

Г.Е. РУДЗИТИС, Ф.Г. ФЕЛЬДМАН

ХИМИЯ 10

ОРГАНИК ХИМИЯ

ЎРТА МАКТАБНИНГ
10-СИНФИ УЧУН ДАРСЛИК

РУСЧА БИРИНЧИ НАШРИГА МУВОФИҚ
ЎЗБЕКЧА ИККИНЧИ НАШРИ

ТОШКЕНТ «УЎҚИТУВЧИ» 1994

Қўлёзма мактаблар учун химия дарсликлари
конкурсида мукофотга сазовор бўлган

- 🌟 Такрорлаш учун материаллар
- 🌟 Қўшимча материал
- 🌟 Ўз-ўзини синаш учун савол ва машқлар
- 🌟 Масалалар
- 🌟 Биласизми...

Таржимон х. ф. н. С. Муҳаммаджонов

ДАРСЛИКДАН ФОЙДАЛАНГАНЛИГИ ҲАКИДА МАЪЛУМОТ

№	Ўқувчининг исми ва фамилияси	Ўқув йили	Дарсликнинг ҳолати	
			йил бошида	йил охирида
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				

4306021500—4
Р — бл. зак.— 94
353(04) — 94

© Издательство «Просвещение», 1991.
© Ўзбек тилига таржима, «Ўқитувчи»
нашриёти, 1994.

ISBN 5—645—01802—8

Дарсликдан фойдаланиш тартиби

Органик химияни ўрганиш аорганик химия курсида кўриб ўтилган баъзи бир умумий қонулларга асосланади. Шунинг учун аорганик химия дарслигига берилган тавсияларни яна бир бор диққат билан ўқиб чиқиш ва органик химия курсини ўрганишда фойдаланиш керак бўлади. Лекин шунинг эътиборга олиш керакки, органик моддалар асосан молекула тузилишга эга бўлганлиги туфайли баъзи бир ўзига хос хусусиятларга ҳам эга.

Агар биз аорганик химияни ўрганишда Д. И. Менделеевнинг даврий қонунига ва унинг асосида тузилган химиявий элементларнинг даврий системасига амал қилган бўлсак, органик химия курсини ўзлаштиришда рус олими А.М. Бутлеров томонидан кашф этилган органик моддаларнинг тузилиш назарияси етакчи бўлади. Шунинг учун бу назариянинг барча қоидаларини яхшилаб ўзлаштириш ва органик химиянинг ҳамма курсини ўрганишда улардан фойдаланишни билиб олиш керак.

Органик моддалар жуда кўп. Улар билан танишиш тўйинган углеводородлардан бошланади. Бу материал органик бирикмаларнинг кейинги бошқа синфларини ўрганиш учун асос бўлади. Шунга биноан сизнинг органик химия курсини ўзлаштиришдаги муваффақиятингиз «Тўйинган углеводородлар» темасини сиз қанчалик яхши ўзлаштирганлигингиз билан белгиланади. Бу ва бундан кейинги ҳамма темаларнинг ўқув материаллари битта режа бўйича баён этилган.

1. Молекулаларнинг тузилиши ва берилган синф бирикмаларини аниқлаш.

2. Изомерия ва номенклатура.

3. а) Лабораторияда, б) саноатда олиниши.

4. Физикавий хоссалари.

5. Химиявий хоссалари.

6. Қўлланилиши.

7. Органик бирикмаларнинг бошқа синфлари билан генетик боғланиши.

Дарслик билан ишлашда сизларга ёрдам бўлсин учун энг муҳим материаллар, масалан, энг муҳим тушунча ва таърифлар дарсликда турли шрифтлар билан берилган.

Темани чуқурроқ ўзлаштиришга, такрорлашга ва химиядан ботириш имтиҳонларига тайёрланишга белгиланган қўшимча материаллар ҳамда ўқув материали матнларининг бошланиши шартли белги билан, охири горизонтал чизик билан белгиланган.

Мустақил ўқиш жараёнида олган билимингизни ўзингиз текшириб кўришингиз учун ҳар бир бобнинг охирида берилган саволлар, машқлар ва масалалардан системали фойдаланинг. Айниқса органик бирикмалар синфларининг генетик боғланишини тасвирловчи схемаларга катта эътибор беринг. Бу схемалардаги кўк стрелкалар дарсда сиз ўрганаётган янги моддалар билан органик бирикмалар ўртасидаги боғланишни кўрсатади. Сиз тегишли химиявий реакциялар тенгламаларини тузиб, улар қайси шароитларда боришини кўрсатишингиз керак. Қора стрелкалар эса умумлаштириб, такрорлашлар ва имтиҳонга тайёрланишда кўрилаётган органик моддалар ўртасидаги боғланишларни ифодалайди. Генетик боғланиш схемаларига тегишли химиявий реакциялар тенгламаларининг ҳаммасини тўғри ёзганингиздагина асосий ўқиш материални ўзлаштирдим деб ишонишингиз мумкин. Айрим моддалар ўртасидаги тегишли боғланишлар шу моддаларнинг қўлланилишини кўрсатадиган расмларда тасвирланган. Бу расмларда кўк ва қора стрелкалар моддалар ўртасидаги генетик боғланиш схемалари қандай фойдаланилган бўлса шу принципда фойдаланилган.

Органик бирикмаларнинг ҳамма синфларини турли схемалар, жадваллар, расмлар ва бошқа кўргазма материаллардан фойдаланиб ягона системада ўрганишни тавсия қилинганлиги ҳамда авторлар ишлаб чиққан саволлар, машқлар ва масалалар системаси органик химиянинг анча катта, аниқ материалларини мустақил ўрганиб ўзлаштиришингизни бирмунча осонлаштиради ва заҳёт ҳамда имтиҳонларга муваффақиятли тайёрланишингизга ёрдам беради.

Ҳурматли дўстлар, органик химияни ўрганишга киришишдан олдин шунини билингки, дарсларда химиядан олинган барча маълумотлар фақатгина имтиҳон топширишгагина керак бўлмайди. Улар сизга меҳнат фаолиятингизда, сизнинг кундалик ҳаётингизда керак бўлади. Эндиликда инсон ҳаётининг сақланиб қолиши кўп жиҳатдан атроф-муҳитнинг қай ҳолатда эканлигига боғлиқлигини бутун дунё биледи. Ҳозирги пайтда табиатнинг экологик ҳолати анча ташвишли бўлиб қолишига сабаб инсоннинг химиянинг асосий қонунларини, унинг амалий ютуқларини билмаслигидадир. Шунинг учун ҳар бир инсон қандай касбда ишласин химиядан билимга эга бўлиши керак. Чунки планета-мизнинг ривожланишига ва унинг маданияти сақланишига ёрдам бериш ҳар биримизнинг бурчимиздир.

- ◆ ...Кўзга кўринган химиклардан бири Н. Д. Зелинский ёшларга мурожаат қилиб шундай деган эди: «Ҳеч қандай маслаҳатлар шахсий тажрибанинг ўрнини боса олмайди, лекин улар сизга муваффақиятларга эришишга, нотўғри ишлар, хатоларнинг олдини олишга ёрдам беради...»

...«органик химия» термини биринчи марта 1808 йилда И. Берцелиуснинг «Химия дарслиги» да пайдо бўлган.

КИРИШ

Органик ва анорганик моддалар. Органик химиянинг пайдо бўлиши. XIX асрнинг бошларида маълум бўлган ҳамма моддалар келиб чиқишига кўра икки гурпуага бўлинган: *минерал моддалар ва органик моддалар*. Уша вақтнинг кўп олимлари органик моддалар фақат тирик организмларда «хаёт кучи» ёрдамида ҳосил бўлиши мумкин дер эдилар. Бундай идеалистик қараш *виталистик* қараш дейилади (Лот. *vita* — хаёт).

Виталистлар қарашига немис кимёғари Ф. Вёлер катта зарба берди. У биринчи бўлиб анорганик моддалардан органик моддаларни: 1824 йилда оксалат кислотани, 1828 йилда мочеви-нани олди. Оксалат кислота ўсимликларда учрайди, мочевина эса инсон ва ҳайвонлар организмда ҳосил бўлади.

Кейинги органик синтезлар (1845 й. немис олими А. В. Коль-бе сунъий йўл билан сирка кислотани, 1854 й. француз оли-ми М. Бертло ёғни синтез қилди. 1861 й. эса рус олими А. М. Бутлеров қанд моддасини олди) виталистларнинг органик моддалар фақат тирик организмларда ҳосил бўлиши мумкин, деган даъволарини бутунлай нотўғри эканини исбот қилди. Виталистларнинг реакцион таълимоти бутунлай мағлубия-тга учради. Бу ҳақда Ф. Энгельс шундай деб ёзган эди: «Шу вақтгача фақат тирик организмларда ҳосил бўладиган химиявий бирикмаларнинг анорганик йўл билан олиниши туфайли химия қонунлари анорганик жисмларда қандай кучга эга бўлса, органик жисмларда ҳам худди шундай эканлиги исботланди ва шу билан органик табиат билан анорганик табиат ўртасидаги гўё бутунлай яқинлаштириб бўлмайдиган катта фарқнинг кўпгина қисмини яқинлаштирди» (Энгельс Ф., Диалектика приро-ды. М., 1969, 149-бет).

Анорганик ва органик моддалар ўртасида ҳақиқатан ҳам катта фарқ йўқ. Улар ўзига хос баъзи бир хоссалари билан фарқ қилади. *Кўп анорганик моддалар молекула тузилишга эга эмас*, шунинг учун ҳам уларнинг қайнаш ва суюқланиш ҳарорати анча юқори (I, 17-бет). Бу ерда ва бундан кейин рим рақами — I «Химия 8» дарслигини, II рақами эса «Химия 9» дарслигини ифодалайди. *Органик моддалар, одатда, молекула тузилишга эга*, шунинг учун уларнинг суюқланиш ҳарорати паст. Деярли ҳамма органик бирикмалар ёнувчан ва қиздирилганда осон парчаланadi.



Вёлер Фридрих (1800—1882)

Немис химиги. Петербург ФА нинг чет эллик аъзоси (1853 йилдан). Унинг тадқиқотлари ҳам анорганик ҳам органик химия соҳаларига бағишланган. Цианид кислотани (1822) ихтиро қилди, алюминий (1827), бериллий ва иттрий (1828) ларни олди.

Органик химия ва унинг аҳамияти. Биология курсидан сизларга маълумки, анорганик ва органик моддалар ўзаро бири-бирига айланиши мумкин. Бу улар ўртасида принципиал фарк йўқлигини кўрсатади. Нима учун органик моддалар махсус курсда ўқилади ва уни органик химия деб аташ одат бўлиб қолган? Унинг сабабларидан бири шундаки, ҳамма органик моддалар молекулалари таркибига углерод киради, анорганик химияда эса бундай мисоллар йўқ.

Органик химия химия фанининг бир бўлими бўлиб, углерод бирикмалари ва уларнинг ўзгаришларини ўрганади.

Бу таъриф жуда ҳам аниқ эмас. Масалан, углерод (IV)-оксид, углерод (II)-оксид, карбонат кислота, карбонатлар, карбидлар ва молекуласи таркибида углерод бор бошқа бирикмалар хоссаларининг характерига қараб анорганик моддалар жумлагига киритилади.

Ҳозирги пайтда органик моддаларга тирик организмларда ҳосил бўладиган ва синтез қилиб олинган, таркибида углерод бор бирикмалар киради. Синтетик моддаларга пластмассалар олинadigan турли полимерлар, бўёқлар, толалар, тиббиёт препаратлари ва бошқалар киради.

Органик моддалар сони 6,5 миллионга яқин ва улар тобора ортиб бормокда. Бунинг сабаби шундаки, углерод атомлари ўзаро бирикиб исталган ўлчамдаги турли хил занжирлар ҳосил қилиш хусусиятига эга. Анорганик моддалар эса ҳаммаси бўлиб 500000 га яқин. *Органик моддаларнинг бу қадар кўплиги ва уларнинг хоссаларини ўзига хослиги ҳам нима учун органик химия анорганик химиядан ажратилган ҳолда, алоҳида ўрганилишини кўрсатади.*

Ўзларининг илмий ишларида материалистик дунёқарашга таянган химик-олимлар органик химиянинг ривожланишига йўл очиб берадиган илмий асослар яратдилар.

Бундай буюк олимлардан бири рус олими А. М. Бутлеров эди. *У органик бирикмаларнинг химиявий тузилиш назариясини яратди.* Унинг асосида органик химия фаннинг алоҳида бир тармоғи сифатида тез ривожлана бошлади. Кўска фурсатда

Кекуле Фридрих Август (1829—1896)

Немис органик химиги. Унинг тадқиқотлари органик химия назариясига ва органик синтезга қаратилган. Атомлар эга бўлган ўхшашлик бирликларини бутун сонлар каби эканлигини кўрсатиб валентлик тушунчасини киритган (1857). Углеродни тўрт валентли элемент деб ҳисоблаган (А. В. Кольбе билан бир вақтда).



жуда кўп органик бирикмалар синтез қилинди ва химия саноатининг бутунлай янги соҳалари пайдо бўлди. Рус олими Н. Н. Зинин 1842 й. саноатда бензолдан анилин олиш усулини ишлаб чиқди. Бу усул синтетик бўёқлар ишлаб чиқариш учун асос бўлди. Академик С. В. Лебедев ишлаб чиққан усулга кўра 1932 йилда бизнинг мамлакатимизда, дунёда биринчи марта саноатда синтетик каучук ишлаб чиқарила бошланди. Нефть саноатининг ривожланишига В. В. Марковников (1937—1904) ва Н. Д. Зелинский (1861—1953) лар жуда катта хисса қўшдилар.

Бизнинг давримизда ёғ ва¹ мой каби овқат маҳсулотлари ўрнини босадиган моддалар ишлаб чиқариш усулларини барпо қилишда органик химиянинг роли жуда катта. Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, нефть, табиий газ ва тошқўмирни қайта ишлашда ҳам органик химиянинг роли катта.

Ҳозирги замон органик химиясининг бу ва бошқа кўп муҳим аспекти билан сиз кейинги дарсларда танишасиз.

1 — 5 (12-бет) саволларга жавоб беринг.

- ◆1827 йилда биринчи органик химия дарслиги нашр қилинган. Унинг автори И. Берцелиус эди.
- Органик химиянинг таърифи биринчи марта XIX асрнинг 50-йилларида А. Кекуленинг органик химия дарслигида берилган эди.
- Ер қобиғида ҳаммаси бўлиб углерод 0,12%.
-XIX асрнинг ўрталарида Швед химиги И. Берцелиус юздан ортик турли бирикмаларни синтез қилган.

Органик бирикмаларнинг химиявий тузилиш назарияси. Химиявий боғларнинг электрон табиати

1-§. Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг вужудга келиши

XIX асрнинг бошларида саноат ҳамда савдонинг ривожланиши фаннинг кўп сохаларига, шу жумладан, органик химияга ҳам жуда юкори талабларни кўя бошлади. Масалан, тўқимачилик саноатини бўёқлар билан таъминлаш керак эди. Озиқ-овқат саноатини ривожлантириш учун қишлоқ хўжалик махсулотларини қайта ишлаш усулларини такомиллаштириш зарур бўлди. Органик моддалар синтез қилишнинг янги усулларини ишлаб чиқиш ривожлана бошлади. Лекин буларнинг ҳаммасига амалий масалаларни назарий жиҳатдан асослашнинг етарли эмаслиги ҳалал берарди. Масалан, олимлар этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 ва шунга ўхшаш бошқа бирикмаларда углероднинг валентлигини тушунтириб беролмасдилар. Нима учун нисбий молекула массаси бир хил бўлган турли моддалар мавжудлиги тушунарли эмас эди. Масалан, глюкозанинг молекула формуласи $C_6H_{12}O_6$ ва асалнинг таркибий қисми бўлган фруктозанинг молекула формуласи бир хил. Этил спирт ва диметил эфир ҳам бир хил молекула формула C_2H_6O га эга. Химик олимлар нима учун икки элемент — водород ва углерод шунчалик кўп турли бирикмалар ҳосил қилишини ва нима учун органик моддалар шунчалик кўплигини ҳам тушунтириб беролмадилар.

Бу саволларнинг ҳаммасига А. М. Бутлеров яратган органик бирикмаларнинг химиявий тузилиш назарияси илмий асосланган ҳолда жавоб берди.

6—7-саволларга (12-бет) жавоб беринг.

2-§. Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг асосий қоидалари

Органик бирикмаларнинг тузилиш назариясининг яратилиши XIX аср кимёгарлари Э. Франкланд, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле, А. С. Купер ва бошқаларнинг номи билан боғлиқ. Бу назариянинг ривожланишида (1861) ҳал қилувчи роль улуғ рус олими Александр Михайлович

Фракленд Эдуард (Франкланд) [1825—1899].

Инглиз органик химиги. «Валентлик» тушунчасидан олдинги «бириктириш кучи» ҳақидаги тушунчани киритган.



Бутлеровга тегишли, у моддаларнинг химиявий тузилиши тушунчасини мукамал ишлаб чикди (молекуладаги атомларнинг боғланиш тартибида деб тушунарди), модданинг химиявий тузилиши унинг хоссаларини белгилашини таъкидлади. Унинг назарияси янги моддаларни олдиндан айтиб беришда катта аҳамияга эга эканлигини исботлаб берди.

