВАРДАН

1. Ҳангоми дар иштироки кислотаи сулфат гарм кардани крахмал чӣ ҳодиса рӯй медиҳад?
2. Ҳосилшавии таҳшиниҳои зард ва сурх аз чӣ шаҳодат медиҳанд?
3. Муодилаи реаксияҳоро нависед.

ЗАМИМА

- **Чамъбаст ва таснифи пайвастиҳои органикӣ**
- **Баъзе формулаҳои, ки ҳангоми ҳалли масъалаҳои химиявӣ истифода шудаанд**
- **Алоқамандии мутақобилаи бузургиҳои физикӣ**
- **Бузургиҳои асосии физикӣ ва воҳиди ченаки онҳо**
- **Алифбои юнонӣ ва лотинӣ**
- **Баъзе истилоҳҳои химиявӣ**

Таснифи пайвастиҳои органикӣ

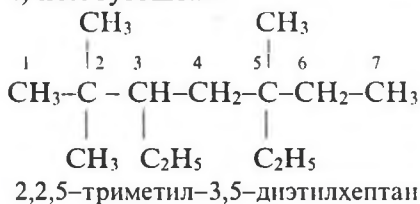


Карбоҳидрогенҳо Карбоҳидрогенҳои сер. Алканҳо C_nH_{2n+2}

Карбоҳидрогенҳо		Муҳимтарин радикалҳои яқвалента	
метан CH_4	ҳексан C_6H_{14}	метил CH_3-	н-бутил $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-$
этан C_2H_6	ҳептан C_7H_{16}	этил CH_3-CH_2-	бутили дуҷумин CH_3-CH_2-CH-
пропан C_3H_8	октан C_8H_{18}	пропил $CH_3-CH_2-CH_2-$	CH_3
бутан C_4H_{10}	нонан C_9H_{20}	изопропил CH_3-CH-	изобутил $CH_3-CH-CH_2-$
пентан C_5H_{12}	декан $C_{10}H_{22}$	CH_3	CH_3
			бутили сеҷумин CH_3-C-CH_3
			CH_3

Номенклатура

- 1) интихоби занҷири дарозтарин.
- 2) рақамгузори занҷир.
- 3) муайян кардани мавқеи радикалҳо дар занҷир.
- 4) ном гузоштан.



^1C -атоми карбони якумин, бо як атоми карбон пайваст аст.

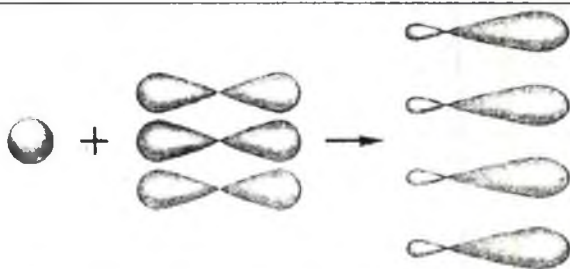
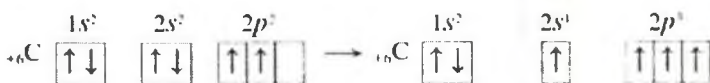
$^4,6\text{C}$ - атоми карбони дуумин бо ду С пайваст аст.

^3C - атоми карбони сеумин бо се С пайваст аст.

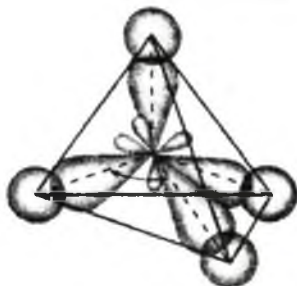
$^2,5\text{C}$ - атоми карбони чаҳорумин бо чаҳор С пайваст аст.

Соҳти молекула

Барои алканҳо хибридшавии навъи sp^3 хос мебошад.

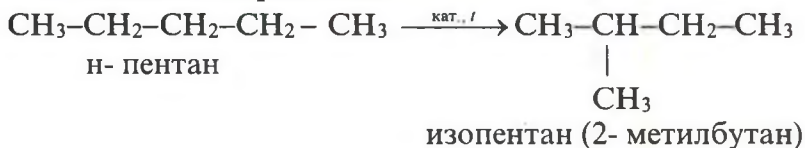


Нақшаи хибридшавии (омезиши) як S - ва се P -абрҳои электронӣ (sp^3 хибридшавӣ)

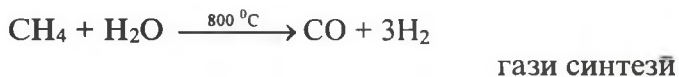


Ҷойгиршавии абрҳои электронии хибридшуда дар фазо. Пӯшидашавии абрҳои электронии хибридшудаи атоми карбон бо S -абрҳои электронии атоми гидроген.

4. Реаксияи изомеризатсия



5. Реаксия бо буги об



Истифодабарӣ

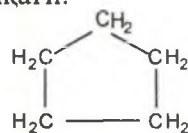
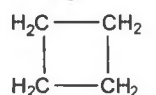
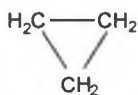
1. Ҳамчун сӯзишворӣ (ҳам дар рӯзгор ва ҳам дар техника) васеъ истифода карда мешавад.

2. Дар синтези органикӣ. Аз онҳо ҳосилаҳои ҳалогенҳо, метанол, алдеҳиди мурча ва кислотаҳои органикӣ ҳосил мекунанд.

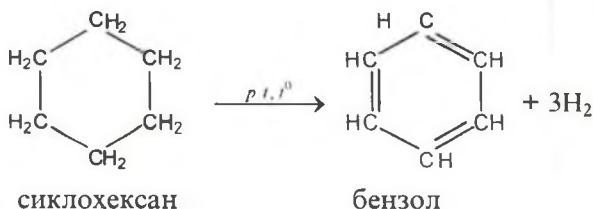
3. Бо роҳи дехидрогенонӣ карбоҳидрогенҳои носер, ҳидроген ва дуда ҳосил мекунанд.

Сиклоалканҳо

Сиклоалканҳо C_nH_{2n} -карбоҳидрогенҳои сери ҳалқагӣ.

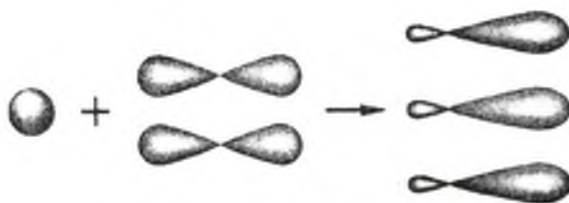


Дехидрогенонии сиклоалканҳо

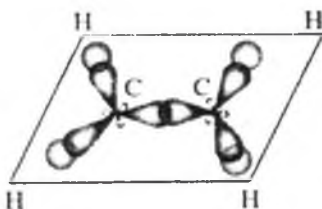


Карбоҳидрогенҳои носер. Алкенҳо C_nH_{2n}

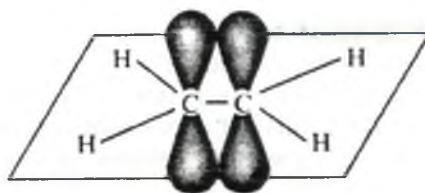
1. Сохти молекула



Барои алкенҳо дурағашави навъи sp^2 ҳос аст.



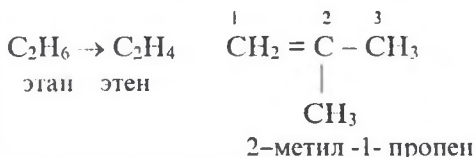
Ҳосилишави σ -бандҳо дар молекулаи этилен



Ҳосилишави π -банд аз ҳисоби p -абрҳои электронӣ

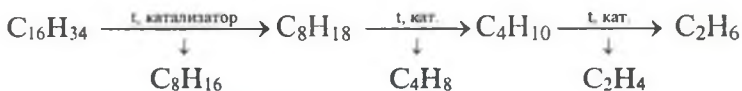
2. Номенклатура

Номҳои карбоҳидрогенҳо, ки дар молекулашон банди дучанда доранд, бо пасванди **-ен** ба охир мерасад.

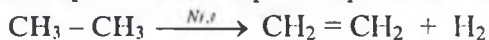


3. Ҳосил кардан

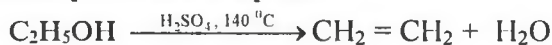
а) крекинги нафт ва маҳсулоти нафтӣ



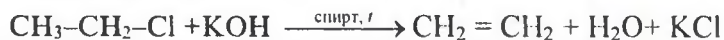
б) дехидрогенонии карбохидрогенҳои сер:



в) дехидрататсияи спиртҳо :



г) аз ҳосилаҳои ҳалогенӣ :



4. Хосиятҳои физикавӣ

C_2H_4 –этилен–гази беранг, аз ҳаво каме сабук, дар об бадҳалшаванда, C_1 – C_4 дар шаронти муқаррарӣ газ, C_5 – C_{18} – моеъ ва аз C_{19} – боло моддаҳои сахт мебошанд.