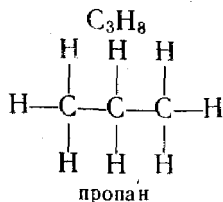
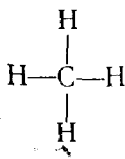
А. М. Бутлеров (1828—1886) органик моддалар тузилиш назариясининг асосий ғояларини қўидаги қондаларда таърифлаб берди:

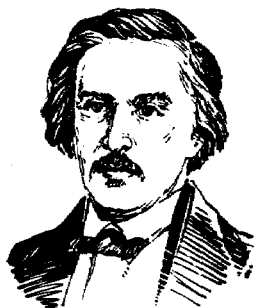
1. *Органик моддалар молекуласини ҳосил қилган ҳамма атомлар ўз валентликларига мувофиқ равишда маълум изчилликда бириккан.* Молекулада атомларнинг бириктиш тартибини ва уларнинг боғланиш характерини А. М. Бутлеров химиявий тузилиш деб атади. Бу тушунчаларга мувофиқ элементларнинг валентлилиги шартли равишда чизикча билан тасвирланади.

Молекулаларнинг тузилишини схематик ифодалаш тузилиш формулалар ёки структура формулалар деб аталади.

Углероднинг тўрт валентлилиги ва унинг атомларини занжир ва цикл (ёпик занжир) ҳосил қилиш хусусиятларига асосланиб органик моддаларнинг структура формулалари тузилади.

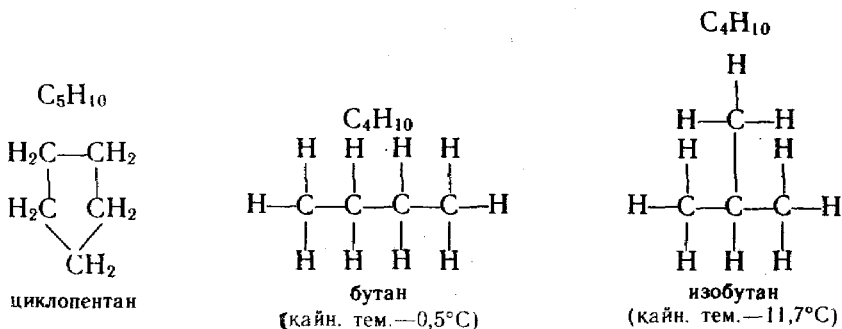
2. *Моддаларнинг хоссалари* молекулалар таркибига қандай атомлар ва қанча атом киришигагина эмас, балки молекулада бу атомларнинг қандай тартибда бирикканлигига ҳам боғлиқ бўлади. Органик моддаларнинг тузилиш назариясининг бу қондаси, жумладан изомерия ҳолисасини тушунтириб берди. Шундай бирикмалар борки, улар бир хил атомларнинг бир нечтасидан ташкил топган бўлиб боғланиш тартиблари турлича бўлади. Бундай бирикмалар турли хоссаларга эга бўлади ва изомерлар деб аталади.





Жерар Шарль Фредерик (1816—1856).

Француз химиги, академик. Молекулада атомларнинг ўзаро таъсирини биринчи бўлиб аниқлаган. Органик бирикмаларни синфларга ажратишни таклиф қилган.



Изомерия — бир нечта моддаларнинг таркиби ҳамда молекула массаси бир хил бўлиб, лекин молекулаларининг тузилиши билан фарқланадиган ҳодисадир.

Изомерия органик химияда жуда кенг тарқалган; биз органик моддаларнинг ҳамма синфларини ўрганишда изомерларга дуч келамиз.

3. Берилган модданинг хоссаларига кўра унинг молекула тузилишини аниқлаш, молекуласининг тузилишидан эса унинг хоссаларини олдиндан айтиш мумкин. Масалан, аорганик моддаларнинг хоссалари кристалл панжараларининг тузилишига боғлиқ (I, 150-бет). Атомларнинг ионлардан фарқ қиладиган хоссалари уларнинг тузилиши билан тушунтирилади (II, 9-бет). Кейинчалик биз молекула формуласи бир хил, лекин тузилиши турлича бўлган органик моддалар физик ва химиявий хоссалари билан фарқ қилишига ишонч ҳосил қиладимиз.

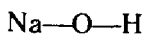
4. Модда молекуласидаги атомлар ва атомлар группаси ўзаро бир-бирига таъсир этади. Бизга молекула таркибида гидроксогруппа бор аорганик бирикмаларнинг хоссаларини (гидроксогруппани) қандай атомлар — металллар ё металлмаслар атоми билан бирикишига боғлиқ бўлиши маълум. Масалан, асослар ҳам, кислоталар ҳам гидроксогруппага эга. Лекин бу моддаларнинг хоссалари турлича.

Органик бирикмаларда ҳам гидроксил группалар қандай атомлар ёки атомлар группаси билан бирикишига қараб турли

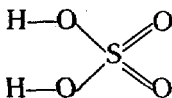
Бутлеров Александр Михайлович (1828—1886). Рус химиги. Петербург ФА нинг академиги (1874 йилдан). Органик моддаларнинг тузилиш назариясининг яратувчиси (1861). Кўп органик бирикмаларнинг изомериясини олдиндан айтиб берган ва ўрганган. Кўп органик моддаларни синтез қилган.



хоссаларга эга бўлиши мумкин. Буни биз кейинчалик кўрамиз. (Органик химияда аорганик химиядан фарқ қилиб, ОН атомлар гурупаси ҳамон гидроксиль группа деб аталади).



натрий
гидроксид



сульфат кислота

3-§. А. М. Бутлеровнинг органик моддалар тузилиш назариясининг аҳамияти

Инсоният тарихида ихтиролари бутун дунё аҳамиятига эга бўлган олимлар унча кўп эмас. Органик химия соҳасида хизматлари бундай тақдирланадиган олим Александр Михайлович Бутлеровдир.

У ишлаб чиққан назария маълум бўлган ҳамма органик моддаларнинг молекула тузилишини ва хоссаларини тушунтирибгина қолмай, номаълум ва янги моддаларнинг мавжудлигини, уларни синтез қилиш йўллари олдиндан айтиб бериш имконини берди. А. М. Бутлеровнинг органик моддаларнинг тузилиш назариясини кашф этилганига 120 йилдан ортик вақт ўтган бўлса ҳам, бутун дунёда то шу вақтгача кимёгарлар ўз ишларида ундан фойдаланадилар. Фаннинг янги ютуқлари бу назарияни тўлдирмоқда ва унинг асосий маъносини тўғри эканлигига янги-янги тасдиқларни топмоқда. Масалан, атомлардаги электрон ҳаракатининг ҳозирги замон тушунчаси бу назария асосидаги химиявий бирикмаларда атомлар ва атомлар гуруппаларининг ўзаро таъсирини, асли маъносини ва химиявий боғларнинг ҳосил бўлиши ва узилиши моҳиятларини очиб беради.

13-саволга жавоб бериңг (13-бет).

4-§. Органик бирикмаларда химиявий боғларнинг электрон табиати

8- сиф аорганик химия курсидан 44- § ни (143- бет) такрорланг.

Органик бирикмаларнинг аорганик бирикмалардан фарқи шундаки, органик бирикмалар молекула тузилишига эга. Улар молекулаларидаги атомлар орасида бироз кутбланган ковалент боғ бўлади. Органик бирикмалардаги бу боғлар кўпгина аорганик бирикмаларда бўлгани каби $s-s$, $s-p$, $p-p$ электрон булутларининг қопланиши натижасида ҳосил бўлади. δ ва π боғлар ҳам ҳосил бўлиши мумкин (I, 144—146-бетлар). Органик бирикмаларда ҳам аорганик бирикмаларда бўлгани каби *гибридланиш* ҳодисаси характерли (II, 91-бет). Аорганик бирикмаларда бўлгани каби, органик бирикмалардаги атомлар химиявий боғлардаги кутбланганлигига қараб қисман зарядланган бўлади. Аорганик химияда бу зарядлар бутун сонлар билан ифодаланади ва *оксидланиш даражаси деб аталади* (I, 151-бетлар). Органик химияда эса қисман зарядланиш $\delta+$ ва $\delta-$ ҳарфлари билан ифодаланади. Электрон зичлигининг бир атомдан иккинчи атомга силжиши органик бирикмаларнинг электрон формулаларида, кўпинча (аорганик бирикмалардаги каби) умумий боғловчи электрон жуфтларнинг силжиши билан, баъзан эса стрелка билан кўрсатилади.

Сизга маълумки, химиявий реакциялар боришида атомлар ёки атомлар группаларининг қайта группаланиши содир бўлади. Бунинг натижасида мавжуд боғлар узилиб янги боғлар ҳосил бўлади. Ковалент боғларнинг узилиш жараёни билан сиз галогенларнинг химиявий хоссаларини ўқишда танишгансиз (I, 161-бет). Органик моддалар иштирокида борадиган кўпгина реакцияларда ҳам, шунга ўхшаш, боғлар узилиши содир бўлади. Бу жараёнлар кейинроқ конкрет реакцияларни ўрганишда кўриб ўтилади.

14 ва 15- саволларга жавоб беринг.

- ?
1. Органик моддаларнинг олинишига виталистларнинг қарашлари қандай эди?
 2. Қайси олимлар виталистлар қарашини нотўғри эканлигини тажриба йўли билан исботлаб бердилар? Бу олимларнинг ихтироларини қисқача таърифланг.
 3. Виталистик қарашларнинг тор-мор келтирилишини Ф. Энгельс қандай баҳолаган?
 4. Нима учун органик химия химиянинг алоҳида бўлими қилиб ажратилди?
 5. Қандай моддалар органик моддалар дейилади?
 6. А. М. Бутлеровнинг органик моддаларнинг тузилиш назарияси вужудга келгунча органик химия ривожланишида қандай қийинчиликлар бўлди? Тушунтиринг.
 7. а) Этан молекуласи C_2H_6 ; б) пропан молекуласи C_3H_8 даги угле-

роднинг валентлигини аниқлашда қандай қарама-қаршиликлар аниқланди? Бу зиддиятни А. М. Бутлеровнинг тузилиш назарияси қандай бартараф этди?

8. А. М. Бутлеровнинг органик моддаларнинг тузилиш назариясининг асосий қоидаларини баён этинг.

9. А. М. Бутлеров модданинг химиявий тузилиши деганда нимани назарда тутарди? Органик ҳамда аорганик моддаларга мисоллар келтиринг.

10. Изомерия нима эканини аниқ мисолларда тушунтиринг.

11. Аорганик химия курсидан моддаларнинг хоссалари уларнинг тузилишига, тузилиши эса уларнинг хоссаларига боғлиқлигини исботлайдиган мисоллар келтиринг.

12. Молекулаларда атомлар ёки атомлар группаси ўзаро бир-бирига таъсир этишини тасдиқлайдиган мисоллар келтиринг.

13. А. М. Бутлеровнинг тузилиш назариясининг илмий ва амалий аҳамиятини таърифлаб беринг.

14. Қичик даврлардаги элементлар атомлари электронларнинг ҳаракати характерини тушунтириб беринг.

15. Атомлардаги электронлар характерини ҳисобга олган ҳолда ковалент боғ пайдо бўлиш жараёнининг мазмуни қандай? Жавобингизни аниқ мисолларда тушунтиринг.

.....А. М. Бутлеров органик моддаларнинг тузилиш назариясини ўзининг «Органик химияни тўлиқ ўрганишни амалга ошириш» дарслигида батафсил баён қилган. Унинг биринчи нашри 1864 йилда чиққан.

..... А. М. Бутлеров органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг асосий ғояларини 1861 йилда Шпейерда табиатшуносларнинг қурултойида «химиявий моддаларнинг тузилиши ҳақида»ги маърузасида баён қилган.

Тўйинган углеводородлар (алканлар ёки парафинлар)

Анорганик химия курсидан, 9-синф 13- (34—36-бетлар) ва 28-§ (89—90-бетлар)ни қайтаринг.

Углеводородлар — икки элемент — углерод ва водороддан ташкил топган органик бирикмалар. Бундай бирикмалар жуда кўп. *Алканлар* — тўйинган углеводородларнинг халқаро номенклатура бўйича аталиши. *Парафинлар* — тўйинган углеводородларнинг тарихий сакланиб қолган номи (лот. *parum affinis* — кам актив). Бошқа углеводородларга нисбатан улар нисбатан камроқ актив.

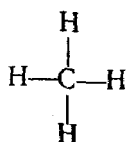
Бизга углеводородлар метан CH_4 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} молекулаларининг тузилиши маълум (9-бет). Бу бирикмалар молекулаларида углерод ва водороднинг барча валент боғлари тўлиқ тўйинган. Шунинг учун бу углеводородлар бирикиш реакцияларига қобил эмас. Шунга кўра бу синф углеводородларига қуйидагича таъриф бериш мумкин:

Умумий формуласи $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ бўлган, водород ва бошқа элементларни ўзига бириктирмайдиган углеводородлар тўйинган углеводородлар ёки алканлар (парафинлар) деб аталади.

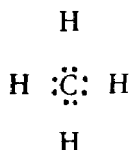
Умумий формуладаги n — бутун сон бўлиб, шу углеводород молекуласида неча атом углерод борлигини кўрсатади. Масалан, углеводород декан молекуласида 10 атом углерод бор. Унинг молекула формуласи $\text{C}_{10}\text{H}_{2 \cdot 10 + 2}$, яъни $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$.

Тўйинган углеводородларнинг энг оддий вакили метандир.

Метан молекуласининг тузилиши. Метаннинг молекула формуласи CH_4



метаннинг тузилиш формуласи

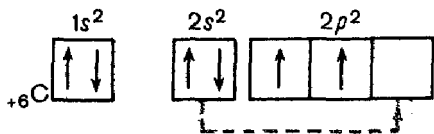


метаннинг электрон формуласи

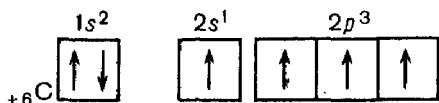
Углерод атомининг электр манфийлиги (2,5) водородга (2,1) (I, 143-бет) нисбатан катта бўлгани учун метан молекула-

сида умумий электрон жуфтлар углерод атоми томон бироз силжиган бўлади.

Лекин бундай формула молекуланинг фазовий тузилишини ифодаламайди. Бунни кўрсатиш учун электронлар булутлари шаклларини ва электронларни энергетик поғоналарда ва ундан пастки поғоначаларда жойлашишини эслаш керак. Масалан, углерод атомининг тузилиши қуйидаги схема билан кўрсатилади:

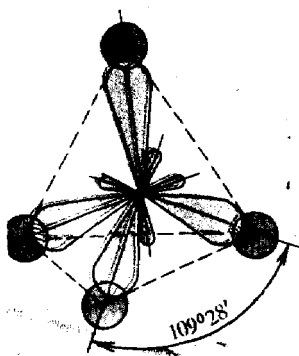
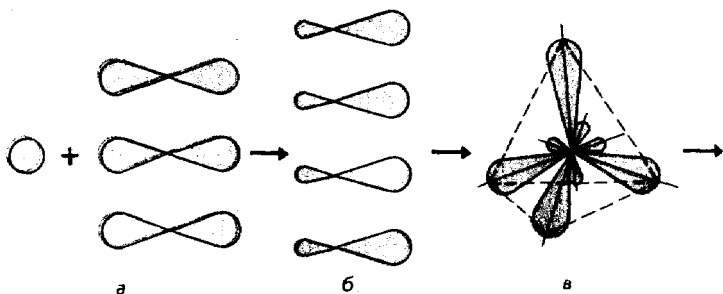


Иккинчи энергетик поғонанинг p -поғоначасида эркин орбиталь бўлгани учун унга $2s^2$ -электронлардан бири ўтиши мумкин:



Натижада углерод атомининг иккинчи энергетик поғонасидаги тўртта ташки электрон жуфтлашмаган бўлиб, углерод атоми кўзғолган ҳолда тўрт валентли бўлиб қолади.

Метан молекуласида электрон булутларининг қопланиши билан химиявий боғ қандай содир бўлишини, нима учун метан



1-расм. Углерод атомида s - ва p -электрон булутларининг текисланиш (гибридланиш) схемаси (а ва б) ҳамда гибрид электрон булутларининг фазода жойланиши (в); метан молекуласида (г) углерод атомининг гибрид электрон булутларининг водород атомларининг s - электрон булутлари билан қопланиши.

молекуласи тетраэдрик тузилишга эга эканлигини тушуниш учун дарсликдан электрон булутларнинг гибридланиши ҳақидаги материални эсга олиш керак. «Химия 9» дарслигида гибридланиш ҳақида берилган. 1-расмда гибридланиш қандай содир бўлиши, яъни углерод атомида s-ва p-электрон булутларнинг ўзаро тенглашиб қолиши кўрсатилган (а ва б). Бу булутлар гибридлангандан сўнг фазода шундай жойлашадики, уларнинг ўқи тетраэдрнинг учига йўналган бўлиб қолади (в). Метан CH_4 молекуласи ҳосил бўлишида бу гибрид булутларнинг учлари водород (г) атомларининг электрон булутлари билан қопланади.