5. Хосиятҳои химиявӣ

1. Реаксияҳои пайвастшавӣ

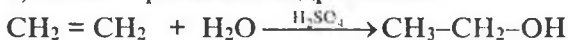
1) бо ҳалогенҳо:



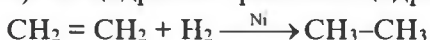
2) бо ҳидрогенҳалогенидҳо мувофиқи қонди Марковников:



3) бо об –реаксияи ҳидрататсия:



4) бо ҳидроген – реаксияи ҳидрогеноӣ:



2. Реаксияи оксидшавӣ

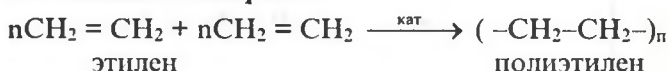
а) дар ҳаво месӯзанд:



б) дар иштироки оксидкунандаҳо оксид мешаванд (маҳлули KMnO_4 –ро беранг мекунад, реаксияи сифатӣ):



3. Реаксияи полимершавӣ



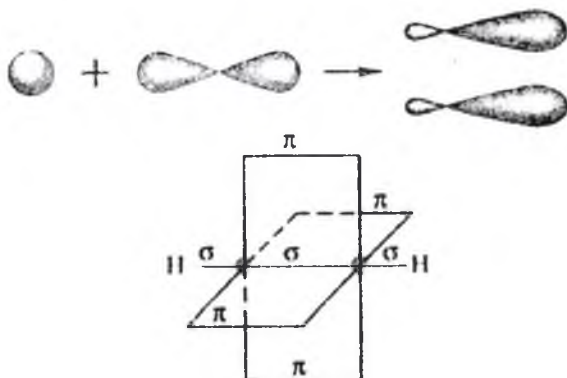
6. Истифодабарӣ

1. Дар истеҳсоли пластмассаҳо (полиэтилен, полипропилен).
2. Барои синтези этанол.
3. Барои ҳосил кардани оксиди этилен, ки аз вай дигар моддаҳои органикӣ ҳосил карда мешаванд.
4. Барои тезтар пухтани меваҳо инз истифода мебаранд.

Алкинҳо

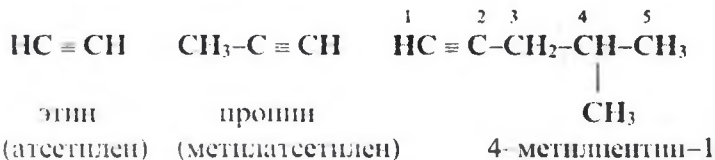
Карбоҳидрогенҳои қатори ацетиленӣ C_nH_{2n-2}

Сохти молекула. Дар онҳо банди сечанда дида мешавад. Барои атомҳои карбон, ки дар байнашон банди сечанда ҷойгир аст, хибридавии навъи sp -хос мебошад. Чунин атомҳои карбон сохти хаттӣ доранд, банди сечандан дар байни онҳо буда аз як банди σ ва ду банди π иборат мебошад.



Номенклатура

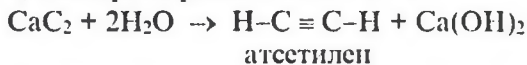
Номи занҷири карбоҳидрогенне, ки банди сечанда дорад, бо насванди – ин тамом мешавад:



Ҳосил кардан

1. Дар саноат:

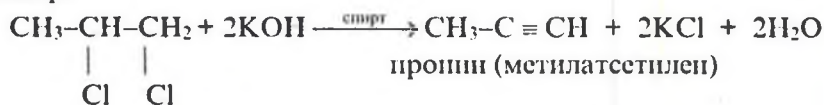
а) таъсири карбиди калсий бо об:



б) аз гази табиӣ дар ҳарорати баланд:



2. Дар лаборатория: Аз карбиди калсий ва ҳосилаҳои ҳалогенни карбоҳидрогенҳои сер бо таъсири маҳлули спиртин ишқор:



1,2-дихлорпропан

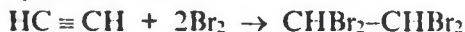
Ҳосиятҳои физикавӣ

Атсетилен (C_2H_2) –гази беранг, аз ҳаво каме сабуктар буда, дар об камҳалшаванда аст.

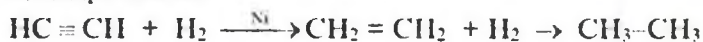
Ҳосиятҳои химиявӣ

1. *Реаксияҳои пайвастшавӣ*

а) ҳалогенонӣ:



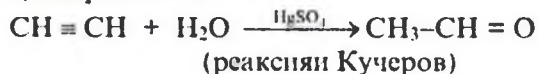
б) ҳидрогенонӣ :



в) ҳидроҳалогенонӣ:



г) ҳидрататсия:



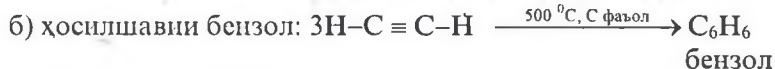
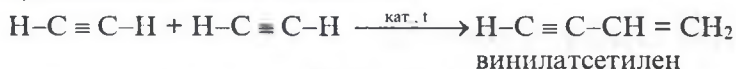
2. *Реаксияи оксидшавӣ*

Дар ҳаво бо шӯълан серлуд месӯзад:



3. Реаксияи полимершавӣ

а) ҳосилшавии винилатсетилен:



Истифодабарӣ

1. Ҳосил кардани алдеҳиди сирко ва кислотаи сирко.
2. Синтези винилхлорид ва аз он поливинилхлорид ва дигар полимерҳо.
3. Синтези моддаҳои аввала барои ҳосил кардани каучу. Барои кафшеркунӣ ва буридани металлҳо

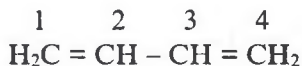
Карбоҳидрогенҳои диенӣ $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$

Соҳти молекула

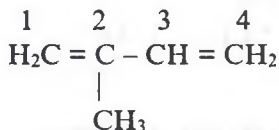
Намояндаҳои муҳимтарини онҳо 1,3-бутадиен ва 2-метил-1,3-бутадиен мебошанд. Дар молекулаи онҳо ду банди дучанда дида мешавад. Барои атомҳои карбон ҳибридшавии навъи sp^2 хос аст. Дар онҳо пӯшидашавии p -абрҳои электронӣ на танҳо дар байни атомҳои 1,2- ва 3,4- балки дар байни атомҳои 2 ва 3 низ ба вуҷуд меояд.

Номенклатура

Номи карбоҳидрогенҳое, ки ду банди дучанда доранд, бо пасванди -диен ба охир мерасад. Мавқеи бандҳои дучандаро бо рақамҳои ифода менамоянд:



1,3-бутадиен

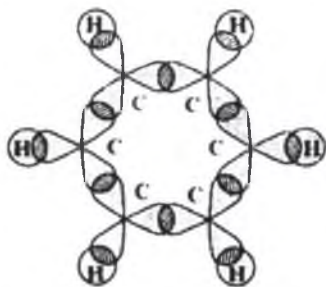


2-метил-1,3-бутадиен(изопрен)

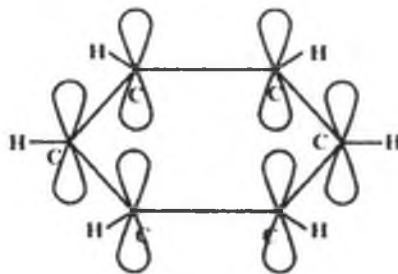
Карбоҳидрогенҳои ароматӣ. Аренҳо C_nH_{2n-6} . Қатори бензол

Соҳти бензол

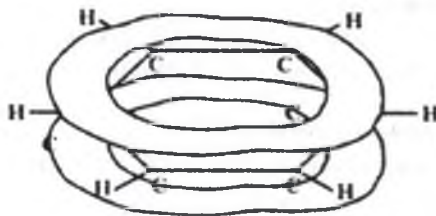
Ҳамаи атомҳои карбони ҳалқаи бензол дар ҳолати хибрид-шавии навъи sp^2 мебошанд.



Нақши ҳосилшавии σ -бандҳо ($C-C$ ва $C-H$)



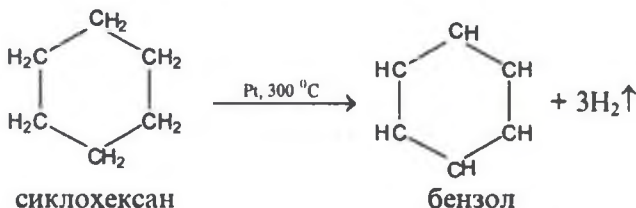
Нақши ҳосилшавии π бандҳо аз p -абрҳои электронӣ

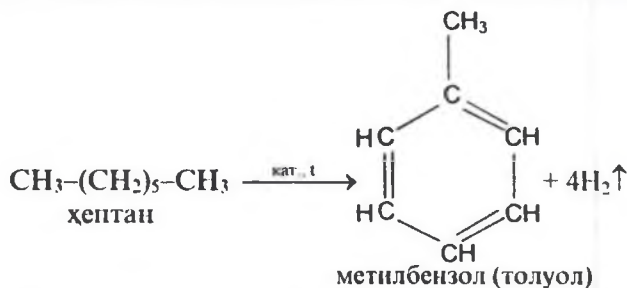


σ -ва π бандҳо дар молекула

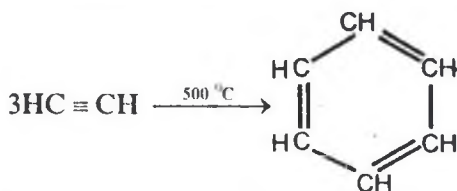
Усулҳои ҳосил кардан

- а) аз маҳсулоти пиролизи (хушк қатронкунии) нафт.
- б) дар рафти ароматикунии нафтҳое, ки алканҳо ва сиклоалканҳо доранд.





в) аз атсетилен бо усули Зеллинский:

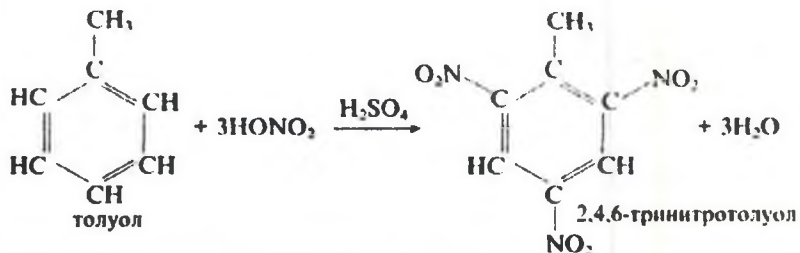
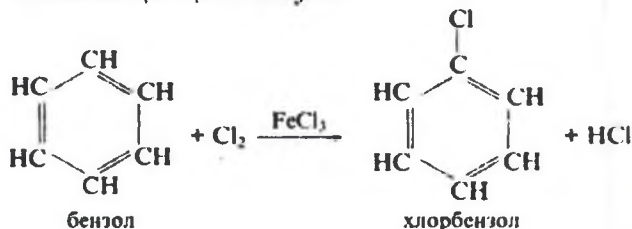


Хосиятҳои физикии бензол

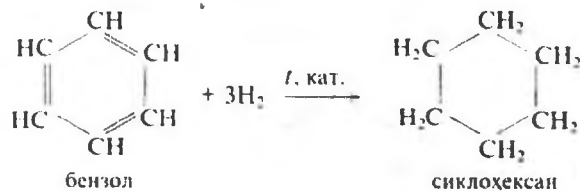
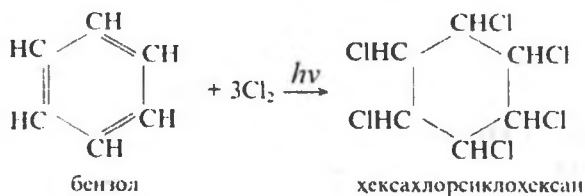
Бензол мосыи беранги бухоршаванда ва тездаргиранда буда, бӯи хос дорад, дар об ҳалнашаванда аст. Дар вақти сӯхтан дуд мекунад. Омехтаи бугҳои бензол бо ҳаво таркиширо ба вучуд меорад. Бензол моддаи захрнок мебошад.

Хосиятҳои химиявӣ

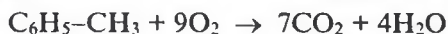
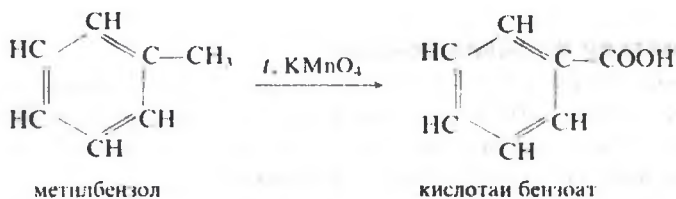
1. Реаксияҳои ҷойивазкунӣ:



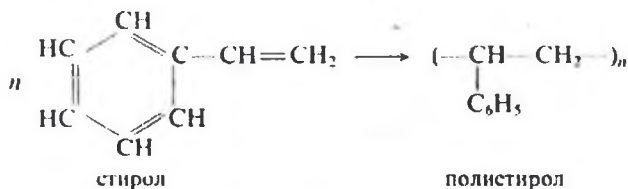
2. Реаксияҳои пайвастшавӣ:



3. Реаксияҳои оксидшавӣ:



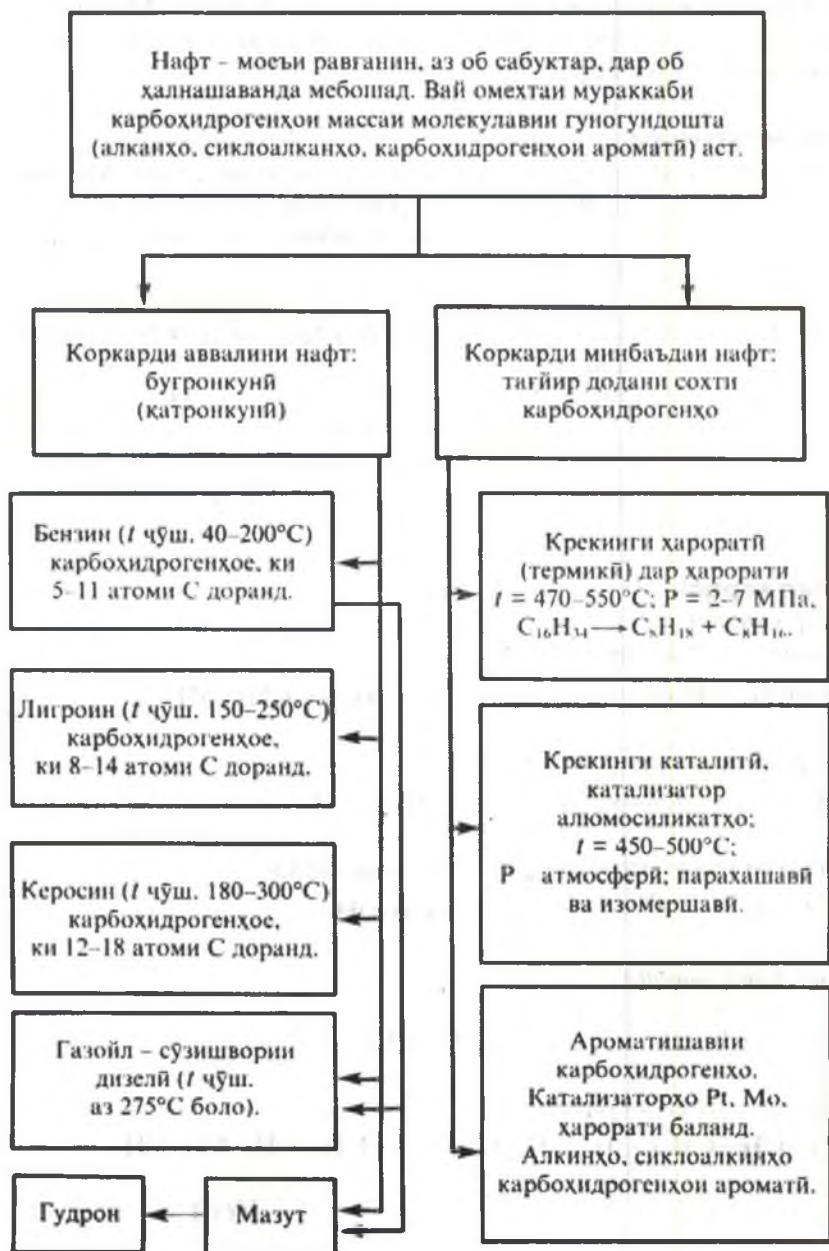
4. Реаксияи полимершавӣ:



Истифодабарӣ

1. Синтези ранғҳо. 2. Дар доруворӣ. 3. Дар истеҳсоли массаҳои пластикӣ ва нахи синтезӣ. 4. Ҳосил кардани инсектидсидҳо ва ҳербитсидҳо. 5. Ҳосил кардани моддаҳои тарканда. 6. Ҳалқунандаҳо (бензол ва толуол).

Коркарди нафт

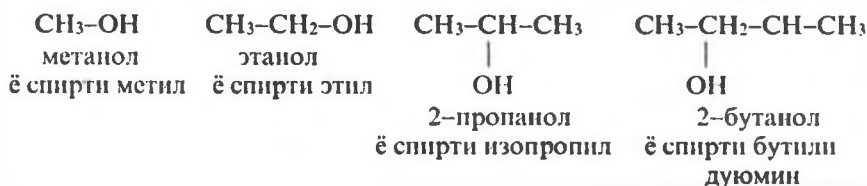


Пайвастиҳои органикии оксигендор

Спиртҳои якатомаи сер $C_nH_{2n+1}OH$ ё ки $R-OH$. Молекулаи спиртҳо аз радикали карбоҳидрогени сер ва як ё якчанд гурӯҳи хидроксилӣ таркиб ёфтааст.

Номенклатура

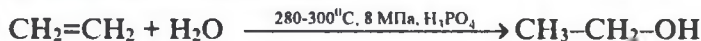
Номи карбоҳидроген + пасванди -ол → номи спирт. Муайян кардан лозим аст, ки гурӯҳи хидроксилӣ бо атоми карбони чандум (1; 2; 3; 4; 5.....) ё ки атоми карбони чандумин (якумин, дуоумин, сеюмин) пайваст мебошад.



Ҳосил кардан

1. Дар саноат:

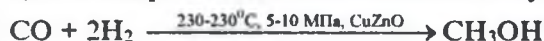
а) хидрататсияи алкенҳо:



б) туршонидани карбоҳидратҳо:



в) метанолро аз гази синтезӣ ҳосил мекунанд:

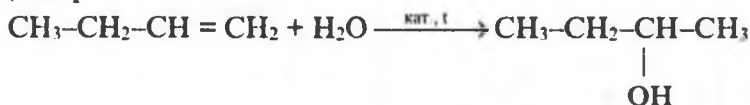


2. Дар лаборатория

а) аз алкилҳалогенидҳо:

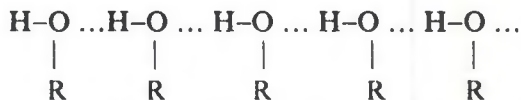


б) хидрататсияи алкенҳо:



Хосиятҳои физикавӣ.

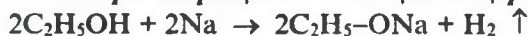
Спиртҳос, ки дар молекулашон аз 1 то 12 атоми С доранд моеъ буда, вакилҳои аз онҳо боло моддаҳои саҳт мебошанд. Молекулаҳои спирт аз ҳисоби бандҳои ҳидрогенӣ ассотсиатсия мешаванд:



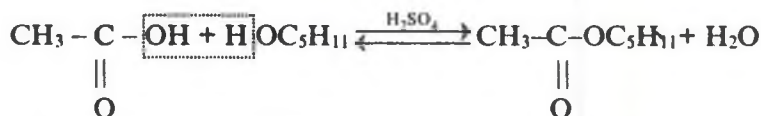
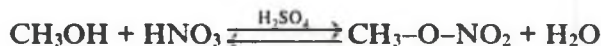
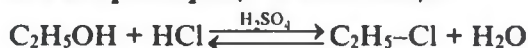
Аз ҳамин сабаб дар қатори спиртҳо моддаҳои газмонанд нестанд. Бо афзудани массаи молекулаҳои спиртҳои якатома ҳалшавандагӣ онҳо дар об кам мешавад.