Бу ҳолдаги гибридланишда битта s-электрон ва учта p-электрон катнашгани учун унинг бундай кўриниши sp^3 гибридланиш деб аталади.

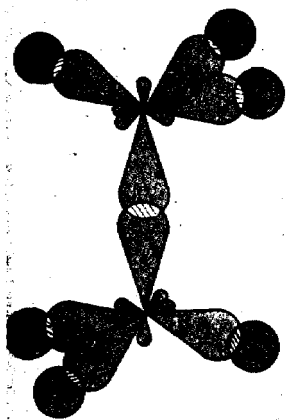
Метаннинг гомологик қатори. Метанга ўхшаш жуда кўп углеводородлар, яъни метаннинг гомологлари мавжуд (грекча «гомолог» — *ўхшаш*). Улар молекуларида икки, уч, тўрт ва ундан кўп углерод атоми бўлади. *Ҳар қайси углеводород ўзидан олдиндаги углеводороддан CH_2 атомлар группасиға фарқ қилади.* Масалан, агар метан CH_4 молекуласига CH_2 группа (CH_2 — гомологик фарқ дейилади) қўшилди деб фараз қилинса, метан қаторининг кейинги углеводороди — этан C_2H_6 ҳосил бўлади ва ҳоказо. Метан қатори углеводородларнинг формулалари 1-жадвалда берилган.

Тўйинган углеводородларнинг электрон ва фазовий тузилиши. Тўйинган углеводородларнинг бошқа вакиллариининг электрон ва фазовий тузилиши ҳам метан молекуласининг тузилишига ўхшаш.

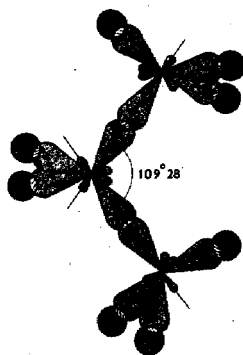
Этан C_2H_6 молекуласида химиявий боғ икки углерод атомларида икки гибрид электрон булутларининг қопланишидан ҳосил

1-жадвал. Тўйинган углеводородлар

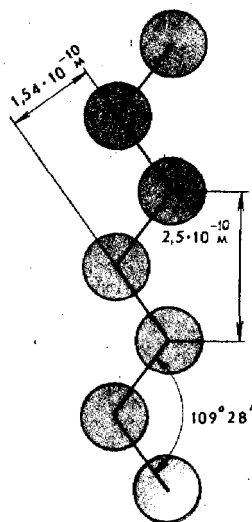
Формуласи	Номи	Қайнаш ҳарорати ($^{\circ}C$ да) ва нормал шароитдаги ҳолати	Радикал	Радикал номи	
CH_4	Метан	-161,6	CH_3-	Метил	
C_2H_6	Этан	-88,6		C_2H_5-	Этил
C_3H_8	Пропан	-42,1		C_3H_7-	Пропил
C_4H_{10}	Бутан	-0,5		C_4H_9-	Бутил
C_5H_{12}	Пентан	+36,07	$C_6H_{13}-$	Пентил	
C_6H_{14}	Гексан	+68,7		Гексил	
C_7H_{16}	Гептан	+98,5		$C_7H_{15}-$	Гептил
C_8H_{18}	Октан	+125,6		$C_8H_{17}-$	Октил
C_9H_{20}	Нонан	+150,7		$C_9H_{19}-$	Нонил
$C_{10}H_{22}$	Декан	+174,0		$C_{10}H_{21}-$	Децил



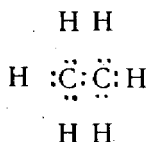
2-расм. Углерод атомларининг иккита гибрид электрон булутлари қопланиб этан молекуласининг ҳосил бўлиши.



3-расм. Пропан молекуласида химиявий боғларнинг йўналиши.



4-расм. Углерод занжирининг синик чизиқсимон шакли.



этаннинг электрон формуласи

Бўлади (2-расм). Углерод атомлари гибрид электрон булутларининг учлари тетраэдрнинг учига йўналган бўлгани учун пропан C_3H_8 молекуласи ҳосил бўлишида иккинчи ва учинчи углерод атомлари ўртасидаги химиявий боғ йўналиши биринчи ва иккинчи углерод атомлари ўртасидаги боғнинг йўналиши билан бир хилда бўлмайди. $109^\circ 28'$ бурчак ҳосил бўлади (3-расм). Қудди шундай бурчак тўртинчи ҳамда бешинчи ва бошқа углерод атомлари ўртасида ҳам бўлади. Шунинг учун ҳам углерод занжири синик чизиқлар тарзида бўлади (4-расм), лекин формулани ифодалашда бу бурчаклар кўрсатилмайди ($\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ва бошқалар).

1—5-саволларга жавоб беринг (25-бет).

Изомерия ва номенклатураси. Углеводородлар (шу жумладан қуйинган углеводородлар) жуда кўп бўлганлиги учун халқаро

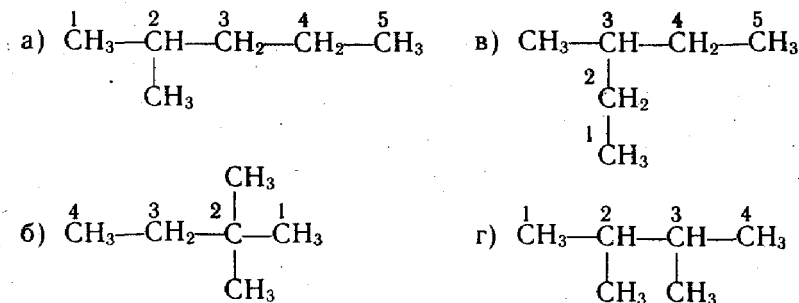
назарий ва амалий химия кенгаши уларга махсус номенклатура — *International Union of Pure and Applied Chemistry* — кискача *IUPAK* (ЮПАК) қабул қилган. 1979 йилда унга аниқликлар киритилган. Бу номенклатурадан фойдаланиш учун «радикал» тушунчаси ва изомерия ҳодисаси билан мукамал танишиш зарур.

I-жадвалда биринчи ўнта тўйинган углеводороднинг формуллари берилган. Бу формуладан бир атом водород чиқариб ташланади, деб фараз қилинса, қолган атомлар группаси *радикаллар* деб аталади. Радикалларнинг номи шу углеводород номидаги **ан** суффиксини — **ил** билан алмаштиришдан ҳосил бўлади. Масалан, метил CH_3 —, этил $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 -$, пропил $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$, бутил $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ ва ҳоказо. Тўйинган углеводородларнинг радикаллари билан биз органик химия курсини ўқиш давомида дуч келамиз.

Углеводородларнинг кўплиги изомерия ҳодисаси билан тушунтирилади (10-бет). Молекулада углерод атомларининг сони ортиб бориши билан изомерлар сони кескин ортади. Масалан, бутанда изомер 2 та, пентанда — 3 та, гександа — 5 та, декан $\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ да эса 75 та.

Тармоқланган занжирли тўйинган углеводородларнинг номларини тузиш учун ҳамма молекулаларда водород атоми турли радикаллар билан ўрин алмашган деб қаралади. Берилган углеводороднинг номини аташ учун маълум тартибга риоя қилинади:

1. *Формуладан углеродларнинг энг узун занжири танланади ва ундаги углерод атомлари символларини занжирнинг тармоқланган жойига яқин учидан бошлаб номерланади:*



2. *Радикалларнинг номи айтилади (энг оддийсидан бошлаб) ва уларни қайси номерли углерод атомида турган ўрни сонлар билан кўрсатилади. Агар битта углерод атомида иккита бир хил радикал турган бўлса, номер икки бор такрорланади. Бир хил радикаллар сони грек тилидаги сонлар билан кўрсатилади. («ди» — икки, «три» — уч, «тетра» — тўрт ва ҳоказо). (1-§ формулаларга қаранг):*

а) 2-метил...

в) 3-метил...

б) 2,2-диметил...

г) 2,3-диметил...

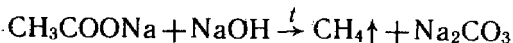
3. Берилган углеводороднинг тўлиқ номи номерланган занжирдаги углерод атомларининг сонига қараб берилади:

- а) 2- метилпентан
- б) 2,2- диметилбутан
- в) 3- метилпентан
- г) 2,3- диметилбутан

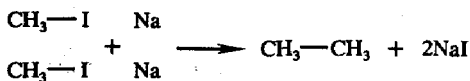
6—9- саволларга жавоб беринг (25- бет)

Табиатда тарқалиши. Тўйинган углеводородларнинг энг оддий вакили метан табиатда ўсимлик ва ҳайвон организмлари қолдиқларининг ҳавосиз жойда парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Ботқоқлик ҳовузлардан газ пуфакчаларни чиқиши шу билан тушунтирилади. Баъзан метан тошқўмир қатламларидан ҳам чиқади ва шахталарда йнғилиб қолади. Метан табиий газнинг асосий массасини (80—97 %) ташкил қилади. У нефть қазиб чиқаришда ажралиб чиқадиган газ таркибида ҳам бўлади. Табиий ва нефть газлари таркибига этан C_2H_6 , пропан C_3H_8 , бутан C_4H_{10} ва баъзи бир бошқа газлар ҳам киради. Нефть таркибида газ ҳолидаги суюқ ва қаттиқ тўйинган углеводородлар бўлади.

Олиниши. Метан лабораторияда натрий ацетатни CH_3COONa қаттиқ натрий гидроксид билан қиздириб олинади (5- расм):

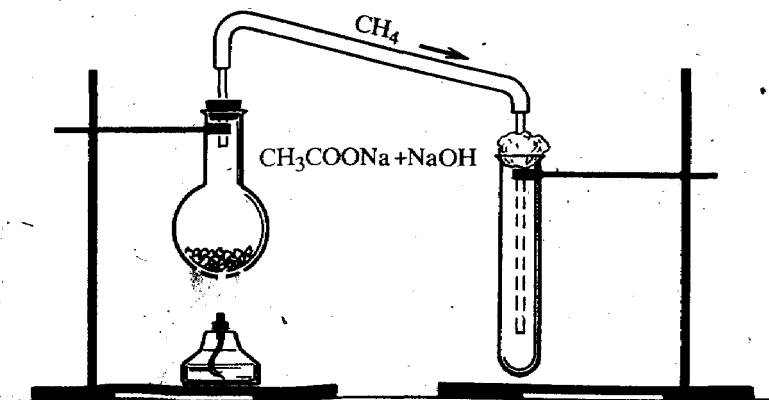


Этан ва углерод занжири узунроқ бўлган бошқа тўйинган углеводородлар уларнинг бир тур галоген ҳосилаларига металл ҳолидаги натрий таъсир эттириб олиниши мумкин:



йодметан

этан



5- расм. Метани лабораторияда олиш.



Вюрц Шарль Адольф (1817—1884).

Француз химиги, академик. Илмий ишлари органик ва аорганик химияга тааллуқли. Кўп органик моддаларни (метиламин ва этиламин, фенол, этилен оксид ва бошқаларни) ихтиро ва синтез қилган.

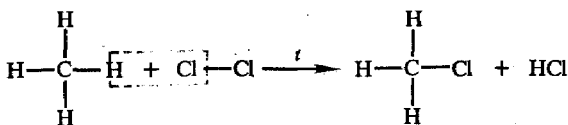
Бу реакцияни 1855 йилда биринчи бўлиб Франциялик химик А. Вюрц амалга оширган (Вюрц реакцияси).

10 ва 11-саволларга жавоб беринг (26-бет).

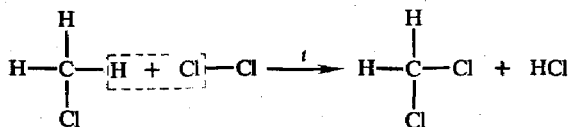
Физикавий хоссалари. Метан — рангсиз, ҳидсиз газ, ҳаводан деярли 2 марта енгил, сувда кам эрийди. Этан, пропан, бутан нормаль шароитларда — газлар, пентандан то пентадекангача — суюқликлар, кейинги гомологлари эса қаттиқ моддалар (1-жадвал). Пропан ва бутан босим остида одатдаги ҳароратда ҳам суюқ ҳолда бўлиши мумкин.

1-жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, *тўйинган углеводородларнинг нисбий молекула массалари ортиб борган сари уларнинг қайнаш ва суюқланиш ҳароратлари қонуний равишда ортади.*

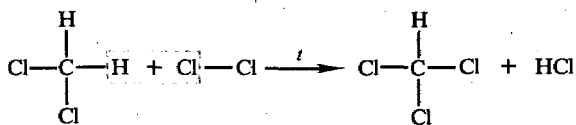
Химиявий хоссалари. *Тўйинган углеводородлар учун энг характерли реакция ўрин олиш реакциясидир.* Масалан, метан ёруғлик таъсирида хлор билан реакцияга киришади (кучли ёруғлик таъсирида портлаши мумкин):



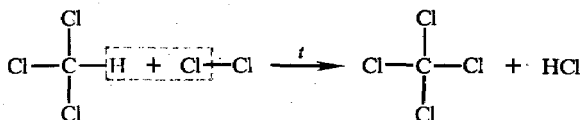
хлорметан, ёки
метил хлорид



дихлорметан,
ёки метилен
хлорид



трихлорметан,
ёки хлороформ

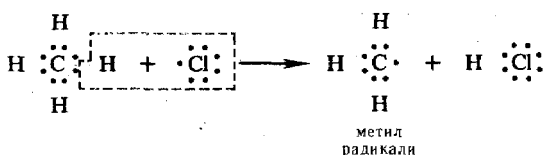


тетрахлорметан,
ёки углерод
тетрахлорид
(углерод (IV)-
хлорид)

Амалда тўйинган углеводородларнинг галогенлар билан реакцияси анча мураккаб бўлади. Бизга маълумки (I, 162-бет), хлор молекуласи ёруғлик энергиясини ютганда атомларга ажралади:



Битта жуфтлашмаган электронга эга бўлган хлор атоми жуда актив. Улар метан молекуласи билан тўқнашганда реакция содир бўлиб, натижада химиявий жуда актив эркин метил радикали ҳосил бўлади:



Метил радикалининг активлиги ҳам жуфтлашмаган электронга эгаллиги билан тушунтирилади (фойдаланилмаган валентлик).

Жуфтлашмаган электронга ва шунинг учун ҳам фойдаланилмаган валентликка эга бўлган заррачалар эркин радикаллар дейилади.

Юқорида айтилганларга кўра, метан билан хлор ўртасидаги реакция эркин радикаллар механизми бўйича боради. Метил радикали (секунднинг бир неча минг улушидагина мавжуд бўладиган) хлорнинг бошқа молекуласи билан реакцияга киришиб, атомлар ўртасидаги боғларни узади ва жуфтлашмаган электронли эркин хлор атомларини ажратиб чиқаради. Шундай қилиб, янги химиявий актив заррачалар ҳосил бўлиб кейинги ўзгаришлар содир бўлади. Бундай реакциялар билан биз анорганик химия курсида танишган эдик. Бунга характерли мисол хлор билан водороднинг ўзаро реакцияси (I, 162-бет).



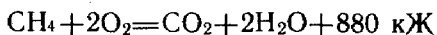
Семенов Николай Николаевич [1896—1987]. Рус физиги ва физик-химиғи, академик. Нобель мукофоти лауреати (1956). Илмий тадқиқотлари химиявий жараёнлар, катализ, занжирли реакциялар, иссиқлик билан портлаш назарияси ва газ аралашмаларининг ёнишига тааллуқли.

Кетма-кет занжирли ўзгаришлар содир бўладиган реакциялар занжирли реакциялар дейилади.

Занжирли реакциялар назариясини ишлаб чиқишда Нобель мукофоти лауреати, академик Н. Н. Семеновнинг ишлари катта роль ўйнади.

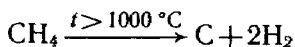
Этан, пропан ва бошқа тўйинган углеводородлар ҳам хлор билан шунга ўхшаш реакцияга киришади. Ҳосил бўлган моддалар галогенли ҳосилалар дейилади. Булардан кўплари эритувчи сифатида ишлатилади. Тўйинган углеводородлар галогенлар билан юқори ҳарорат ёки нур таъсирида реакцияга киришади, одатдаги ҳароратда бромли сувни рангсизлантирмайди.

2. Ҳамма тўйинган углеводородлар ёнади, бунда углерод (IV)-оксид ва сув ҳосил бўлади. Метан рангсиз аланга билан ёниб, иссиқлик чиқаради:

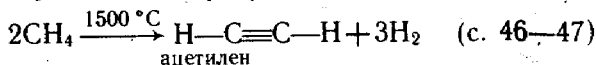


Метан билан кислород аралашмаси (1:2 ҳажмий нисбатда) ёки ҳаво билан аралашмаси (1:10) ёндирилганда портлаш билан ёнади. Тўйинган углеводородларнинг ҳаво билан бошқа нисбатлардаги аралашмаси ҳам портлаши мумкин. Шунинг учун метан, этан, пропан ва бутанларнинг ҳаво билан аралашмаси жуда хавфли. Улар баъзан тошқўмир шахталарида, завод қозонхоналарида, устахоналарда ва тураржой биноларида ҳосил бўлиши мумкин.