Хосиятҳои химиявӣ

1. Таъсири спиртҳо бо металлҳои ишқорӣ:

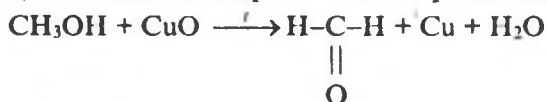


2. Таъсири спиртҳо бо кислотаҳо:

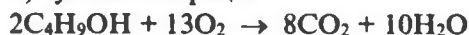


3. Реаксияҳои оксидшавӣ:

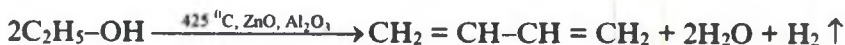
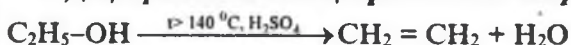
а) оксидшавии спиртҳо бо таъсири оксидкунандаҳо .



б) сӯзиши спиртҳо:



4. Деҳидрогенонӣ ва деҳидрататсияи спиртҳо:



Истифодабарӣ

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 атриотӣ истифода бурда мешавад.

Спиртҳои бисёратомаи сер

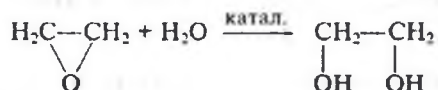
Соҳти молекула

Онҳо ба спиртҳои якатома монанд мебошанд. Фарқ дар он аст, ки дар молекулаи онҳо якҷанд 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.

Ҳосил кардан

1. Дар саҳоят:

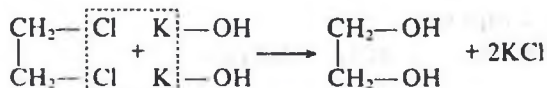
а) этиленгликолно бо роҳи ҳидрататсияи оксиди этилен ҳосил мекунад:



б) глитсеринро бо роҳи синтезӣ аз пропилен ва дар натиҷаи ҳидролизи ҷарбҳо ҳосил мекунад.

2. Дар лаборатория:

Мисли спиртҳои якатома, дар натиҷаи ҳидролизи ҳалоген-ҳосилаҳои алканҳо бо маҳлули обии ишқорҳо гирифта мешаванд:



Ҳосиятҳои физикӣ

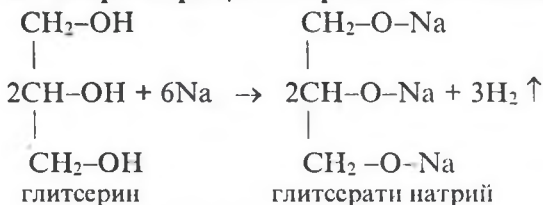
Этиленгликол ($\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$) моеъи шарбатмонанд, бебӯй, захрнок дар об ҳалшаванда мебошад.

Глитсерин ($\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$) моеъи беранги гализ буда, мазаи ширин дорад.

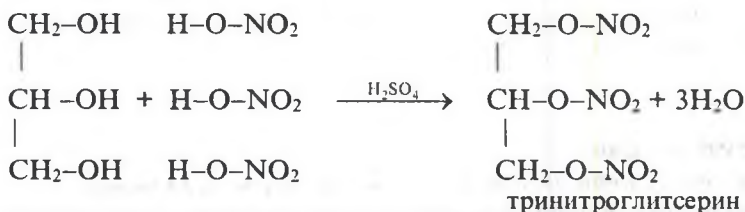
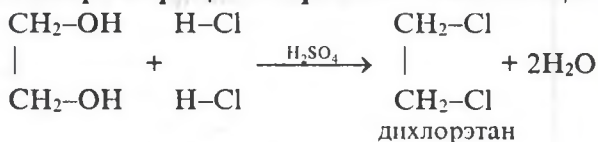
Хосиятҳои химиявӣ

Хосиятҳои химиявии онҳо ба хосиятҳои химиявии спиртҳои якатома монанд мебошад.

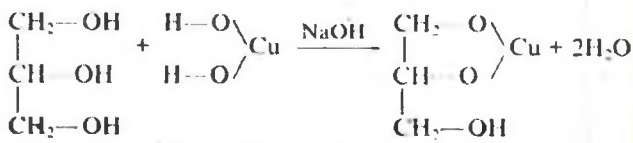
1. Таъсири спиртҳои бисёратома бо металлҳои ишқорӣ:



2. Таъсири спиртҳои бисёратома бо кислотаҳо:



Спиртҳои бисёратома, аз сабаби зиёд будани хосияти кислотагии атоми ҳидрогени гуруҳи ҳидроксил бо асосҳо ба реаксия меваранд:



Истифодабарӣ

1. *Этиленгликол* ҳамчун антифриз ба кор бурда мешавад. Дар истеҳсоли пайвастиҳои калонмолекула, масалан лавсан васеъ истифода мешавад.

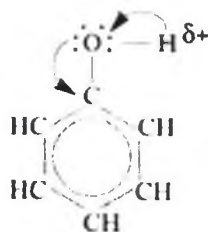
2. *Глицерин* а) дар тиб ва саноати парфюмерӣ барои тайёр кардани кремҳои молиданиӣ пест; б) дар истеҳсолоти песту чарм; в) дар саноати бофандагӣ; г) барои ҳосил кардани нитроглицерин истифода бурда мешавад.

Фенолҳо

Дар молекулаи онҳо гурӯҳи хидроксил бо ҳалқаи бензол пайваст мебошад.

Соҳти молекула

Бар хилофи радикалҳои алканҳо ($\text{CH}_3\cdot$, $\text{C}_2\text{H}_5\cdot$ ва ғ.) ҳалқаи бензол хусусияти аз атоми оксигени гурӯҳи хидроксил, ба тарафи худ кашидани электронҳоро дорад.

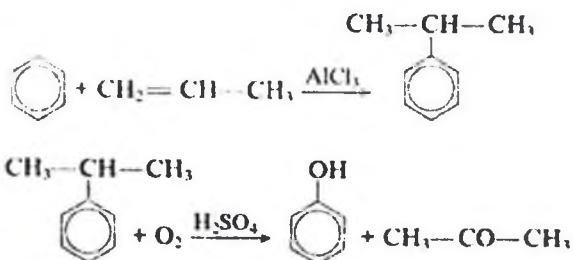


Дар натиҷаи ин атоми оксигени фенолҳо нисбат ба оксигени спиртҳо зичии электронҳоро аз ҳидроген бештар ба тарафи худ мекашад. Бинобар ин дар молекулаи фенолҳо банди химиявии байни атомҳои оксигену ҳидроген зиёдтар қутбнок буда, хусусияти зиёди кислотагӣ дорад.

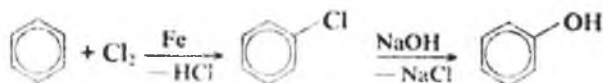
Дар ҳалқаи бензол бошад, зичии электронҳо зиёд мешавад, ки ин боиси фаъол шудани он дар реаксияҳои ҷойивазкунии электрофилӣ мегардад.

Ҳосил кардан

- 1) аз маҳсулоти пиролизи ангиитсанг ҷудо менамоянд.
- 2) аз бензол ва пропилен:



- 3) аз бензол:

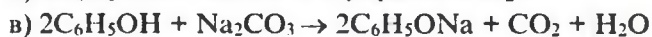
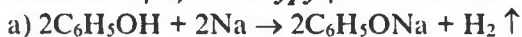


Хосиятҳои физикавӣ

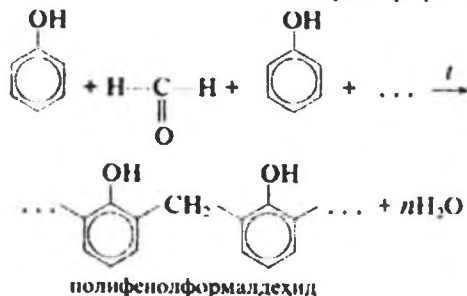
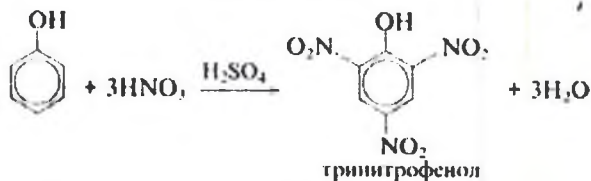
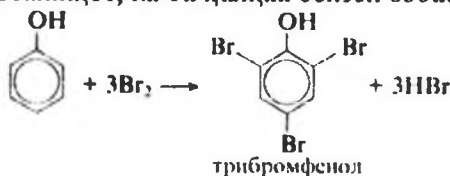
Фенол моддан булӯриш беранг буда, бӯи махсус дорад. Ҳарорати гудозишаш $40,9^{\circ}\text{C}$ ва ҳарорати ҷушишаш 182°C , захрнок, дар оби хунук кам ва дар оби гарм нағз ҳалшаванда аст.

Хосиятҳои химиявӣ

1. Хосиятҳое, ки ба гурӯҳи $-\text{OH}$ вобаста мебошанд:



2. Хосиятҳое, ки ба ҳалқии бензол вобаста мебошанд:



Истифодабарӣ:

а) дар истеҳсоли полимерҳо, массаҳои пластикӣ ва моддаҳои рангубор; б) доруворихо; в) моддаҳои тарканда; г) маҳлули обии фенол ҳамчун моддан дезинфексиякунанда ба кор меравад.

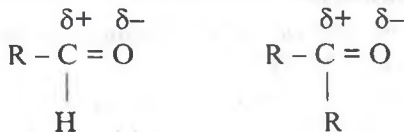
Алдеҳид ва кетонҳо

Дар молекулаи онҳо гуруҳи функционалӣ карбонил ($-\text{C}-$) мебошад



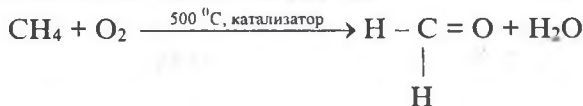
Сохт

Дар гуруҳи карбонил банди дучанда кутбнок мебошад.

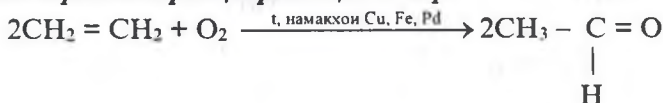


Ҳосил кардан

1) Оксид кардани карбоҳидрогенҳои сер:



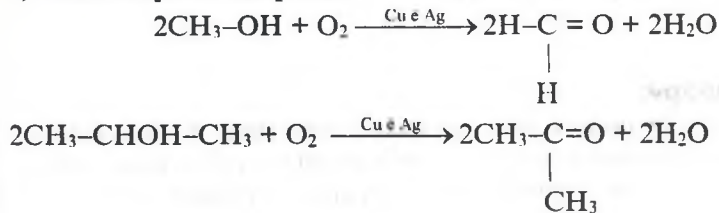
2) Оксид кардани карбоҳидрогенҳои носер:



3) Ҳидрататсияи карбоҳидрогенҳои атсетилений:



4) Оксид кардани спиртҳо:

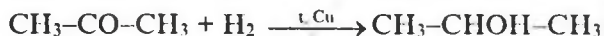


Ҳосиятҳои физикавӣ

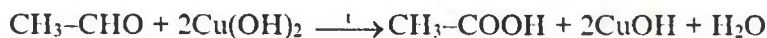
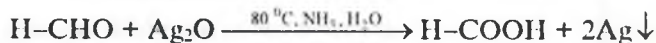
Формалдеҳид газӣ беранг, бӯйи тунд дорад, дар об нағз ҳал мешавад. Маҳлули 40% онро формалин меноманд. Атсеталдеҳид моеъи беранг, бӯйи тунд дорад, дар об нағз ҳалшаванда аст. Атсетон моеъи беранг, бӯйи маҳсус дорад, дар об нағз ҳалшаванда аст.

Ҳосиятҳои химиявӣ

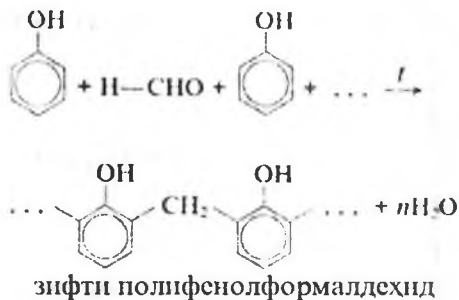
1. Реаксияҳои пайвастшавӣ:



2. Реаксияҳои оксидшавӣ:



3. Реаксияҳои полимершавӣ ва поликонденсатсия:



Истифодабарӣ

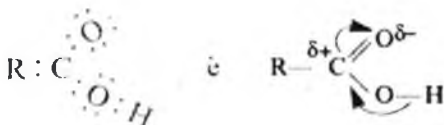
Аз метанол зифти фенолформалдеҳидӣ, пластмассаҳои гуногун ва формалин ҳосил мекунанд. Атсеталдеҳид асосан барои истеҳсоли кислотаи атсетат ба қор бурда мешавад. Атсетонро ҳамчун ҳалкунанда истифода мебаранд.

Кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ



Гуруҳи функсионали карбоксил $-\text{COOH}$ (карбонил+гидроксил) мебошад.

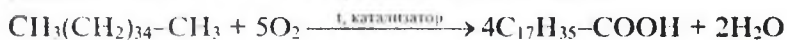
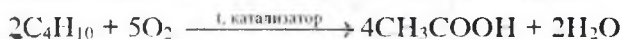
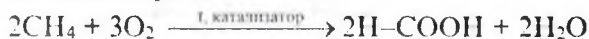
Сохт



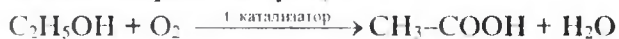
Банди дучандан байни карбон ва оксиген нисбати алдеҳиду кетонҳо (карбонил) мустаҳкамтар мебошад, банди O-H бошад нисбат ба спиртҳо ноустувортар аст.

Ҳосил кардан

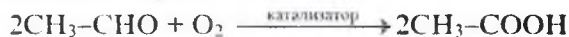
1) Оксид кардани алканҳо:



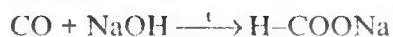
2) Оксид кардани спиртҳо:



3) Оксид кардани алдегидҳо:



4) Усулҳои махсус:

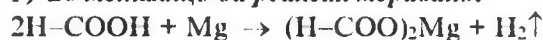


Хосиятҳои физикавӣ

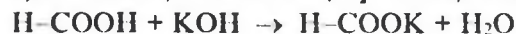
Вакилҳои аввалаашон моеъҳои дар об ҳалшаванда буда, бӯи тунд доранд. Бо баробари афзудани массаи молекулавӣ ҳалшавандагии онҳо кам шуда, ҳарорати ҷушишашон меафзояд. Вакилҳои олии онҳо (аз C_9 сар карда) моддаҳои сахт мебошанд.

Хосиятҳои химиявӣ

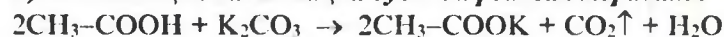
1) Бо металлҳо ба реаксия мераванд:



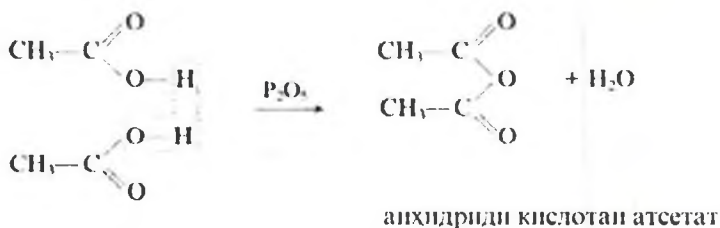
2) Бо оксидҳои асосӣ ва ҳидроксидҳо ба реаксия мераванд:



3) Бо намакҳои кислотаҳои сусти ба реаксия мераванд:

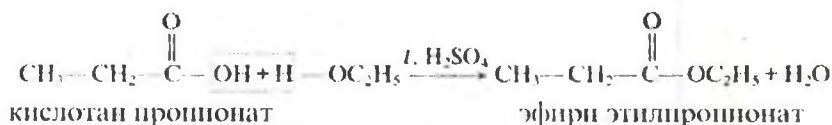


4) Баъзе кислотаҳо анҳидрид ҳосил мекунанд:



анҳидриди кислотани ацетат

5) Бо спиртҳо эфيري мураккаб ҳосил мекунанд:



кислотани пропионат

эфيري этилпропионат

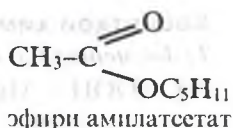
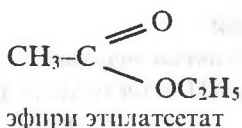
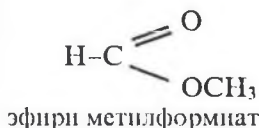
Истифодабарӣ

Кислотани мурча дар тиб, барои ҳосил кардани эфирҳои мураккаб ва ҳамчун барқароркунанда истифода бурда мешавад. Кислотани ацетат дар истеҳсоли доруворӣ, моддаҳои рангубор, эфирҳои мураккаб ва ацетилселюлоза истифода бурда мешавад.

Эфирҳои мураккаб R-COOR¹

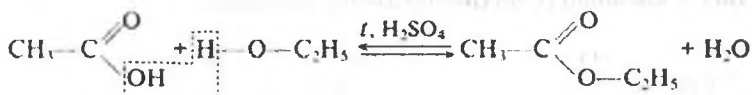
Номенклатура

Аз номи кислота ва радикали карбохидрогене, ки ба ҷои атоми хидрогени гуруҳи гидроксيلي кислота омадааст, тартиб дода мешавад, масалан:

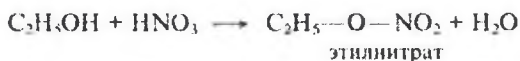
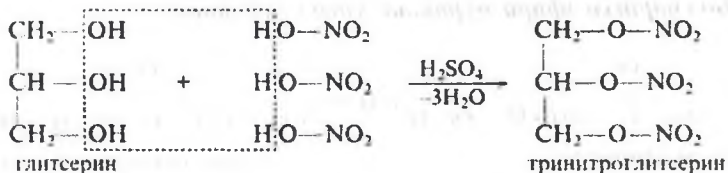
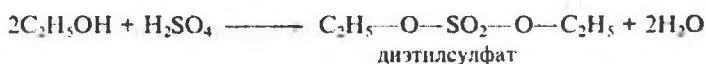


Ҳосил кардан

1) Усули асосии ҳосил кардани эфирҳои мураккаб - ин дар иштироки кислотаҳои минералӣ аз кислотаҳои карбонӣ ва спиртҳо ҳосилшавии онҳо мебошад:



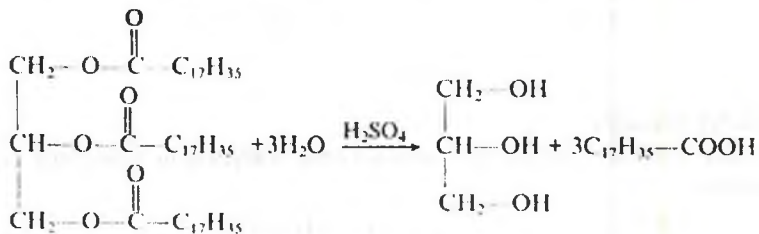
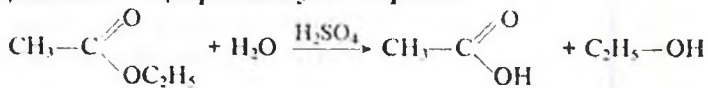
2) Аз кислотаҳои минералӣ ва спиртҳо:



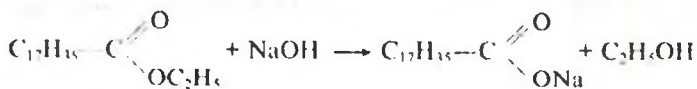
Ҳосиятҳои физикавӣ. Моеъҳои дар об ҳалнашаванда мебошанд, дар спиртҳо нағз ҳал мешаванд. Эфирҳои мураккаб бӯи мевагӣ доранд.