3. Тўйинган углеводородлар ҳавосиз жойда, қаттиқ қиздирилганда (1000°C дан юқори) парчаланаяди:

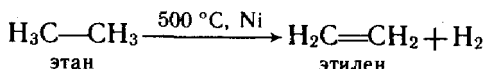


▲ Агар метан анча юқори ҳароратда (1500°C) қиздирилса, қуйидагича реакция содир бўлади:



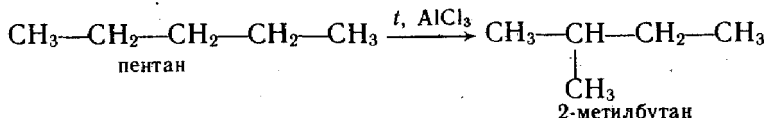
Бу дегидрогенлаш (водородни узиш) реакцияси, бошқа тўйинган углеводородни, шу жумладан этан C_2H_6 ни дегидроген-

лаш ҳам саноатда (каучук, пластмасса ва бошқалар ишлаб чиқаришда) катта аҳамиятга эга:

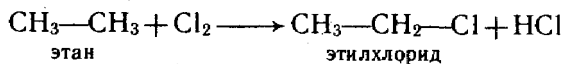


Этилен спирт, синтетик каучук ва бошқа моддалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

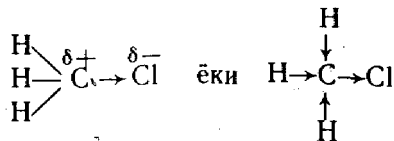
4. Нормал тузилишга эга бўлган углеводородлар катализаторлар таъсирида қиздирилганда изомерланиш реакциясига учраб тармоқланган занжирли углеводородларга айланади:



Углеводородларнинг галогенли ҳосилалари молекулаларидаги атомларнинг ўзаро таъсири. Тўйинган углеводородларнинг энг характерли химиявий хоссаси — ўрин олиш реакциясидир. Бундай реакцияга мисол тўйинган углеводородларнинг галогенлар билан ўзаро реакцияга киришишидир. Биз метан билан хлорнинг реакциясини мукамал кўриб чиқдик. Галогенлар билан бошқа тўйинган углеводородлар ҳам шунга ўхшаш реакцияга киришади:



Углеводородларнинг галогенли ҳосилалари баъзи бир ўзига хос хусусиятларга эга. Бу А.М.Бутлеровнинг назариясига биноан химиявий бирикмалардаги атомлар ва атомлар группаларининг ўзаро таъсири билан тушунтирилади. Ҳозирги замон тушунчасига кўра электрон булутлари ва уларнинг ўзаро копланишлари, элементларнинг электрманфийлигини ҳисобга олган ҳолда, атомлар ва атомлар группаларини ўзаро таъсири, масалан, метил хлоридда шундай тушунтирилади. Хлор атомида электрманфийлик углерод атомининг электрманфийлигига қараганда катта (I, 143-бет, 20-жадвалга қаранг). Шунинг учун боғланишнинг электрон зичлиги (электронлар булутларининг копланиш соҳаси) углерод атомидан хлор атоми томон сурилган. Бунинг натижасида хлор атоми қисман манфий зарядга эга бўлади, углерод атоми эса қисман мусбат зарядланади. Қисман олинган зарядлар $\delta+$ ва $\delta-$ деб белгиланади:



Хлор атоми фақатгина углерод атомигагина эмас, балки водород атомларига ҳам таъсир қилади. Шунинг учун электрон

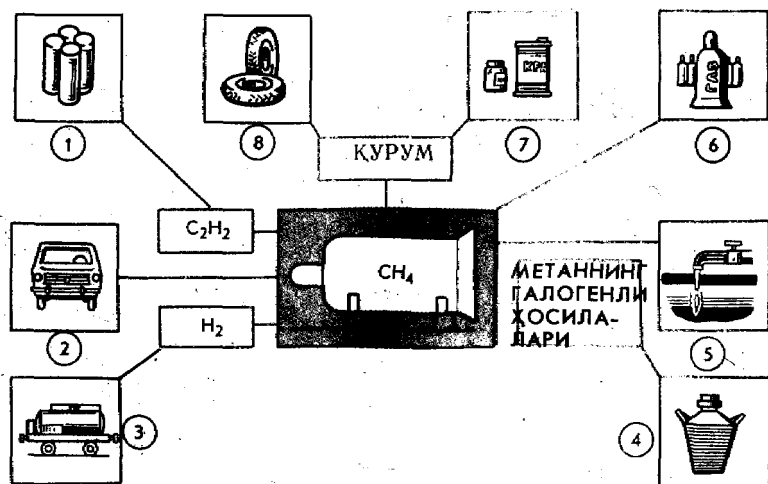
зичлиги водород атомларидан углерод атоми томон силжиган бўлади ва водород атомлари билан углерод атоми ўртасидаги химиявий боғ бирмунча кутбли бўлиб қолади. Натижада метил хлорид молекуласидаги водород атомларининг углерод атоми билан боғланиши унча мустаҳкам бўлмайди ва хлор билан метан молекуласидаги биринчи водород атомга нисбатан анча осон ўрин алмашади.

Электронлар зичликларини водород атомидан углерод атоми томон силжиганлиги сабабли углероднинг мусбат заряди қиймати камаяди. Шунинг учун углерод ва хлор ўртасидаги ковалент боғланишнинг кутбланиши камайиб анча мустаҳкам бўлади.

12—16-саволларга жавоб беринг (26-бет). 1—3 масалаларни ечинг (27-бет)

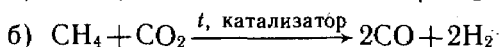
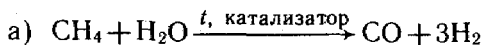
Ишлатилиши. Метан жуда ҳам турли-туман соҳаларда ишлатилади (6-расм). Метан табиий газ ҳамда ёқилғи сифатида ишлатилади. Метан метанол, сирка кислота, синтетик каучук, синтетик бензин ва жуда кўп бошқа қимматбаҳо маҳсулотлар олишда дастлабки хомашёдир. Юқорида кўрсатилган маҳсулотларни саноатда синтез қилишда синтез-газ деб аталувчи газдан фойдаланилади, у эса метандан олинади. Одатда бу газнинг ҳажмий (моляр) таркиби бир ҳажм углерод (II)-оксид ва икки ҳажм водороддан иборат ($\text{CO} + 2\text{H}_2$). Синтез газни: 1) газогенераторларда (II, 95-бет) ва 2) метандан олиш мумкин.

Синтез-газни метандан олишда одатда $800\text{--}900^\circ\text{C}$ да содир



6- расм. Метан ва унинг бирикмаларининг қўлланилиши: 1 — синтетик каучук олиш; 2 — ичдан ёнар двигателларга ёқилғилар; 3 — синтетик бензин олиш; 4 — эритувчилар; 5 — металлarnи қирқиш ва пайвандлашда қўлланилиши; 6 — ёқилғи; 7 — босмаҳоналар учун бўёқлар олиш; 8 — резинадор.

бўладиган ва катализаторлар (Ni , MgO ёки Al_2O_3) иштирокида борадиган икки жараёндан фойдаланилади:



Ишлаб чиқаришда кўпинча иккала реакция бир вақтда ўтказилади.

Метаннинг хлорли ҳосилалари катта амалий аҳамиятга эга. Масалан, *хлорметан* CH_3Cl — газ, осон суюқланади ва буғлантилганда жуда кўп миқдор иссиқлик ютади. Шунга кўра у совитгич иншоотларида ишлатилади. *Дихлорметан* CH_2Cl_2 , *трихлорметан* (хлороформ) $CHCl_3$ ва *тетрахлорметан* (углерод тетрахлорид) CCl_4 суюқликлар бўлиб эритувчилар сифатида ишлатилади.

Гомологик қаторнинг ўрта аъзолари ($C_7—C_{17}$) эритувчилар ва мотор ёқилгилари сифатида ишлатилади. Юқори молекулали алканлар — ёғ кислоталар, синтетик ёғлар, сурков мойлари ва бошқалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

17—19 саволларга жавоб беринг, машқларни бажаринг 17—19 (26-бет).
4—7-масалаларни ечинг (27-бет).

? 1. Углерод атомидаги электронлар энергетик поғоналарда ва поғоначаларда қандай жойлашган? Нима учун углерод атомида 2s-электронлар жуфтлашиши мумкин ва улар электрон булутларининг шакли қандай?

2. Метан ва этаннинг электрон формулаларини тасвирланг. Тегишли электрон булутлар бир-бирини қоплаганда бу моддаларнинг молекулаларида химиявий боғланиш қандай ҳосил бўлишини тушунтиринг.

3. Метан молекулаларининг тузилиши тетраэдрик шаклда эканлиги тажриба йўли билан исботланган. Бу экспериментал далил электрон булутларнинг шакллари ва уларнинг гибридланиши ҳақидаги таълимотни қандай тушунтиради?

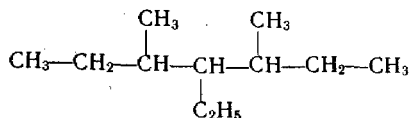
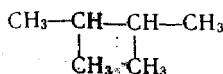
4. Қандай бирикмалар тўйинган углеводородлар дейилади? Мисоллар келтиринг.

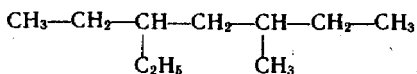
5. Қандай моддалар гомологлар дейилади? Мисоллар келтиринг.

6. Радикаллар деб нималарга айтилади? Биринчи олтига тўйинган углеводород радикалларининг формулаларини ва номларини ёзинг.

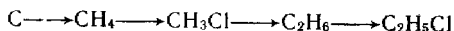
7. Гексаниннинг ҳамма изомерлари қисқартирилган структура формулаларини тузинг ва уларнинг номларини ёзинг.

8. Формуласи қуйидагича тўйинган углеводородларнинг номларини ёзинг:





9. 2,2,4-триметилпентаннинг структура формуласини ёзинг.
10. Тўйинган углеводородлар табиатда қаерда ва қандай ҳолда учрайди?
11. Тўйинган углеводородлар олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
12. Тўйинган углеводородларнинг физикавий хоссаларини характерлаб беринг.
13. Тўйинган углеводородларга қандай химиявий хоссалар хос? Этаннынг кетма-кет хлорланиш реакцияси тенгламаларини ёзинг.
14. Тажриба йўли билан метанни водороддан қандай ажратиш (фарқлаш) мумкин?
15. а) Метанни, б) этанни дегидрогёнаш қандай шароитларда содир бўлади? Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг. Бу реакциялар амалда қандай аҳамиятга эга эканлигини тушунтиринг.
16. Этилхлорид мисолида ҳозирги замон электрон булутлари ва уларнинг бир-бирини қоплаш тушунчалари асосида молекуладаги атомларнинг ўзаро таъсири моҳиятини тушунтиринг.
17. Ишлаб чиқаришда қандай қилиб кўмир ва метандан синтез-газ деб аталувчи газ олинади? Тегишли химиявий реакциялар тенгламаларини ёзинг.
18. Қуйидаги ўзгаришлар содир бўладиган химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



19. Жадвални тўлдириб метан ва этанни характерлайдиган жавоб конспектини тузинг.

Модданинг умумий характеристикаси	Характеристика	
	метан	этан
Молекула формуласи Структура формуласи Электрон формуласи Боғларнинг ҳосил бўлиши		
Табиатда тарқалиши		
Олиниши: а) лабораторияда б) саноатда		
Физикавий хоссалари		
Химиявий хоссалари		
Ишлатилиши		

● 1. Пропан хаводан неча марта оғир ёки енгиллигини ҳисобланг. Нормал шароитда 1 л пропаннинг массаси (г ҳисобида) қанча?

2. а) 5 м^3 этан; б) 5 кг этан (н. ш.) ёқилганда қанча куб метр углеводороднинг (IV)-оксид ҳосил бўлади?

3. $67,2 \text{ м}^3$ бутанни ёқиш учун қанча ҳажм кислород ва ҳаво керак бўлади?

4. 202 г хлорметан олиш учун қанча грамм ва қанча литр хлор керак бўлади?

5. Таркибида 90 % метан, 5 % этан, 3 % углеводород (IV)-оксид ва 2 % азот бўлган 50 м^3 газни ёқиш учун қанча ҳажм ҳаво керак бўлади?

6*. Углеводороднинг таркибида 81,82 % углеводород бор. Бу углеводороднинг 1 литрининг массаси (н. ш.) 1,964 г. Шу углеводороднинг молекуляр формуласини топинг, структура формуласини тузинг ва номини айтинг. (Юлдузчалар билан белгиланган масалаларни ечиш намунаси «Химия 9» дарслигининг (174—187-бетида берилган).

7*. 8,6 г углеводород ёқилганда 26,4 г углеводород (IV)-оксид ва 12,6 г сув олинган. Шу углеводороднинг молекула формуласини топинг. Унинг ҳавога нисбатан зичлиги 2,966 га тенг. Углеводороднинг ҳамма изомерларининг структура формулаларини ёзинг ва уларни номланг.

◆Тўйинган углеводородларнинг турли аралашмаси юқори температурада ва босимда кўмирни водород атмосферасида қиздириб олинади. Бу аралашма двигателларда суюқ ёқилги сифатида, шунингдек органик синтезда зарур хом ашё ўрнида ишлатилади.

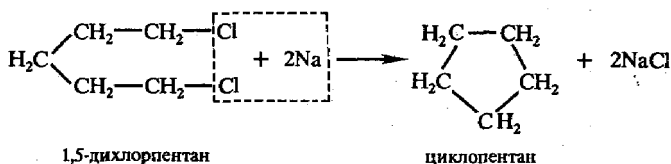
.... тиббиётда кўпинча ишлатиладиган йодоформ CHI_3 ни мактаб лабораториясида олиш мумкин. Бунинг учун воронкага 3—5 мл этил спирт ва бир неча кристалл йод (йоднинг сувдаги эритмасини ҳам олиш мумкин) олинади. Сўнг йод эритмасига эритма рангсизлангунича натрий гидроксид эритмаси қўшилади. Сўнгра воронка иссиқ сув солинган идишга туширилади. Маълум вақтдан кейин эритма совиғач йодоформнинг сариқ кристаллари чўқади.

....мотор ёқилғилари детонацияга энг чидамли бўлиши керак. Нормал тузилишга эга углеводородлар, масалан, n-пентан энг осон детонацияланади, детонацияга чидамлилиги нолга тенг. Тармоқланган занжирли углеводородлар, масалан, изооктан (2,2,4-триметилпентан) энг кам детонацияланади. Масалан, агар бензиннинг октан сони 93 га тенг бўлса, бу демак, у 93 изооктан ва 7 % пентан аралашмасидир. Ёқилғиларнинг детонацияга турғунлигини оширишга уларга антидетонаторлар қўшиш билан эришилади. Улардан бири — тетраэтилқўрғошин $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ дир. Лекин у заҳарли бўлгани учун кўп мамлакатларда ундан фойдаланилмайди. Бирмунча самарали антидетонатор — марганецли органик бирикма $\text{C}_5\text{H}_5\text{Mn}(\text{CO})_3$ дир. У заҳарли эмас ва ҳавони ифлослантормайди.

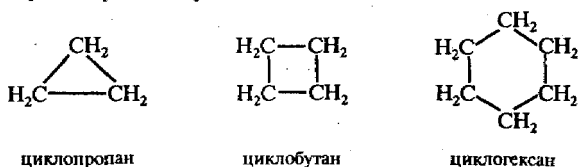
....трихлорметан CHCl_3 (хлороформ) кўп вақтлардан бери тиббиётда нархоз учун ишлатилар эди. Трийодметан CHI_3 (йодоформ) — сариқ порошок — тиббиётда очиқ жароҳатларнинг битишини тезлатиш учун ишлатилади. Тетрахлорметан CCl_4 оғир буғ ҳосил қилиб, бу буғ ёнаётган буюмни ҳаво кислородидан ажратиб кўяди. Шунинг учун тетрахлорметан ёнғинни ўчиришда қўлланилади.

Циклопарафинлар (циклоалканлар)

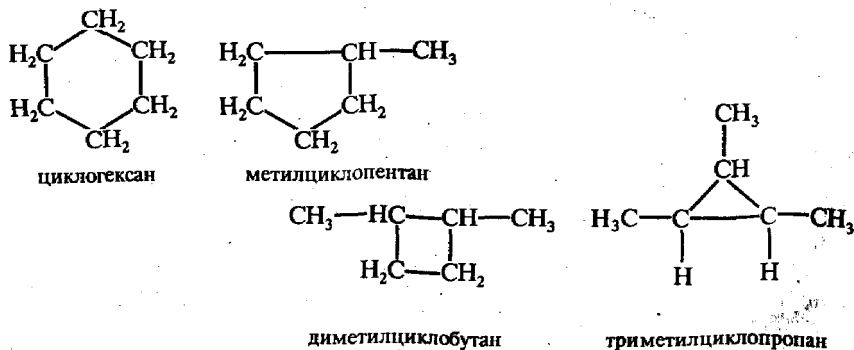
Биз кўриб ўтган молекулаларидаги ҳамма углерод атомлари очик занжир ҳосил қиладиган тўйинган углеводородлардан ташқари, ёпиқ занжирли циклик тузилишга эга бўлган углеводородлар ҳам бор. Масалан, 1,5-дихлорпентанга актив металл таъсир эттирилганда углерод атомларининг занжири ёпилади ва циклик углеводород — циклопентан ҳосил бўлади:



Молекулалари уч, тўрт ва олтига углерод атомидан иборат циклопарафинлар маълум:



Циклопарафинларда изомерия бўлиши мумкин. Масалан, C_6H_{12} молекула формулага бир нечта модда — изомерлар тўғри келади. Бу бирикмалар изомерияси халқанинг ёнида углеводород занжирларининг бўлиши билан боғлиқ:



Марковников Владимир Васильевич (1837—1904).

Рус органик химиги. Урин олиш, ажралиш, бириктириб олиш реакцияларининг йўналиши ҳақидаги, қўш боғларга бирикиш ва химиявий тузилишга боғлиқ бўлган изомеризация қоидаларини яратди (1869). Нефтнинг таркибий қисмини ўрганди (1880). Нефтехимияни мустақил фан бўлишига асос солди. Органик моддаларни янги синфини — циклопарафинлар (нафтенлар)ни кашф этди.



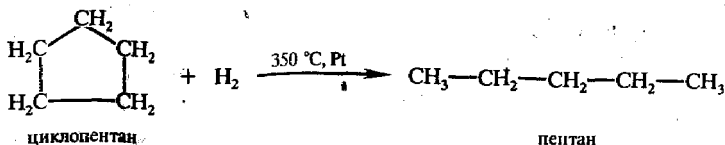
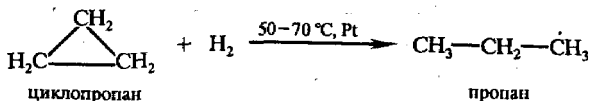
Циклопарафинларнинг умумий формуласи C_nH_{2n} .

Табиатда учраши. Циклопарафинлар асосан баъзи бир нефтлар таркибида бўлади. Циклопарафинларнинг иккинчи номи — *нафтенлар* ҳам шундан келиб чиққан. Беш ва олти-аъзоли циклопарафинлар биринчи марта нефтдан ажратиб олинган ва Москва дорилфунунининг профессори В.В.Марковников томонидан ўрганилган.

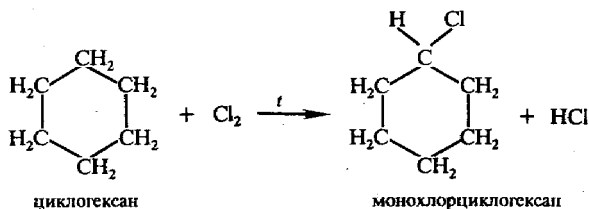
▲ **Олиниши.** Юкорида айтилганидек, циклопарафинлар лабораторияда тўйинган углеводородларнинг дигалогенли ҳосилаларига актив металллар таъсир эттириб олинади. Циклопарафинларни нефтдан ажратиб олиш ҳам мумкин.

Физикавий хоссалари. Циклопропан ва циклобутан нормаль шароитда газлар, циклопентан ва циклогексан — суюқликлар. Циклопарафинлар сувда амалда эримайди.

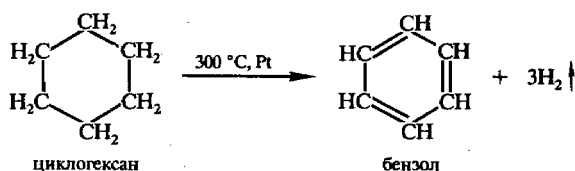
Химиявий хоссалари. Циклопарафинларда ҳам худди тўйинган углеводородларда бўлганидек ҳамма боғлари тўйинган, лекин улар бирикиш реакциясига киришиш хусусияти билан тўйинган углеводородлардан фарк қилади. Бу ҳалқадаги углерод атомлари ўртасидаги боғнинг узиллиши билан тушунтирилади. Натижада водород атоми ва бошқа элементларни бириктириши мумкин бўлган боғлар ҳосил бўлади. Кичик циклли бирикмалар, уларнинг катта циклли аналогларига нисбатан бирикиш реакциясига осон киришади. Масалан, гидрогенлаш (водород бириктириш) реакцияси турли циклопарафинларда турлича ҳароратда боради:



Қатта циклли бирикмалар учун *ўрин олиш* реакцияси характерли. Бу жиҳатдан улар парафинларга ўхшайди. Масалан, циклогексан хлор билан куйидагича реакцияга киришади:



Циклопарафинлар *дегидрогенлаш* (водород ажратиш) реакцияларига ҳам мойил:

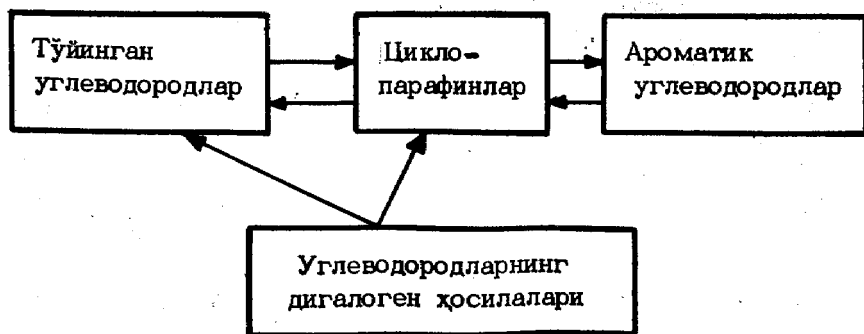


Бензол ароматик углеводородларнинг намоёндаси.

Ишлатилиши. Циклопарафинлардан *циклогексан*, *метилциклогексан* ва бошқа баъзи бирлари амалий аҳамиятга эга. Нефтни ароматлаш жараёнида бу ароматик бирикмалар ароматик углеводородларга — бензол, толуол ва бошқа моддаларга айланади. Улар буёқлар, дорилар ва х. к. лар олишда кенг фойдаланилади. *Циклопропан* наркоз учун ишлатилади.

▲ Циклопарафинларнинг органик бирикмаларнинг бошқа синфлари билан *генетик боғланиши* 1-схемада кўрсатилган.

1 - схема



1—7-саволларга жавоб беринг.

? 1. Қандай углеводородлар циклопарафинларга кириди ва улар нима учун шундай номланган? Нима учун циклопарафинлар баъзан нафтенлар деб аталади?

2. C_5H_{10} молекуляр формулага турли циклопарафинлардан қанчаси ёри келади? Уларнинг структура формулаларини тузинг ва номларини ёзинг.

3. Циклопарафинлар табиатда қаерларда учрайди ва улар қандай реакциялар ёрдамида олинши мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

4. а) Бутандан циклобутан; б) циклопропандан углерод (IV)-оксид; г) гександан бензол олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини тузинг.

5. Циклопропан ва циклогексаннынг тўлиқ ёниш тенгламаларини ёзинг.

6. 1-схемага мувофиқ химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

7. Циклопропан, циклобутан ва циклогексанларни ҳаётда қандай жавоб консепт тузинг (26-бет).

1. Лаборатория тажрибаси

1. Углеводородлар ва галогенли ҳосилалар молекулаларининг моделларини тайёрлаш.

Пластини, ёғоч (чўп) ёки металл стержендан қуйида кўрсатилган моделлар молекулаларининг моделларини ясанг.

Метан молекуласининг модели. Бир хил рангдаги пластиндан бир хил ўлчамда тўртта шарча тайёрланг. Бошқа рангли пластиндан диаметри олдингиларидан 1,5 марта катта бўлган битта шарча тайёрланг. Катта ўлчамдаги шарча (углерод атоми) нинг тахминан тўрт жойига биридан биридан бир хил масофада тўртта нукта белгиланг. Белгиланган жойларга тўртта стержень ўрнатинг ва уларнинг учларига кичик шарчалар («водород атомлари») ни бириктиринг.

Пропан молекуласининг модели. Бир хил рангдаги пластиндан бир хил ўлчамдаги саккиз дона шарча тайёрланг. Бошқа хил рангдаги пластиндан диаметри олдингиларидан 1,5 марта катта учта шарча тайёрланг. Учта катта ўлчамдаги шарчаларни («углерод атомлари») стерженлар ёрдамида тахминан 109° бурчак остида ўзаро бирлаштиринг.

Пропанныннг структура формуласига мувофиқ ҳолда катта шарчаларга саккизта кичик шарчалар (водород атомлари)ни стерженлар ёрдамида бирлаштиринг.

1-хлорпропан молекуласининг модели. Пропан молекуласи моделидаги стерженларнинг биридан битта кичик шарчани олинг. Унинг ўрнига диаметри кичик шарча диаметридан икки марта катта бўлган бошқа рангли шарчани ўрнатинг («хлор атоми»).

Мустақил ҳулосалар учун топшириқлар. 1. Нима учун молекулалар моделини ясашда турли ўлчамдаги шарчалар керак бўлади? 2. Углеводородлар ва галогенли ҳосилалар молекулаларининг моделларини ясашда А. М. Бутлеров назариясининг асосий қоидаларидан қайси бирдан фойдаландингиз?

3. Пропан молекуласининг моделини ясашда «углерод атомлари»ни тахминан 109° бурчак остида бирлаштириш керак?

1-амалий иш

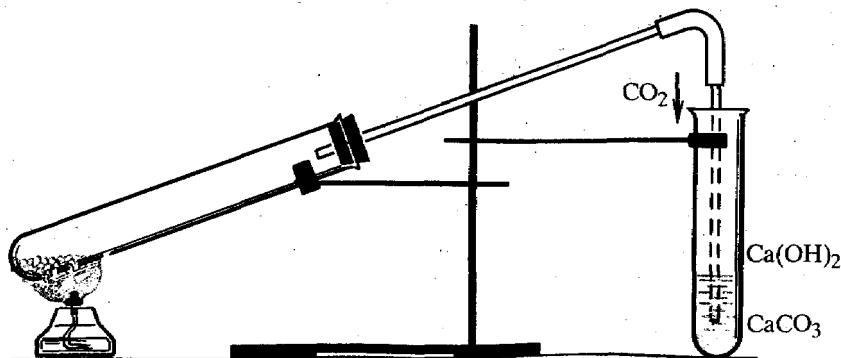
Органик моддалардаги углерод, водород ва хлорни сифат жиҳатидан аниқлаш.

Углерод ва водородни сифат жиҳатидан аниқлаш. Курук пробиркага 1 г чамаси мис (II)-оксид кукуни ва 0,2 г парафин, бензини ва вазелин солинг. Агар тажрибада парафин ишлатиладиган бўлса пробиркани парафин эригунча иситинг, сўнг пробиркадагилар яхши аралашини учун уни силкитинг. Пробиркани штативга горизонтал ҳолда маҳкамланг (7-расм) ва унга очик томонига бир озгина курук (сувсиз) сим (II)-сульфат жойланг. Пробирканинг оғзини газ ўтказгич най ўрнатилган тикин билан беркитинг, найнинг учини оҳакли сув солинган иккинчи пробиркага туширинг (7-расм). Пробиркани бироз иситинг ва содир бўлаётган ўзгаришларни кузатинг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Нима учун мис (II)-сульфатнинг ранги ўзгаради? Бу текшириладиган моддада қайси элемент борлигидан далолат беради? 2. Оҳакли сувнинг лойқаланиши қандай элемент борлигидан далолат беради? 3. Мис (II)-оксиддан нима ҳосил бўлди ва буни қандай кузатишлар тасдиқлайди?

Хлорни сифат жиҳатидан аниқлаш. Хлорни аниқлаш учун хлор билан миснинг реакцияга киришишидан мис (II)-хлорид ҳосил бўлишини ва у яшил аланга бериб ёнишини ҳисобга олиш керак. Бунинг учун мис симдан спираль ясанг ва уни аланга кўкимтир ранга киргунча алангада киздиринг. Қиздирилган спирални тетрахлорметан ёки хлорли бирор бошқа органик модда солинган пробиркага туширинг.

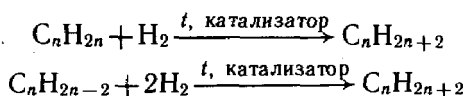
Мустақил хулоса учун топшириқ. Қандай элемент иштирокида аланга яшил ранг беради?



7- расм. Органик моддалар таркибидаги углеродни сифат жиҳатидан аниқлаш

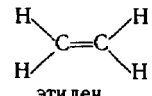
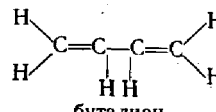

Тўйинмаган углеводородлар (алкенлар, диенлар ва алкинлар)

Тўйинган углеводородларнинг умумий формуласи C_nH_{2n+2} . Улар водород атомлари билан бутунлай тўйинган. Тўйинмаган углеводородлар молекулаларидаги водород атомлари сони ҳамма вақт алканларникига қараганда кам. Тўйинмаган углеводородлар молекулаларининг водород атомлари билан қанчалик тўйинмаганлигига қараб уларнинг таркибини қуйидаги умумий формулалар билан ифодалаш мумкин: C_nH_{2n} , C_nH_{2n-2} . Бу бирикмалар водород атомларини нисбатан осон бириктириб олиши мумкин:



Таркиби C_nH_{2n} умумий формулага тўғри келадиган (циклопарафинлардаги каби) тўйинмаган углеводородлар *этилен қатори* углеводородларига киради, чунки уларнинг энг оддий намоёндаси этилен C_2H_4 дир. Таркиби C_nH_{2n-2} умумий формула билан ифодаланадиган углеводородлар *ацетилен қатори* углеводородларига мансубдир, чунки уларнинг энг оддий вакили ацетилен C_2H_2 дир. *Диен углеводородларнинг* умумий формуласи ҳам худди шундай. Бу бирикмаларнинг ҳаммаси учун қўш ва уч боғлар характерлидир (2-жадвал).

2-жадвал. Тўйинмаган углеводородлар

Углеводородлар	Моддаларнинг характеристикаси		
	Умумий формуласи	намоёндаси	боғлар сони
Этилен қатори	C_nH_{2n}	 <p>этилен</p>	Битта қўшбоғ
Диен углеводородлар	C_nH_{2n-2}	 <p>бутадиен</p>	Иккита қўшбоғ
Ацетилен қатори	C_nH_{2n-2}	 <p>ацетилен</p>	Битта учбоғ

1-§. Этилен. Этилен гомологлари

Этилен катори углеводородлари халқаро номенклатура бўйича *алкенлар* деб аталади.

Этиленнинг химиявий формуласи ва молекула тузилиши. Этиленнинг элемент анализи кўрсатишича, унинг таркибига тахминан 85,7 % углерод ва 14,3 % водород киради. Этиленнинг водородга нисбатан зичлиги 14. Берилган бу маълумотларга асосан этиленнинг молекуляр формуласини топиш мумкин:

$$C:H = \frac{85,7}{12} : \frac{14,3}{1} = 7,14:14,3 = 1:2$$

Демак, этиленнинг энг оддий формуласи C_2H_4 . Бу формулага тўғри келадиган моляр масса қуйидагича:

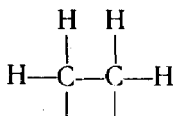
$$M = 12 + 2 = 14; M = 14 \text{ г/моль}$$

Авогадро қонунига асосан этиленнинг хақиқий моляр массасини топамиз:

$$M = 2D(H_2) = 2 \cdot 14 = 28; M = 28 \text{ г/моль}$$

Бундан кўринади энг оддий формулани иккига кўпайтириш керак экан. Шунга кўра этиленнинг молекуляр формуласи C_2H_4 .

Агар бир-бири билан ўзаро боғланган иккита углерод атомига водороднинг тўртта атомини қўйиб чиксак, этиленнинг структура формуласини қуйидагича ифодалаш керак бўлар эди:



Лекин молекулада бўш боғлар бўлмаслиги керак. Шунинг учун этиленнинг структура формуласида ва қисқартирилган структура формуласида қўшбоғ ифодаланади.

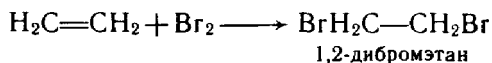


Демак, тўйинган углеводородлар молекуласидаги углерод атомлари ўртасида *якка боғлар* бўлса, этилен катори углеводородлари молекуласидаги углерод атомлари ўртасида битта *қўшбоғ* бўлади. Шунга кўра этилен катори углеводородларига қуйидагича таъриф бериш мумкин:

Умумий формуласи C_nH_{2n} бўлган, энг оддий молекуласидаги углерод атомлари ўртасида битта қўшбоғ бўлган углеводородлар этилен қатори углеводородлар деб аталади.