Ҳосиятҳои химиявӣ

1) Қобилияти ҳидролиз тудан доранд:



2) Бо шиқорҳо ба реаксияи собунонӣ дохил мешаванд:

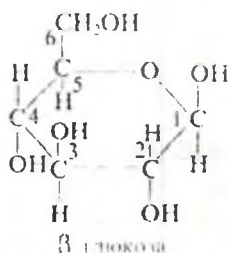
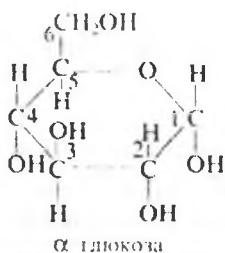
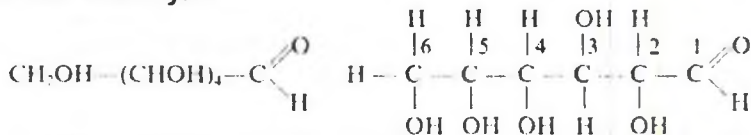


Истифодабарӣ

1) Дар атторӣ. 2) Дар саноати хӯрокворӣ. 3) Дар истеҳсоли пластмассаҳо. 4) Дар истеҳсоли нахи сунӣ. 5) Дар истеҳсоли моддаҳои шӯянда ва моддаҳои тарканда. 6) Ҳалқунандан ранго ва лак.

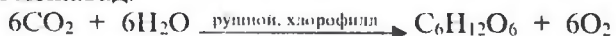
Ангистобҳо (Карбоҳидратҳо). Глюкоза

Сохти молекула



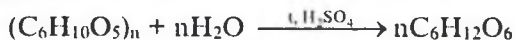
Дучоршавӣ дар табиат

Глюкоза дар меван дарахтҳо ва мевахон буттағӣ, дар гули растаниҳо, вале аз ҳама зиёд дар шарбати ангур дида мешавад. Дар организми растаниҳо дар натиҷаи реаксияи фотосинтез ҳосил мешавад.



Ҳосил кардан

1) Дар саноат глюкозаро тавассути ҳидролизи крахмал ҳосил мекунанд:

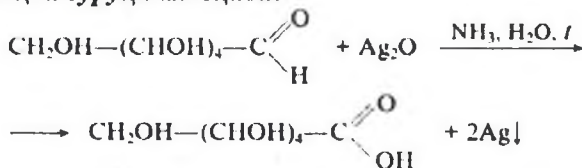


2) Дар лаборатория бори аввал А.М.Бутлеров глюкозаро ҳосил карда буд:



Ҳосиятҳои 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 алкохолҳо ҳосил мекунанд.

3. Ба ҳодисаи туршишавӣ дучор омада, спирти этил ҳосил мекунанд:



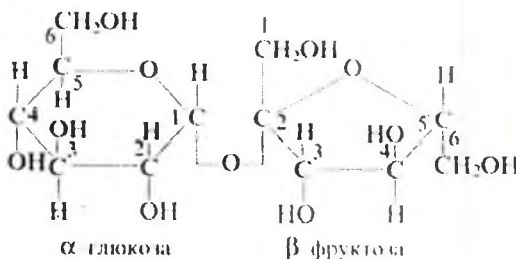
Истифодабарӣ

Глюкоза дар саноати қаннодӣ ва тиб, вале маҳсулотҳои туришавии глюкоза бошад, дар рӯзгор васеъ истифода бурда мешаванд.

Сахароза

Соҳти молекула

Молекулаи сахароза аз молекулаи α -глюкоза ва β -фруктоза, ки бо ҳам пайваст шудаанд, иборат мебошанд.



Дучоршавӣ дар табиат

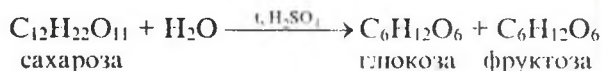
Сахароза дар шираи лаблабуи қанд (16–20%) ва найшакар (14–16%) мавҷуд аст. Дар якҷоягӣ бо глюкоза дар мева ва барги бисёр растаниҳо низ дида мешавад.

Ҳосил кардан

Сахарозаро асосан аз лаблабуи қанд ва найшакар ҳосил мекунанд. Лаблабуи қандро шуста, реза карда, бо об, оҳақ ва оксиди карбон (IV) қор карда мебароянд. Маҳлули ҳосилшударо бугрон карда, центрифуга мекунанд.

Ҳосиятҳои химиявӣ

Сахароза дар ҳарорати баланд ва дар иштироки кислотаҳои минералӣ ҳидролиз мешавад:

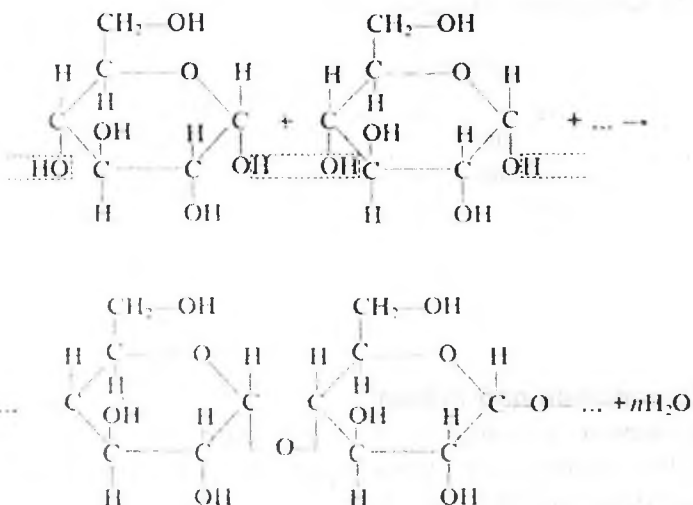


Истифодабарӣ

Сахарозаро ба сифати моддаи ҳурукворӣ, дар саноати қандӣ барои тайёр кардани асаби сунъӣ истифода мебаранд.

Краxмал

Молекулаи краxмал аз боқимондаҳои молекулаи α -глюкоза таркиб ёфтааст:



Дучоршавӣ дар табиат

Дар натиҷаи реаксияи фотосинтез дар организмҳои растаниҳо ҳосил мешавад:



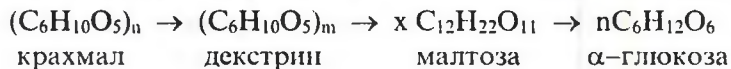
Бисёрғар дар луидан картошка, донан ғандум, чуворимакка ва бйринич дйда мешавад.

Ҳосил кардан

Краxмалро аз луидан картошка, донан чуворимакка ва бйринич ҳосил мекунанд.

Хосиятҳои химиявӣ

Вобаста ба шароит крахмал зина ба зина ҳидролиз мешавад:



Реаксияи хоси крахмал, реаксияи он бо йод мебошад.

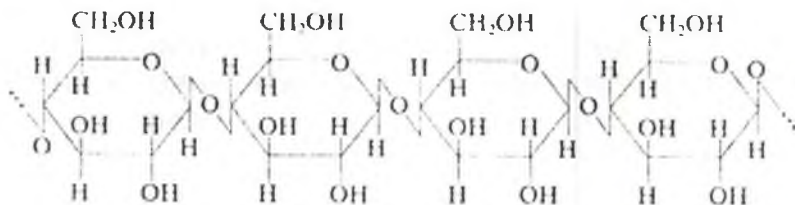
Истифодабарӣ

Крахмал маводи муҳими ғизоӣ мебошад. Барои охаридани матоъ ва либос истифода бурда мешавад. Аз он ширинии декстриний тайёр менамоянд. Дар натиҷаи ҳидролизи нурра ба глюкоза мубаддал мешавад.

Селлюлоза

Сохти молекула

Молекулаи селлюлоза аз бокимондаҳои молекулаи β-глюкоза таркиб ёфтааст:



Дучоршавӣ дар табиат

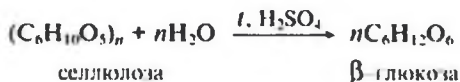
Селлюлоза дар натиҷаи реаксияи фотосинтез дар растаниҳо ҳосил мешавад. Селлюлоза—қисми асосии таркиби пардан хучайраи растаниҳо мебошад. Нахи пахта, поян загир, қанаб асосан аз селлюлоза иборат мебошанд. 50% -и аррамайдан ҷубро селлюлоза ташкил медиҳад.

Ҳосил кардан

Селлюлозаро асосан аз аррамайдан чӯб 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.

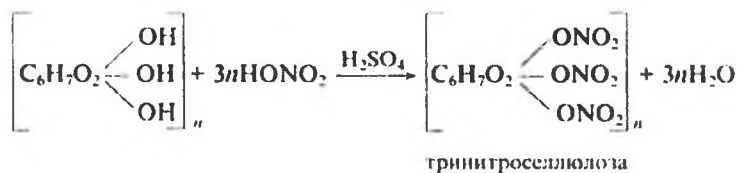
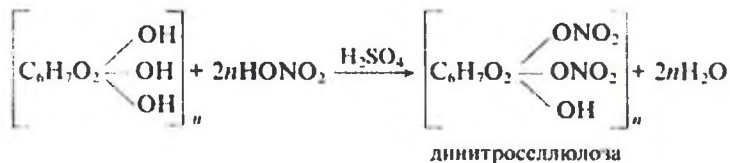
Ҳосиятҳои химиявӣ

1. Ҳидролизи селлюлоза:



Ҳидролиз метавонад зина ба зина гузарад.