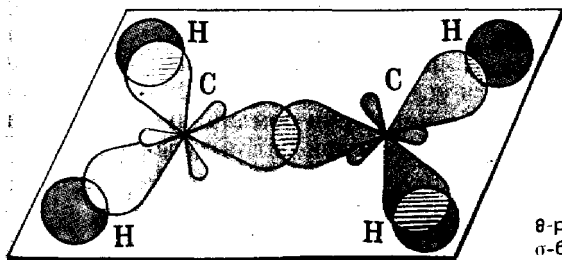
Этилен ва шу катордаги бошқа углеводородлар молекулаларида қўшбоғнинг биттаси нисбатан осон узилиши, иккинчиси эса анча мустаҳкамлиги тажрибада исботланган. Масалан, агар

этилен бромли сув орқали ўтказилса, бром атомларини бириктириб олиши натижасида бромли сув рангсизланади:

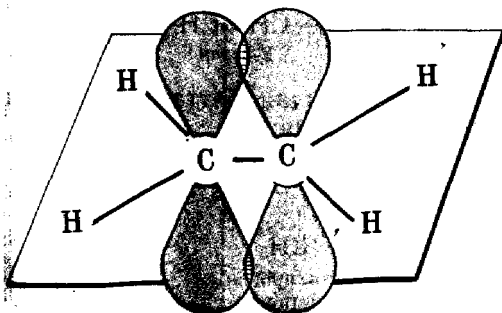


Этилен молекуласида углерод атомлари ўртасидаги қўшбоғлардан биттаси нима учун унча мустаҳкам эмас? Бу саволга ҳозирги замон σ - ва π - боғланишлари ҳақидаги тушунчаларга асосланиб жавоб бериш мумкин (I, 145—146-бетлар). Шунини ҳам эсга олиш керакки, углерод атомидаги $2s$ электронлар ажралиши натижасида ташқи электрон каватида s - ҳамда булутлари гибридланиши мумкин бўлган p -электронлар бўлади (II, 91-бет).

Этилен молекуласидаги углерод атомларининг битта s -ва иккита p -электронлари гибридланиши мумкин (sp^2 -гибридланиш). Шундай қилиб, ҳар қайси углерод атоми учтадан (жами олтига) гибридланган электрон булутларга (8-расм) ва биттадан (жами иккита) гибридланмаган p -булутга эга бўлади. Углерод атомларидаги гибридланган электрон булутларидан иккитаси ўзаро бири-бирини қоплайди ва углерод атомлари ўртасида σ -боғ ҳосил қилади. Углерод атомларидаги қолган тўртта гибридланган электрон булутлар худди шу текисликда водород атомларининг тўртта s -электрон булутлари билан бири-бирини қоплаб, улар ҳам тўртта σ -боғ ҳосил қилади. Углерод атомларининг гибридланмаган иккита p -булутлари σ -боғлар текислигига тик бўлган текисликда ўзаро бири-бирини қоплайди, яъни битта π -боғ ҳосил бўлади (9-расм). Демак, этилен молекуласида углерод атомлари ўртасида



8-расм. Этилен молекуласида σ -боғ ҳосил бўлиши.



9-расм. Этилен молекуласида π -боғ ҳосил бўлиши.

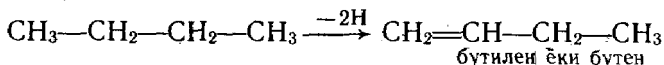
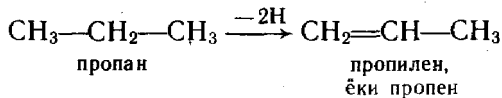
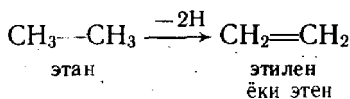
битта σ - ва битта π -боғ бўлади. Углеродли бирикмаларда π -боғ σ -боғга нисбатан анча кучсиз. Реагентлар таъсирида π -боғ осон узилади.

Тўйинган углеводородлар молекулаларида углерод атомлари σ -боғ атрофида бемалол айланиши мумкинлигини тушуниш осон. Агар углерод атомлари ўртасида нафақат σ -боғ, балки π -боғ ҳам бўлса, π -боғ узилмагунча бундай айланиш мумкин эмас.

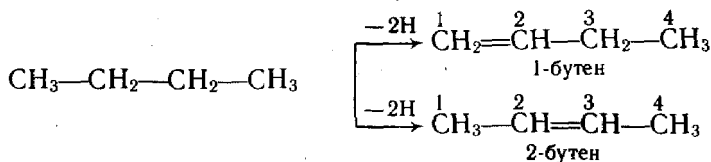
1—3-саволларга жавоб беринг (43-бет).

Изомерия ва номенклатураси. Этилен қатори углеводородларнинг формулаларини тегишли тўйинган углеводородларнинг формулаларидан чиқариш мумкин.

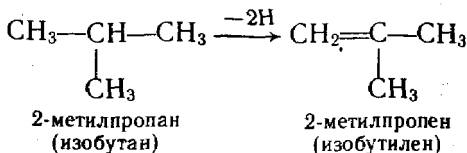
Этилен қатори углеводородларнинг номлари тегишли тўйинган углеводородлар номидаги **-ан** суффиксини **-ен** ёки **-илен** билан алмаштириб чиқарилади:



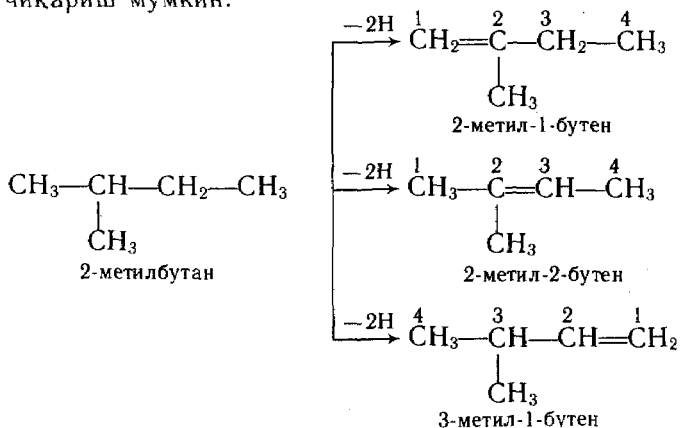
Этилен қатори углеводородларидаги *изомерия* тўйинган углеводородлардаги каби *углероднинг скелет тузилишигагина* боғлиқ бўлмасдан, *молекуладаги қўшбоғнинг туган ўрнига ҳам боғлиқ* бўлади. Масалан, нормал бутан формуласидан тўйинмаган изомерларининг формуласини чиқариш мумкин. Уларни номлаш учун углеводород занжиридаги углерод атоми қўш боғ яқин турган томондан номерланади. Қўш боғнинг ўрни номланишнинг бошида қўш боғ турган углерод атомининг номери билан кўрсатилади:



2-метилпропан (изобутан) формуласидан битта тўйинмаган изомерининг формуласини чиқариш мумкин:



2-метилбутан формуласидан учта тўйинмаган изомер формуласини чиқариш мумкин:



Этиленнинг энг оддий гомологлари химиявий ва структура формулалари 3-жадвалда келтирилган.

Этилен углеводородларда фазовий изомерия ҳам бўлиши мумкин. Масалан, 2-бутен молекуларида кўш боғ борлиги



CH_3 группа ўз ўки атрофида бемалол айлана олмайди. Шунинг учун метил группалар фазода иккита ҳар хил ҳолатларда жойлашиши мумкин. Агар изомер молекуласидаги алмасувчи группалар кўш боғнинг бир томонида бўлса *цис-изомер*, агар ҳар хил томонида бўлса *транс-изомер* деб аталади (3-расм). (Латинча *cis* — бу томонда, *trans* — орқали, бошқа томонда).

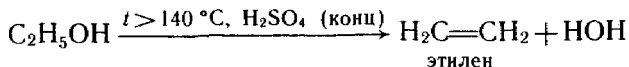
3-жадвал. Этиленнинг энг оддий гомологлари

Молекула формуласи	Структура формуласи	Номи
C_2H_4	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Этилен (этен)
C_3H_6	$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$	Пропилен (пропен)
C_4H_8	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	1-Бутен
C_4H_8	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{CH}_3 \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$	2-Бутен (<i>цис-форма</i>)
C_4H_8	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{CH}_3 \end{array}$	2-Бутен (<i>транс-форма</i>)
C_4H_8	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	2-Метилпропен

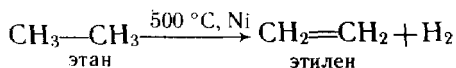
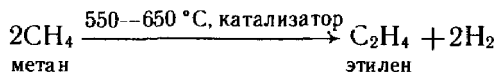
Бизга маълум бўлган изомерлар (углерод скелети изомерияси ва қўш боғнинг тутган ўрни) туридан фарк қилиб, бу ҳолда атомлар ёки атомлар группасининг фазода турли хил жойлашганлиги кузатилади. Изомериянинг бу тури фазовий изомерия ёки *стереоизомерия* деб аталади. Бу изомерия таркибида турли атомлар ёки атомлар группаси бўлган тўйинмаган углеводородларда бўлиши мумкин. Шунинг учун ҳам этиленда фазовий изомерияси йўқ.

4–6-саволларга жавоб беринг (43-бет).

Олиниши. 1. *Этилен лабораторияда этил спирт ва концентранган сульфат кислота аралашмасини қиздириш билан олинади:*

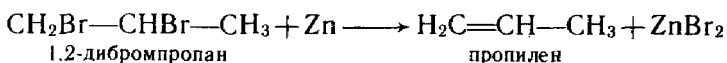


2. *Этилен қатори углеводородлари тўйинган углеводородларни дегидрогенлаш билан олиниши мумкин:*



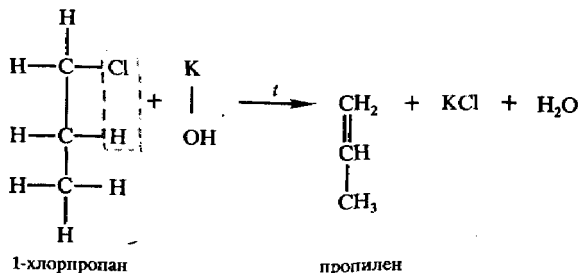
3. *Этилен саноатда табиий газдан ҳамда нефтнинг крекинги ва пиролизи жараёнларида олинади (74-бет ва 76-бет).*

4. *Этилен қатори углеводородлари тўйинган углеводородлар дигалогенли ҳосилаларининг металллар билан ўзаро таъсирлашувидан олиниши мумкин:*



Агар галогенлар атомлари қўшни углерод атомларида бўлмаса, у ҳолда циклопарафинлар ҳосил бўлиши мумкин (28-бет).

5. *Галогенли ҳосилаларга ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсир эттирилганда водород галогенид ажралиб чиқади ва қўш боғли углеводород ҳосил бўлади:*



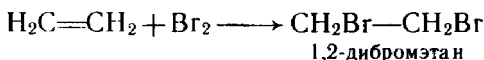
Калий гидроксиднинг спиртдаги эритмаси водород хлорид жратади.

7-саволга жавоб беринг (43-бет). 1-масалани ечинг (44-бет).

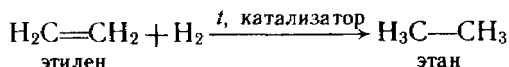
Физикавий хоссалари. Этилен — рангсиз газ, деярли ҳидсиз, заводдан бир оз енгил, сувда ёмон эрийди. Пропилен ва бутенлар (бутиленлар) ҳам нормал шароитларда газ ҳолатида, пентен C_5H_{10} дан бошлаб то октадецен $C_{18}H_{36}$ гача суюқликлар, нонадецен $C_{19}H_{38}$ дан бошлаб эса қаттиқ моддалар.

Химиявий хоссалари. Этилен ва унинг гомологларининг химиявий хоссалари асосан уларнинг молекулаларида қўшбоғлар ўлиши билан белгиланади. Улар учун бириктириб олиш, оксидланиш ва полимеризация реакциялари ҳосидир.

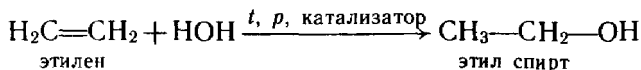
1. Бириктириб олиш реакцияси. 1. *Этилен ва унинг гомологлари галогенлар билан реакцияга киришади.* Улар бромли сувни рангсизлантиради:



2. *Водороднинг бирикиши ҳам худди шундай бўлади* (этилен ва унинг гомологларини гидрогенлаш):

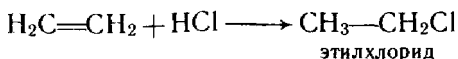
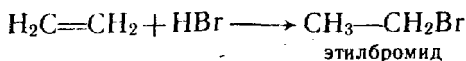


3. *Этилен сульфат ёки ортофосфат кислота ва катализаторлар штирокида сувни бириктиради* (гидротация реакцияси):



Бу реакциядан саноатда этил спирт олишда фойдаланилади.

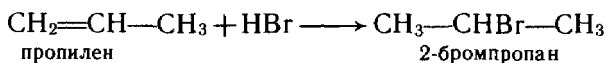
4. *Этилен ва унинг гомологлари водород галогенидларни ҳам бириктиради:*



Этил хлорид медицинада операция қилинадиган жойнинг тини ўлдиришда фойдаланилади.

Пропилен ва ундан кейинги этилен катори углеводородлари водород галогенидлар билан В.В.Марковников қондасига мувофиқ реакцияга киришади.

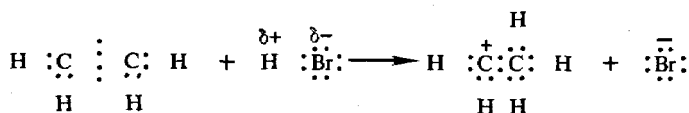
Водород қўш гидридларнинг, асосан, этилен ва унинг гомологларини гидрогенлаш реакцияси билан бириктирилади:



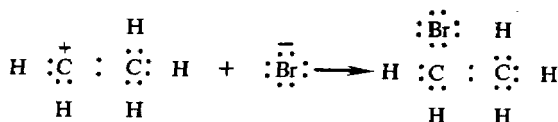
Тўйинган углеводордлар иштирок этадиган ўрин олиш реакцияларини ўрганишда биз реакцияларнинг озод радикаллар механизми бўйича боришига ишонч ҳосил қилган эдик (21-бет). Энди тўйинмаган углеводородлар учун хос бўлган бирикиш реакциялари қайси механизм бўйича боришини аниқлаб оламиз. Мисол тариқасида этилен ва пропиленнинг водород бромид билан реакциясини кўриб чиқамиз.

Маълумки, водород бромид молекуласидаги ковалент боғ кутбланган. Ундаги водород атоми қисман мусбат зарядга, бром атоми эса қисман манфий зарядга эга. Ўзаро реакцияга киришганда тўйинмаган углеводороднинг π -боғлари ўзига мусбат зарядланган водород атомини тортади ва манфий зарядланган бром атомини ўзидан қочиради. Умумий электрон жуфт бутунлай бром атомига ўтади. Натижада мусбат водород иони H^+ ва манфий бром иони Br^- ҳосил бўлади. Айни ҳолда водород бромид молекуласидаги ковалент боғнинг узилиши ионли механизм бўйича боради.

Этилен молекуласида ҳам ўзгаришлар содир бўлади. Водород иони H^+ углеводороднинг π -боғи электронлари билан ўзаро таъсирлашиб, углерод атомларидан бирига бирикади; π -боғ электронларининг силжиши натижасида битта углерод атоми мусбат зарядли бўлиб қолади:

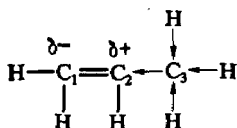


Бром иони ана шу мусбат зарядланган углерод атомига бирикади:



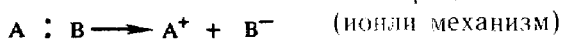
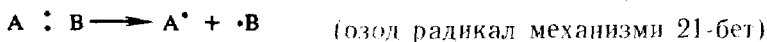
Демак, тўйинмаган бирикмаларга водород галогенидларнинг бирикиши ионли механизм бўйича боради.

Пропиленнинг водород бромид билан ўзаро таъсирлашувида В. В. Марковников қондасининг моҳияти ионли механизм нуктаи назаридан қуйидагича тушунтирилади: пропилен молекуласида электрон зичлигининг силжиши натижасида метил радикали билан боғланган иккинчи углерод атоми биринчисига нисбатан бирмунча мусбат зарядланган бўлади.

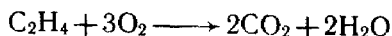


Углерод атомининг электр манфийлик қиймати водород атомидагига нисбатан анча катта (1,142-бет). Шунинг учун мегил группадаги учинчи углерод атоми электрон зичлигининг учта водород атомидан силжиши натижасида бошқа углерод атомларига қараганда кўпроқ манфий зарядга эга бўлади. Бу ортикча манфий заряд ўз навбатида кўзгалувчан л-электрон булутларни иккинчи углерод атомидан биринчи углерод атомига томон силжитади (схемада кўрсатилгандек). Бундай силжиш натижасида биринчи углерод атоми (C_1) катта манфий зарядга эга бўлади (δ^-), иккинчи углерод атоми (C_2) эса унга нисбатан анча мусбат (δ^+) бўлиб қолади. Натижада бирмунча мусбат водород атоми бирмунча манфий углерод атомига, бирмунча манфий галоген эса бирмунча мусбат углерод атомига бирикади.

Органик моддалар иштираётган кўп химиявий реакциялар ё озод радикаллар механизми бўйича ёки ионли механизм бўйича боради. Бу реакцияларнинг ҳаммасида битта боғ узилади ва янгилари ҳосил бўлади. Боғларнинг узилишини умумий ҳолда куйидагича ифодалаш мумкин.

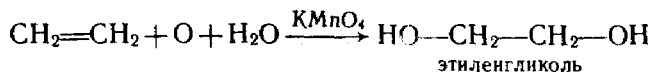


Оксидланиш реакциялари. 1. Этилен ва унинг гомологлари ҳавода ёниш хусусиятига эга:



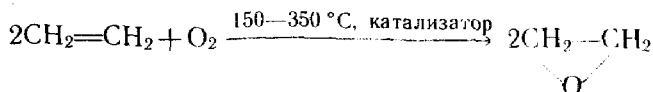
Этилен ва унинг газ ҳолатидаги гомологлари ҳаво билан портловчи аралашма ҳосил қилади.

2. Этилен ва унинг гомологлари осон оксидланади, масалан, калий перманганатдаги кислородда; бунда калий перманганат эритмаси рангсизланади. Буни соддалаштириб куйидагича ёзиш мумкин:



Этиленгликоль кам музлайдиган суюқликлар — антифризлар, шунингдек синтетик тола, лавсан, портловчи моддалар ва бошқалар ишлаб чиқаришда қўлланилади (96-бет).

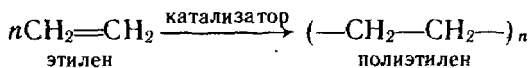
3. Этиленни ҳаво кислороди билан қисман оксидлаш катта саноат аҳамиятига эга:



Этилен оксид турли органик моддалар синтез қилишда, сирка альдегид, синтетик ювиш воситалари, лаклар, пластмассалар, синтетик каучуклар ва толалар, косметика препаратлари ҳамда

шунга ўхшаш бошқа қимматли маҳсулотлар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

3. Полимерланиш реакциялари: *Юқори температура, юқори босим ва катализаторлар иштирокида қўшбоғнинг узилиши натижасида этилен молекулалари бир-бири билан бирикади.* Бундай реакцияни соддалаштирилган ҳолда қуйидагича ёзиш мумкин:



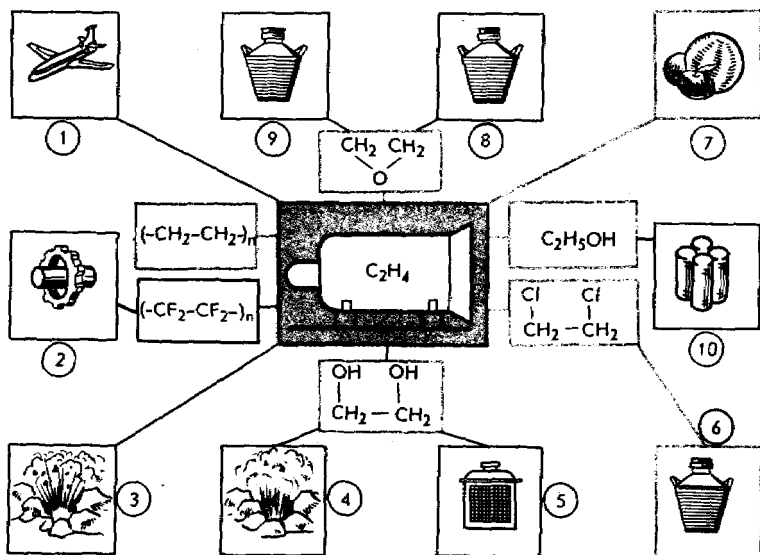
Полиэтилен (политен) массаси ўнлаб ва юз минглаб атом бирлигида ифодаланадиган бирикма.

Кўпгина бир хилдаги молекулаларнинг бириқиб анча йирик молекула ҳосил қилиш жириёни полимеризация реакцияси дейилади.

Этиленни, шунингдек пропиленни полимеризациялаб, полиэтилен ва полипропилен олинади. Улардан қимматбаҳо пластмасса-лар тайёрланади.

Этиленнинг қўлланилиши 10-расмда кўрсатилган.

8—13-саволларга жавоб беринг (43-бет). 2—4-масалаларни ечинг (44-бет).

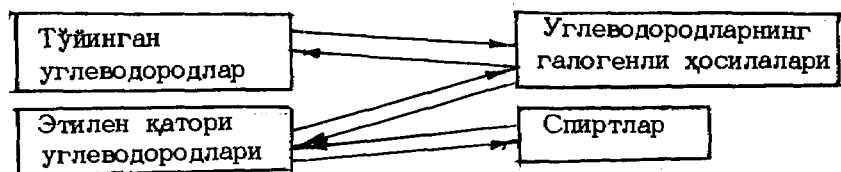


10-расм. Этилен ва унинг бирикмаларининг қўлланилиши;

1 — октан сони юқори бўлган ёқилғи олиш; 2 — пластмасса-лар; 3,4 — портловчи моддалар; 5 — антифризлар; 6,8 — эритувчилар олишда; 9 — ацетальдегид; 10 — синтетик каучук олишда.

▲ Этилен қатори углеводородларнинг генетик боғланиши 2-схемада кўрсатилган.

2-схема



Саволларга жавоб беринг ва 14—16-машқларни бажаринг. (43-бет).

? 1. Қандай углеводородлар тўйинмаган дейилади ва улар қандай фарк қилинади? Тўйинмаган углеводородларнинг умумий формулаларини ёзинг.

2. Экспериментал маълумотлар асосида этиленнинг молекула ва структура формулаларини қандай аниқлаш мумкин?

3. Электрон булутлар ҳақидаги ҳозирги замон тушунчалари асосида этилен молекуласидаги химиявий боғланиш табиатини таърифланг ва боғлардан бири нима учун анча бўшлигини тушунтиринг.

4. Тўйинган ва тўйинмаган углеводородларда изомерларнинг қандай турлари кузатилади? Мисоллар келтиринг.

5. Молекула формуласи $C_{10}H_8$ бўлган барча углеводородларнинг қисқартирилган структура формулаларини ифодаланг. Улар тагига номларини ёзинг.

6. Нима учун этилен қатори углеводородларда изомерлар сони тўйинган углеводородларга нисбатан кўп? Исротлаш учун молекула формулалари C_4H_{10} ва C_4H_8 бўлган углеводородларнинг изомерларини ёзинг.

7. Этилен ва этилен қатори углеводородлари қандай олинади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

8. Этилен ва унинг гомологлари қандай химиявий хоссаларга эга? Жабобингизни тегишли реакцияларнинг тенгламалари билан тасдиқланг.

9. Этилен ва пропиленнинг ёниш реакцияси ҳамда уларнинг бромли сув ва калий перманганат эритмаси билан реакцияси тенгламаларини ёзинг.

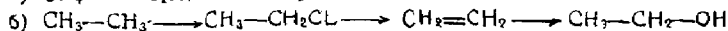
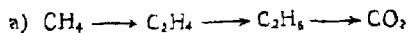
10. Пропилен ва бутенлар водород галогенидлар билан реакцияга қандай киришади? Бу мисолларда В. В. Марковников қондасининг мохиятини тушунтиринг.

11. Этил хлоридни қандай икки усулда олиш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

12. Этилен ва пропилен қандай мақсадларда ишлатилади?

13. Қандай реакциялар полимерланиш реакциялари дейилади? Пропиленнинг полимерланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

14. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



15. 2-схемага мувофиқ химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

16. Этилен ва пропиленни таърифлаб берадиган жавоб конспектини тузинг (26-бет).

● 1. а) 160 мл этил спирт (зичлиги $0,8 \text{ г/см}^3$) дан неча грамм ва литр этилен олиш мумкин?; б) 100 м^3 (н.ш.) этилендан неча литр абсолют (сувсиз) этил спирт ($+0,8 \text{ г/см}^3$) олиш мумкин?

2. Этилен бромли сув оркали ўтказилганда эритманинг массаси 7 г га кўпайган. Неча литр газ реакцияга киришган ва неча грамм 1,2-дибромэтан (н.ш.) ҳосил бўлган?

Агар этиленнинг sanoatдаги исрофгарчиллиги масса улушларда 0,1 ёки 10% ни ташкил этса, 126 кг этилен оксид олиш учун қанча ҳажм (н.ш.) этилен керак бўлади?

4. 50 л пропиленни ёкиш учун (н.ш.) қанча литр ҳаво керак бўлади?

◆ алкенлар кўпинча олефинлар деб ҳам аталади. Бу тарихий ном XVIII асрларда этиленнинг хлор билан ўзаро таъсирлашувидан ҳосил бўлган маҳсулот мойсимон суюқ модда этилхлорид олинганидан сўнг пайдо бўлди. Шунда этилен «ёғ ҳосил қилувчи» газ (лот. *gas olefiant*), «голландиялик кимёгарлар ёғи» деб аталган.

....агар этил спирт билан концентрланган сульфат кислота аралашмаси 140°C га қиздирилса, этил эфир ҳосил бўлади. Бу моддани биринчи бўлиб Америка Қўшма Штатларида Лонг (1842), Джексон ва Мортон (1846) лар жарроҳликда қўллаганлар.

.... П. Э. Бертоло 1854 й сульфат кислота иштирокида этиленни гидратлаб этил спирт синтез қилган. Бунгача этил спирт фақат углеводларни бижғитиб олинар эди.

2-§. Диен углеводородлар ҳақида тушунча

Диен углеводородларга умумий формуласи C_nH_{2n-2} молекулаларида иккита қўшбоғ бўлган органик бирикмалар қиради.

Иккита қўшбоғли углеводородлар жуда кўп. Амалий аҳамиятга эга бўлганларни 1,3-бутадиен ёки дивинил $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ ($\text{CH}_2=\text{CH}-$ атомлар группаси винил деб аталади) ва 2-метил-1,3-бутадиен ёки изопрен $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ бўлиб,



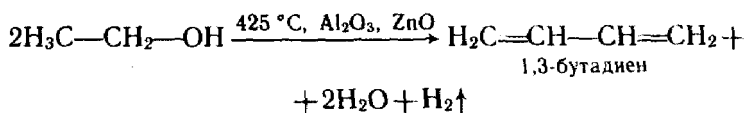
улар каучуклар олиш учун дастлабки моддалардир. Бу диен углеводородларда қўшбоғлар битта оддий (якка боғ) боғ билан ажралиб туради. Боғларнинг бундай группаланиши баъзи ўзига хос хусусиятларга эга бўлади ва туташ (сопряженный) боғлар, яъни қўшбоғ ва якка боғ навбатлашиб келадиган боғлар дейилади.

1-саволга жавоб бering (49-бет).

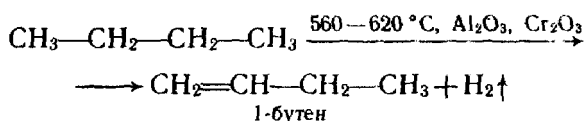
▲ **Олиниши.** Sanoatда бутадиен ишлаб чиқариш 1932 йилдан бошланди. Бутадиенни этил спиртдан олиш усули академик С. В. Лебедев томонидан ишлаб чиқилган. Бу усул бўйича этил спирт бир вақтнинг ўзида дегидратланади (сув ажралиб чиқади) ва дегидрирланади (водород ажралиб чиқади):

Лебедев Сергей Васильевич [1874—1934].

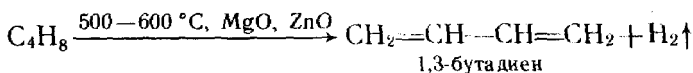
Рус химиги, академик. Асосий илмий тадқиқотлари тўйинмаган углеводородларнинг полимерланиши, изомерланиши ва гидрогенланишига бағишланган. 1,3-бутадиенни натрий таъсирида полимеризация қилиб синтетик каучук олди (1928).



Лекин бутадиен олишда анча самарали усул нефть газлари таркибидаги бутанни дегидрогенлашдир. Бунинг учун бутан қиздирилган катализатор устидан ўтказилади:

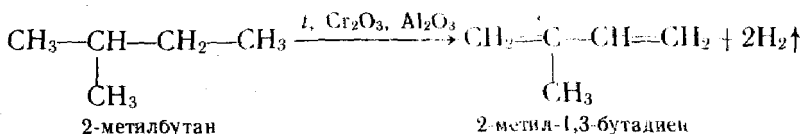


1-бутен билан бир вақтда 2-бутен $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ ҳам ҳосил бўлади. Бутенлар кейинчалик яна дегидрогенланади:



Ҳозирги замон химия саноатида 1,3-бутадиен нефтнинг пиролиз маҳсулотларидан ҳам ажратиб олинади (76-бет).

Изопрен ёки 2-метил-1,3-бутадиен нефть ва нефть газлари таркибида бўладиган 2-метил бутанни дегидрогенлаб олинади. Бу жараёни соддалаштирилган ҳолда қуйидагича ифодалаш мумкин:



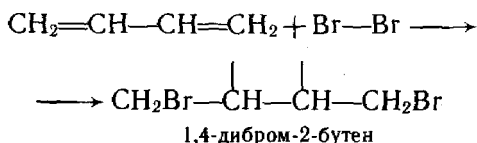
Молекуласининг тузилиши жиҳатидан изопренга жуда ўхшаш хлоропрен $\text{CH}_2=\underset{\text{Cl}}{\text{C}}-\text{CH}=\text{CH}_2$, ёки 2-хлор-1,3-бутадиен ҳам хло-

ропрен каучук ишлаб чиқаришда катта аҳмиятга эга.

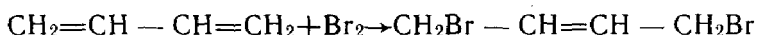
2-саволга жавоб бering (49-бет). 1 ва 2 масала;ларни ечинг (49-бет).

Физикавий хоссалари. 1,3-Бутадиен нормал шароитларда газ, $-4,5^{\circ}\text{C}$ да суюкланади. 2-метил-1,3-бутадиен учувчан суюклик, $34,1^{\circ}\text{C}$ температурада қайнайди.

Химиявий хоссалари. Диенлар молекулаларида қўшбоғлар мавжуд. Демак, бу углеводородлар бириктириш реакцияларига киришиши керак. Шуниси характерлики, галогенлар ёки водород галогенидлар қўшбоғ ва якка боғ навбатлашиб келадиган туташ боғли диенларда қўшбоғлар узилиши ҳисобига кўпинча молекуланинг икки четига бирикади:



Иккинчи ва учинчи углерод атомларининг бўш қолган валентликлари бир-бири билан бирикади ва молекула ўртасида қўшбоғ ҳосил қилади. Шунинг учун реакция тенгламаси тугалланган ҳолда мана бундай ёзилади:

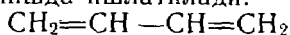


Бром миқдори етарлича бўлганда 1,2,3,4-тетрабромбутан $\text{CH}_2\text{Br}-\text{CHBr}-\text{CHBr}-\text{CH}_2\text{Br}$ ҳосил бўлади.

Диен углеводородларга полимерланиш реакциялари ҳам хос бўлиб, улар синтетик каучуклар олишда катта аҳамиятга эга.

3-саволга жавоб беринг (49-бет).

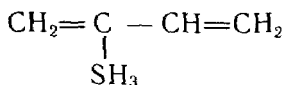
▲ Диенларнинг қўлланилиши. Диен углеводородлар асосан каучуклар синтез қилишда ишлатилади:



1,3-бутадиен



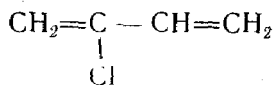
бутадиен каучук



2-метил-1,3-бутадиен
ёки изопрен



изопрен каучук



2-хлор-1,3-бутадиен
ёки хлоропрен



хлоропрен каучук

Синтетик каучуклар тегишли мономерларни полимерлаш реакциялари натижасида ҳосил бўлади.

◆ резина саноати хом ашё базасини яратиш зарурати 1926 йилнинг бошларида синтетик каучук олишнинг энг яхши усулини яратишга конкурс эълон қилишга мажбур қилди. Таклифни (ва шу билан бирга 2 кг синтетик каучук намунасини) тавсия қилишнинг сўнги муддати 1 январь 1928 й белгиланган эди.

С.В.Лебедев ҳоқимиятнинг чақирғига жавобан етти кишидан иборат тадқиқотчилар группасини ташкил қилди, ишнинг дастлабки муваффақияти 1927 й ўрталарида маълум бўлди. 1927 йил 30 декабрида 2 кг дивинил каучук билан бирга С. В. Лебедев усулини баёни конкурс комиссиясига юборилди.

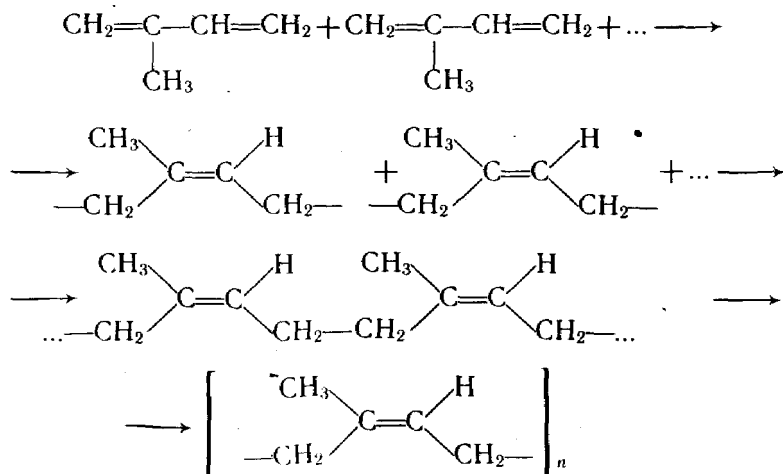
...табiiй каучукнинг нисбий молекула массаси 15000—500000.