2. Реаксияҳои этерификацияи селлюлоза:



Истифодабарӣ

Маҳсулотҳои зерини реаксияи этерификацияи селлюлоза ва сёе истифода бурда мешаванд: ацетилселлюлоза (барои ҳосил кардани шохии ацетатӣ, шишаи органикӣ, наворҳои дарна-гиранда), динитроселлюлоза (барои тайёр кардани селлюлоид), тринитроселлюлоза (борутӣ бедуд).

**Баъзе формулаҳое, ки ҳангоми
ҳалли масъалаҳои химиявӣ
истифода шудаанд.**

$n = m/M = V/V_M = N/N_A$ n – миқдори 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 – миқдори заррачаҳо (атомҳо;
молекулаҳо, иониҳо);
 $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ (заррача/мол) адади
Авогадро;

$D_H = M(\text{газ})/M(\text{H}_2)$ D_H – массаи нисбии модда нисбати
ҳидроген;

$D_X = M(\text{газ})/M(\text{ҳаво})$ D_X - массаи нисбии модда нисбати
ҳаво; $M(\text{ҳаво}) = 29$ г/мол;

$\omega = n_{M-\text{да}}/n_{\text{маҳлул (омехта)}}$ ω - ҳиссаи массаи модда дар маҳлул ё
омехта;

$\varphi = V_{M-\text{да}}/V_{\text{омехта}}$ φ - ҳиссаи ҳаҷмии модда дар омехта;

$\chi = n_{M-\text{да}}/n_{\text{омехта}}$ χ - ҳиссаи молини модда дар омехта;

$\rho = m(\text{г})/V(\text{мл})$ ρ - зичии модда ё маҳлул.

Алоқамандии мутақобилаи бузургиҳои физикавӣ

Масса (m)	$m = m_0 \cdot N_0; \quad m = V \cdot \rho; \quad m = v \cdot M; \quad m = M \cdot \frac{V}{V_m};$ $m = M \cdot \frac{N_v}{N_A}; \quad m = c \cdot M \cdot V;$
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 молярӣ (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 молекулавии ишбӣ	$M_r = \frac{m_n}{\frac{1}{2}m_0(C)}; \quad M_r = 2 \cdot d_{H_2}; \quad M_r = 29 \cdot d_{\text{ҳаво}}$

Зичини нисбий (D)	$D = \frac{\rho_1}{\rho_2}; D = \frac{M_r(1)}{M_r(2)}; D_{H_2} = \frac{M_r}{M_r(H_2)}; D_x = \frac{M}{29};$
Адади Авогадро (N_A)	$N_A = \frac{N_0}{\nu}; N_A = \frac{M}{m_0}, N_A = N_0 \cdot \frac{M}{m}; N_A = N_0 \cdot \frac{V_m}{V}$
Ҳиссан массаи модда дар маҳлул (ω)	$\omega = \frac{m(\text{модда})}{m(\text{маҳлул})}; m(\text{маҳлул}) = m(\text{модда}) + m(H_2O);$ $m(\text{маҳлул}) = V \cdot \rho;$ $\omega = \frac{m(\text{модда})}{m(\text{модда}) + m(H_2O)}; \omega = \frac{m(\text{модда})}{V \rho};$
Ҳиссаи массаи элемент дар модда (ω)	$\omega = \frac{m(\text{элемент})}{m(\text{модда})}; m(\text{элемент}) = n \cdot A_r;$ $\omega = \frac{n \cdot A_r}{M_r}; n = \frac{\omega \cdot M_r}{A_r};$
Концентрацияи молярӣ (c)	$c = \frac{\nu}{V(\text{маҳлул})}; \nu = \frac{m}{M}; c = \frac{m}{M \cdot V};$ $V(\text{маҳлул}) = \frac{m}{c \cdot M}; m = c \cdot M \cdot V$

Алифбои юнонӣ

Ҳарфҳои чопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо	Ҳарфҳои чопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо
Α α	Α α	алфа	Ν ν	Ν ν	ни (ню)
Β β	Β β	бета	Ξ ε	Ξ ε	кси
Γ γ	Γ γ	гамма	Ο ο	Ο ο	омикрон
Δ δ	Δ δ	делта	Π π	π η	пи
Ε ε	Ε ε	эпсилон	Ρ ρ	Ρ ρ	ро
Ζ ζ	Ζ ζ	зета	Σ σ ζ	Σ β ζ	сигма
Η η	Η η	эта	Τ τ	Τ τ	тау
Θ θ	Θ θ	тэта	Υ υ	γ υ	ипсилон
Ι ι	Ι ι	иота	Φ φ	Φ φ	фи
Κ κ	Κ κ	каппа	Χ χ	Χ χ	хи
Λ λ	Λ λ	лямбда	Ψ ψ	Ψ ψ	пси
Μ μ	Μ μ	ми (мю)	Ω ω	Ω ω	омега

Алифбои лотинӣ

Ҳарфҳои чопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо	Ҳарфҳои чопӣ	Ҳарфҳои дастнавис	Номи ҳарфҳо
A a	<i>Aa</i>	а	Nn	<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>	эф	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

Феҳристи алифбоии тағлиқоти ва насаби¹

А

- Алдеҳид ва кетон 193,325
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
Алокамандии 55, 76, 81, 127
Ангиштсанг 144
Ангиштобҳо 247, 274,328
Анхидрид 219
Анхидриди кислотаҳои
карбонӣ 232
Атоми карбони дуюмин 22
Атоми карбони сеюмин 22
Атоми карбони якумин 22
Атсетон 204, 212

¹ Дар феҳристи алифбой тағлиқоти насаби, мафҳумҳо ва номҳои олимоне, ки дар матни китоби дарсӣ воҷеҳуранд, дохил карда шудаанд.

Б

- Байер А. И. 204
Бакеланд А.Х. 204
Бандаев С.Г. 54
Банди σ (сигма) 61, 110
Банди π (пи) 62, 111
Банди ҳидрогенӣ 158
Бензин 136
Бензол 109
Бертло П.Э. 6, 75,242
Берселиус Я. 6,9
Бутлеров А. М. 6, 12,13, 14, 16,
251

В

- Вёлер Ф. 6,7
Витализм 6
Вулқониши каучу (бо сулфур
ҷӯшонидани каучу) 87
Вюртс Ш. А. 45

Г

- Газ 145
Гази равғанӣ 158
Гази синтезӣ (тавлифӣ) 46
Газолин 136
Газҳои табиӣ 133
Гексозаҳо 274
Глазунова Е.М. 96
Глитсерин 171, 191

Глюкоза 248, 328

Гудрон 137

Гуруҳи карбоксилӣ 232

Д

Дараҷаи оксидшавӣ 17

Дезоксирибоза 247, 254

Дехидрататсия 159, 161

Дехидрогенонӣ 37, 75

Диазометод 284

Дивинил 80

Диенҳо 59, 80

Диенҳои аз ҳамдигар ҷудо
(ойиқшуда) 80, 147

Диенҳои пайванд (алоқаманд,
ҳамюғ) 80, 147

Диенҳои гуншуда (кумуляӣ,
анбошта) 80

Динамит 191

Дисахаридҳо 247, 274

Дурагашавии навъи sp^3 29

Дурагашавии навъи sp^2 61,
82

Дурагашавии навъи sp 93

Дурашавии (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

орта-изомер 112

пара-изомер 112

сис-изомер 17, 64

транс-изомер 17, 64

Изомерҳо 12, 21, 27

Изопрен 80

Инсектидсидҳо 126

Исобоев М.Ч. 96

ИЮПАК 23

К

Карасин 137

Карбоксил 217

Карбонил 195

Карбоҳидратҳо 9, 247, 274

Карбоҳидрогенҳо 19, 133

Карбоҳидрогенҳои ароматӣ
55, 109, 113, 124, 135, 178, 315

Карбоҳидрогенҳои

атсетилени 99, 135, 311

Карбоҳидрогенҳои диенӣ 80,
130

Карбоҳидрогенҳои қатори
этилен (носер, беҳад) 59, 62,
130, 140
Карбоҳидрогенҳои сер
(ҳаднок, машбуъ) 19, 21, 27,
30, 44, 55, 135, 305
Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ 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 линолат 228
Кислотаи мӯрча 214
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, 325
Кисманов Б.Ҳ. 173
Колбе А.В. 6
Конформатсия 32
Конформатсияи тетраэдрӣ 30
Крахмал 258, 331
Крезол 193

Крекинг 37, 138
Ксилол 113
Купер А.С. 11
Куканиев М.А. 8
Кучеров М.Г. 95
Қоидаи Марковников 53, 66,
95, 148
Қоидаҳои тамоюл 117

Л

Лебедев С.В. 8, 81, 86
Левин Р.Я. 54
Либих Ю. 11
Лигроин 136

М

Марковников С.В. 8, 53, 55,
66, 95, 150
Машғулиятҳои амалӣ 285
Менделеев Д.И. 8
Моддаҳои шӯяндаи синтезӣ
246
Модел 31
Моносахаридҳои 247, 253, 274
Муназзам 85

Н

Назарияи радикалҳо 10
Назарияи сохти химиявии
Бутлеров А.М. 11, 12
Назарияи хелҳо 10
Нафт 135, 145

Нафтенҳо 51, 54
Несмеянов А.Н. 283
Никитин В.И. 8, 96, 99
Нитроглитсерин 173
Нобел А.Б. 174
Номенклатура (номгузорӣ) 22,
63, 93
Номуназзам 87
Носиров И.М. 8, 136
Нуъмонов.Э.У. 8, 136

О

Оксинитрилҳо 196, 212
Оксимеркуронидан 54
Олефинҳо 60, 63, 148

П

Пайвастҳои органикии арсен
282
Пайвастҳои металлорганикӣ
275
Пайвастҳои органикии
оксигендор 151, 191
Пайвастҳои органикии
сулфур 279
Пайвастҳои
силитсийорганикӣ 278
Пайвастҳои органикии
фосфор 280
Пайвастҳои элементорганикӣ
275
Парафинҳо 19, 137

Пентозаҳо 247, 274
Пестидсидҳо 126
Пиролиз 37, 124, 139, 141
Полимершавӣ 71, 258
Полисахаридҳо 164, 247, 274
Порошин К.Т. 8

Р

Радикали озод 34
Радикалҳо 23
Реаксияи Вюртс 44
Реаксияи Кучеров 95, 202
Реаксияи «Оинаи нуқрагин»
198, 250
Реаксияи «Оксиду
барқароршавӣ» 38
Реаксияи этерификатсия
235
Реаксияи занҷирӣ 23, 35
Резин 88
Рибоза 247, 254

С

Сахароза 254, 330
Селлюлоза 261, 332
Семенов Н.Н. 35
Сиклопарафинҳо 51, 55, 308
Собиров С.С. 8, 96
Собун 246
Собунонии чарбҳо 246
Соҳти пайвастҳои органикӣ
14

Соҳти фазоӣ 14
Соҳти химиявӣ 11
Соҳти электронӣ 14
Спирти дуатома 191
Спирти дуюмин 191
Спирти мурча 191, 232
Спирти сеатома 191
Спирти сеюмин 191
Спирти чӯб 164, 191
Спирти якатома 151, 163, 191
Спирти якумин 191
Спирти ғалла 164
Спиртҳо 76, 151, 191
Спиртҳои ароматӣ 179
Спиртҳои бисёратома 171,
319
Стереомуназзам 33, 85
Стереорегулярӣ 85, 87
Стехиометрия 70
Стирол 114

Т

Таҷрибаҳои лабораторӣ 295
Тетраэдр 29
Тетрозаҳо 29, 274, 247
Тефлон 120, 126
Толуол 120, 126
Триозаҳо 247

Ф

Фаворский А.Е. 96
Фарқи ҳомологӣ 20

Фенол 178, 192, 321
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

Ҳ

Ҳайдаров К.Ҳ 99
Ҳалогенонӣ 36
Ҳирбитсидҳо (гиёҳқушҳо) 126
Ҳексозаҳо 247, 274
sp³-гибридшавӣ 29
sp²-гибридшавӣ 110
sp-гибридшавӣ 192
Ҳидрататсия 67, 95
Ҳидрогеноидани чарбҳо 120,
246
Ҳидрогенонӣ 66, 158
Ҳидроксил 151, 192
Ҳидролизи чарбҳо 246
Ҳомолог 20
Ҳосилаҳои ҳалогенӣ 36

Э

Эластикӣ 86

Электроноексепторҳо 18
Электронодонорҳо 118
Этерификатсия 241, 246, 263
Этилатсетат 237
Этилен 60
Этиленгликол 173, 192
Эфири мураккаб 233, 327
Эфирҳои содда 192

Ч

Чарбҳо 241, 246
Чарбҳои моеъ 246
Чарбҳои сахт 246

Ғ

Ғайрирегулярӣ 87

МУНДАРИҶА

Тарзи истифодабарӣ аз китоб.....	3
Муқаддима.....	6
Боби I. Назарияи сохти химиявии	
пайвастҳои органикӣ.....	9
§ 1. Заминаҳои пайдоиши назарияи сохти химиявии пайвастҳои органикӣ.....	9
§ 2. Нуқтаҳои асосии назарияи сохти химиявии пайвастҳои органикӣ.....	11
§ 3. Аҳамият ва тарақиёти минбаъдаи назарияи сохти химиявии А.М.Бутлеров.....	13
§ 4. Сохти пайвастҳои органикӣ.....	14
§ 5. Изомерияи пайвастҳои органикӣ.....	16
§ 6. Табиати электрони бандҳо (робитаҳо)-и химиявӣ дар пайвастҳои органикӣ.....	17
Боби II. Карбоҳидрогенҳои сер (алканҳо	
ё парафинҳо).....	19
§ 1. Қатори ҳомологии карбоҳидрогенҳои сер.....	20

§ 2. Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои сер.....	21
§ 3. Сохти карбоҳидрогенҳои сер.....	28
§ 4. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои сер.....	33
§ 5. Истеҳсол ва истеъмоли карбоҳидрогенҳои сер....	44
§ 6. Карбоҳидрогенҳои ҳалқагӣ (сиклопарафинҳо).....	51

Боби III. Карбоҳидрогенҳои носер (алкенҳо,

алкадиенҳо ва алкинҳо)..... 58

§ 1. Этилен ва сохти он.....	59
§ 2. Изомерия ва номенклатураи карбоҳидрогенҳои қатори этилен.....	61
§ 3. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои этиленӣ.....	65
§ 4. Истеҳсол ва истифодабарии карбоҳидрогенҳои қатори этилен.....	74
§ 5. Карбоҳидрогенҳои диенӣ.....	79
§ 6. Каучу.....	84
§ 7. Атсетилен ва ҳомологҳои он (алкинҳо).....	91

Боби IV. Карбоҳидрогенҳои ароматӣ..... 108

§ 1. Бензол ва ҳомологҳои он.....	109
§ 2. Изомерия ва номенклатураи ҳомологҳои бензол.....	111
§ 3. Хосиятҳои карбоҳидрогенҳои қатори бензол.....	114

§ 4. Истеҳсол ва истифодабарии карбоҳидрогенҳои ароматӣ.....	123
Боби V. Манбаъҳои табиӣ карбоҳидрогенҳо.....	132
§ 1. Газҳои табиӣ ва газҳои ҳамроҳи нафт.....	132
§ 2. Нафт. Маҳсулоти нафт.....	134
§ 3. Крекинги маҳсулоти нафт.....	137
§ 4. Истеҳсолоти кокси химиявӣ.....	140
§ 5. Истифодабарии ашёи карбоҳидрогенӣ ва тараққиёти энергетикӣ.....	143
<i>Баъзе истилоҳоти химиявӣ.....</i>	<i>145</i>
Боби VI. Пайваستҳои органикии оксигендор.....	150
§ 1. Спиртҳо. Спиртҳои якатомаи сер.....	150
§ 2. Изомерия ва номенклатураи спиртҳои якатомаи сер.....	154
§ 3. Хосиятҳои спиртҳои яқасосаи сер.....	158
§ 4. Истеҳсол ва истифодабарии спиртҳои якатома.....	162
§ 5. Спиртҳои бисёратома.....	169
§ 6. Фенолҳо.....	176
<i>Баъзе истилоҳоти нав.....</i>	<i>190</i>
Боби VII. Алдеҳидҳо ва кетонҳо.....	191

§ 1. Изомерия, номенклатура ва сохти	
алдеҳиду кетонҳо.....	192
§ 2. Хосиятҳои физикавӣ ва химиявӣ	
алдеҳиду кетонҳо.....	194
§ 3. Истеҳсол ва истеъмоли алдеҳиду кетонҳо.....	199
<i>Баъзе истилоҳоти нав.....</i>	209
Боби VIII. Кислотаҳои карбонӣ.....	210
§ 1. Кислотаҳои яқасосаи сери карбонӣ.....	210
§ 2. Кислотаҳои яқасосаи носери карбонӣ.....	224
<i>Баъзе истилоҳоти нав.....</i>	228
Боби IX. Эфирҳои мураккаб. Чарбҳо.....	229
§ 1. Эфирҳои мураккаб.....	229
§ 2. Чарбҳо.....	236
<i>Моддаҳои шӯянда.....</i>	241
<i>Баъзе истилоҳоти нав.....</i>	242
Боби X. Карбоҳидратҳо.....	243
§ 1. Глюкоза.....	244
§ 2. Рибоза ва дезоксирибоза.....	249
§ 3. Сахароза.....	251
§ 4. Крахмал.....	254
§ 5. Селлюлоза.....	258

<i>Баъзе истилоҳоти нав</i>	269
Боби XI. Моддаҳои элементарорганикӣ	271
§ 1. Пайвастиҳои металлорганикӣ.....	271
§ 2. Пайвастиҳои силитсийорганикӣ.....	274
§ 3. Пайвастиҳои органикии сулфур, фосфор ва арсен.....	275
§ 4. Корҳои А.Н. Несмеянов дар соҳаи химияи элементарорганикӣ.....	280
Машғулиятҳои амалӣ	282
Таҷрибаҳои озмоишӣ	291
Замима	299

Бандаев Сирочиддин, Зубайдов Убайд,

Сафаров Исмоил

ХИМИЯИ ОРГАНИКӢ

Китоби дарсӣ барои синфи 10

Мухаррири нашриёт
Орифова Саодат

Дизайн ва ороиш
Ғалимов Рифкат

Мухаррири техникӣ
Ҷамоллов Аваз

Чопи компютерӣ
Ҷураева Зебо

Ба матбаа 11.11.2010 супорида шуд. Ба чоп 27.04.2011 имзо шуд.
Андозаи 60x90 1/16. Коғаз офсет. Чопи офсет. Ҷузъи чопӣ 22.
Адади напир 60000 нусха. Супориши № 17/2011.

Муассисаи нашриявии «Маориф ва фарҳанг»-и Вазорати фарҳанги
Ҷумҳурии Тоҷикистон. 734018, ш. Душанбе, кӯчаи Н. Қарабоев, 17
Тел: 233-93-97, тел/факс: 233-93-97.
E-mail: najmiddin@mail.ru

Дар матбааи ҶДММ «Бахт ЛТД» чоп шудааст.