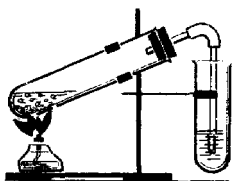
1-§. Табiiй каучук

Молекула тузилиши. Табiiй каучук молекулалари тузилишини аниқлаш учун унинг кичкина бўлакчалари пробиркага солинади ва пробирканинг оғзи газ ўтказгич най ўрнатилган тикин билан беркитилади. Газ ўтказгич найнинг иккинчи учи бошқа пробиркага II-расмда кўрсатилганидек ўрнатилади. Каучук солинган пробирка қиздирилганда каучукнинг парчаланишини кузатиш мумкин. Иккинчи пробиркага суюқ маҳсулотлар йиғилади. Каучукнинг парчаланишидан ҳосил бўлган маҳсулотларга бромли сув қуйилса, аралашма рангсизланади. Бундан маълумки, табiiй каучукнинг парчаланишидан ҳосил бўлган маҳсулотларда тўйинмаган бирикмалар бўлади. Бу бирикмалар асосан изопрен ёки 2-метил-1,3-бутадиен $\text{CH}_2 = \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} - \text{CH} = \text{CH}_2$ эканлиги тажрибада исботланган.

Демак, табiiй каучук макромолекулалари изопрен молекулаларининг қолдиқларидан иборат.

Изопреннинг полимерланиш жараёнини қуйидагича ифодалаш мумкин:





11- расм. Табиий каучукнинг парчаланиши.

Шуниси характерлики, табиий каучук макромолекуласида — CH_2 группалар кўшбоғнинг бир томонида жойлашган (*цис*-форма, 37-бет) ва изопреннинг мономер звенолари мунтазам равишда такрорланади. Полимерлар молекулаларининг фазодаги бундай тузилиши *стереомунтазамлик* дейилади. Молекуланинг бундай тузилиши табиий каучукка эластиклик — ташқи куч таъсирида чўзилиш ва сиқилиб сўнг яна ўзининг олдинги ҳолатига қайтиш ҳамда ейилишга чидамлик беради. Бу хоссалар юқори сифатли автомобиль ва авиацион шиналар олиш учун зарурдир.

Табиатда тарқалиши. Табиий каучук баъзи ўсимликларнинг сут ширасида бўлади. Уни кўпроқ Бразилияда ўсадиган гевея дарахтидан олинади.

Бизнинг мамлакатимизда табиий каучук олинadиган табиий манбалар йўқ, шунинг учун ҳам Совет ҳокимиятининг дастлабки йилларидаёқ синтетик каучук олиш муаммо бўлган эди.

4- ва 5-саволларга жавоб беринг (49-бет).

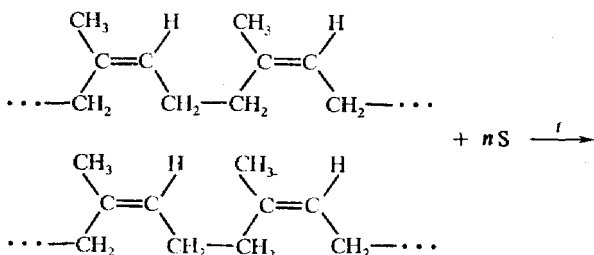
Физикавий хоссалари. Табиий каучук эластик бўлгани учун ейилишга жуда чидамли. Унинг қимматли хусусиятларидан яна бири сув ва газ ўтказмаслигидир. Бундан ташқари, у яхши электро-изолятор.

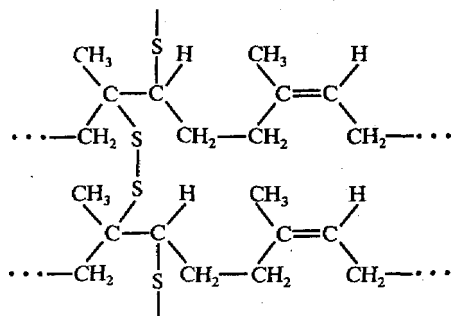
Каучук сувда амалда эримайди. Этил спиртда бироз эрийди, водород сульфидда, хлороформда ва бензинда аввал бўкади, сўнгра эрийди.

Юқори температурада каучук юмшоқ ва ёпишқоқ, совуқда эса қаттиқ ва мўрт бўлади. Каучук узок сакланса, қаттиқ бўлиб қолади.

▲ **Химиявий хоссалари.** Табиий каучукнинг қайд этилган камчиликларини йўқотиш учун химиявий хоссаларидан фойдаланилади.

Каучук молекулаларида кўшбоғлар бор, шунинг учун унга бириктиш реакциялари хос. Масалан, каучук $130\text{--}140^\circ\text{C}$ температурагача олтингургурт билан киздирилса (вулканизация қилинса), олтингургурт атомлари баъзи бир кўшбоғларга бирикади ва молекулаларини гўё бир-бирига «тикади». Каучукнинг вулканизация жараёнини соддалаштирилган ҳолда қуйидагича ифодалаш мумкин:



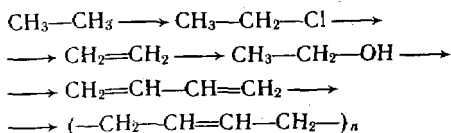


Каучукни вулканизациялашдан олдин тўлдиргичлар сифатида, унингдек турли бўёқлар ишлатилади. Вулканизация жараёни нтижасида вулканизация қилинмаган каучукка нисбатан анча устахам резина олинади. Агар вулканизацияда *резина* ҳосил қилиш учун кераклигидан ортиқча олтингугурт қўшилса, нозлас-ик каттик материал — **эбонит** ҳосил бўлади.

6-8-саволларга жавоб беринг (49-бет).

?

1. Қандай бирикмалар диен углеводородларга киради?
2. Сиз диенлар олишнинг қандай асосий усулларини биласиз? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
3. 1,3-бутадиеннинг физикавий ва химиявий хоссаларини таърифланг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
4. Табиий каучук макромолекулаларининг тузилишини олимлар қандай аниқлаганлар?
5. Табиий каучукнинг физикавий хоссалари қандай?
6. Каучук резинадан нималар билан фарқ қилади?
7. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



8. 1,3-бутадиен, 2-метил-1,3-бутадиенни характерлаб берадиган жавоб онспект тузинг (26-бет).

● 1. Маҳсулот унуми назарий ҳисобланганга қараганда 0,89 масса улушини ёки 89% ни ташқил этса, 180 т 2-метилбутандан қанча тонна 2-метил-1,3-бутадиен олиш мумкин?

2. Масса улуши 0,96 ёки 96% бўлган 800 л этил спирт ($\rho=0,8 \text{ г/см}^3$) эритмасидан қанча ҳажм 1,3-бутадиен олиш мумкин?

◆ ... Испания адмиралы Христофор Колумб ўзининг Гаита ороллари-
қилган саёхатлари пайтида (1493) каттагина қаттиқ копток ўйнаб юрган
маҳаллий кишиларни кўриб қолди. Қанчалик ажабланарли кўринма-
син, копток ерга урилганда сакраб анча юқорига кўтарилар эди. Колумб
бу қизиқ модда (каучук) нинг бир неча бўлагини ватанига олиб қайтди
лекин у ўша вақтларда ҳеч кимни қизиқтирмади.

... 1820 й Францияда каучук ва тўқима толаларидан тўқилган тасмалар
тайёрлашни ўрғандилар. Англияда Макинтош икки қават мато орасига
юпқа қават каучук қўйиб, бундай материалдан сув ўтмайдиған пальто
тикишни тавсия қилди. Лекин бу пальто қишда совуқда қаттиқ бўлиб
қолди, ёзда эса иссиқда юмшаб ситилиб кетди.

... Америкали ихтирочи Чарлз Гудьир (1800—1860) 1834 й каучукни
«қутқаришга» қаттиқ киришди. Аммо фақат 1839 й унинг омади келди.
У каучук қопланган мато устига бир қават олтингугурт сеппиб, сўнг шу
матони печканинг устига қўйди. Бир оз вақт ўтгандан сўнг чармга
ўхшаш, ёпишмайдиған материал (резина) ҳосил бўлганини кўрди.

... Кейинги пайтларда қурилишда асосан резинадан тайёрланадиган
резина линолеум — релин кенг қўлланиладиган бўлди. Релин плиталар —
резина паркет ҳолида ишлатилади.

4-§. Ацетилен ва унинг гомологлари

Ацетилен катори углеводородлари халқаро номенклатура
бўйича *алкинлар* дейилади.

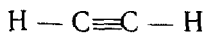
Молекула тузилиши. Ацетиленни анализ қилиш кўрсатишича,
унинг таркибида масса улушларда тахминан 0,923 ёки 92,3 %
углерод ва 0,77 ёки 7,7 % водород бўлади. Унинг энг оддий
формуласи қуйидагича топилади:

$$C:H \approx \frac{92,3}{12} : \frac{7,7}{1} = 7,7:7,7 = 1:1$$

Ацетиленнинг энг оддий формуласи C_2H_2 га молекуляр массаси
13 г/моль тўғри келади. Ацетиленнинг водородга нисбатан зичлиги
13, ундан моляр массасини топиш мумкин:

$$M = 2D(H_2); \quad M = 2 \cdot 13 = 26$$

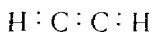
Демак, ацетиленнинг молекуляр формуласи C_2H_2 , А. М. Бутлеров-
нинг назариясига асосланиб, ацетилен молекуласининг тузилиши-
ни аниқлаш мумкин:



Ацетилендан ташқари углероднинг водород билан бошқа кўп
бирикмалари маълум, улар молекулаларида уч боғ мажвуд.
Бундай бирикмаларнинг умумий формуласи C_nH_{2n-2} , яъни диен уг-
леводородлариникига ўхшаш. Бу демак, изомерия фақат бир синф

прикмалар доирасидагина бўлмасдан турли синф бирикмалари ртасида ҳам бўлиши мумкин. Масалан, 1,3-бутадиен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{H}=\text{CH}_2$ ва ацетилен катори углеводороди $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ урли синф органик бирикмаларининг намоёндалари, лекин улар зомерлардир, чунки уларнинг молекуляр формулалари бир хил- C_4H_6 .

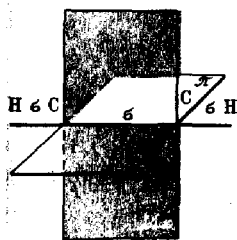
Умумий формуласи $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$, молекулаларида битта уч боғ йўлган углеводородлар ацетилен қаторига киради.



ацетилен

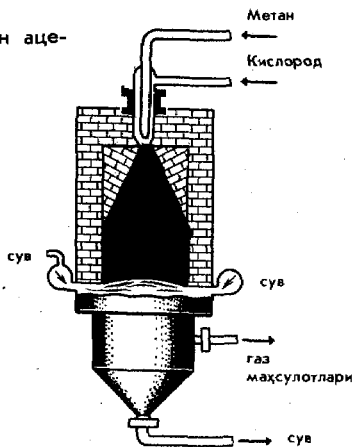
Ацетилен молекуласи формуласидан келиб чиқиб, ундаги амма боғлар бир хил дейиш мумкин. Лекин бундай эмас. Углерод томлари ўртасидаги иккита боғ химиявий реакцияларда учинчига нисбатан анча осон узилади. Бу ҳодисани ҳозирги замон декрон булутларининг шакллари, уларнинг гибридланиши ва ўзаро қопланиши асосида тушунтириш мумкин:

Ацетилен молекуласининг ҳосил бўлишида ҳар қайси углерод атомидан биттадан *s*- ва *p*- электрон булутлари гибридланади (*sp*-гибридланиш). Бунинг натижасида ҳар бир углерод атоми иккитадан гибрид электрон булутга эга бўлади, иккита электрон булут эса гибридланмасдан қолади. Иккита гибрид электрон булут (ҳар қайси атомдан биттадан) ўзаро қопланади ва углерод атомлари ўртасида σ -боғ ҳосил бўлади. Қолган иккита гибрид электрон булут водороднинг *s*-электрон булутлари билан қопланади ва улар билан углерод атомлари ўртасида ҳам σ -боғлар ҳосил бўлади (12-расм). Гибридланмаган тўртта (ҳар бир углерод атомидан иккитадан) *p*-электрон булутлар ўзаро қопланади ва



12- расм. Ацетилен молекуласининг тузилиши.

13- расм. Метандан ацетилен олиш.



иккита π -боғ ҳосил бўлади; улар унчалик мустаҳкам (пишиқ) бўлмасдан химиявий реакцияларда осон узилади.

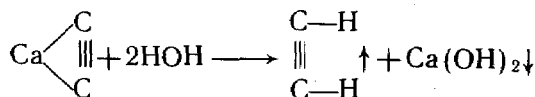
Номенклатураси. Этилен қатори углеводородларига ўхшаш, ацетилен қатори углеводородларнинг формулаларини тўйинган углеводородларнинг формулаларидан чиқариш мумкин. Уларнинг номлари суффикс **-ан** ни **-ин** га алмаштириш йўли билан ҳосил бўлади (4-жадвал).

4-жадвал. Ацетиленнинг энг оддий гомологлари

Молекула формуласи	Структура формуласи	Номи	Қайнаш температураси (°C)
C_2H_2	$H-C\equiv C-H$	Ацетилен (этин)	-83,8
C_3H_4	$\begin{array}{c} H \\ \\ H-C-C\equiv C-H \\ \\ H \end{array}$	Пропин	-23,3
C_4H_6	$CH_3-CH_2-C\equiv CH$	1-Бутин	+8,5
C_4H_6	$CH_3-C\equiv C-CH_3$	2-Бутин	+27,0

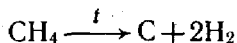
1-3-саволларга жавоб беринг (55-бет). 1-масалани ечинг (56-бет)

Олиниши. Ацетилен лабораторияда ҳам, саноатда ҳам кальций карбидга сув таъсир эттириб олинади.

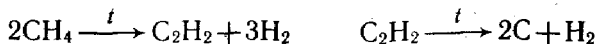


Лекин кальций карбид ишлаб чиқариш электр энергияни кўп сарфлаш билан боғлиқ.

Ацетиленни табиий газдан олиш усули ишлаб чиқилган (13-расм). Метан (табиий газнинг асосий таркибий қисми) юқори температурада углерод ва водородга парчаланеди:



Бу жараёнда оралик маҳсулотлардан бири ацетилендир, лекин у шу ондаёқ углерод ва водородга ажралади:



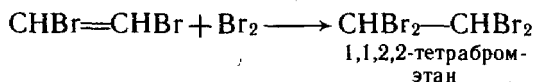
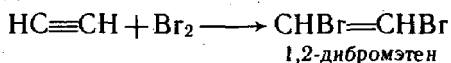
Агар ҳосил бўлган ацетилен зудлик билан юқори температура зонасидан чиқариб олиниб совитилса, уни парчаланишдан сақлаб қолиш мумкин бўлади. Саноатда бу турли қурилмалар ёрдамида амалга оширилади. Шунингдек, ацетиленни нефтнинг пиролиз маҳсулотларидан ажратиб олиш усуллари ҳам ишлаб чиқилган.

4-саволга жавоб беринг (55-бет). 2- ва 3- масалаларни ечинг (56-бет).

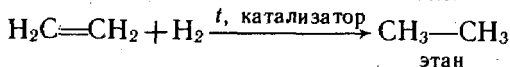
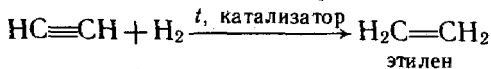
Физикавий хоссалари. Ацетилен ҳаводан енгилрок газ, сувда кам эрийди, тоза ҳолда деярли ҳидсиз. Ацетилен қатори углеводородларнинг физикавий хоссалари ўзгариши (алканлар за алкинларга ўхшаш) умумий қонуниятларга бўйсунди: исбий молекула массалари ортиши билан моддаларнинг қайнаш температуралари ҳам ортади (4-жадвал).

Химиявий хоссалари. Ацетилен ва унинг гомологлари учун бирикиш, оксидланиш ва полимерланиш реакциялари хосдир (этилен қатори углеводородларга ўхшаш).

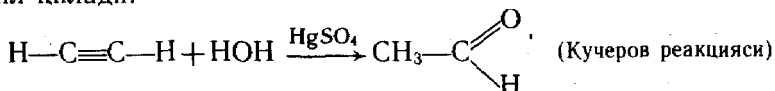
1. Бирикиш реакциялари. 1. Ацетилен қатори углеводородлар галогенлар билан реакцияга киришади. Масалан, ацетилен бромли сувни рангсизлантиради. Бром бириктириши икки босқичда боради:



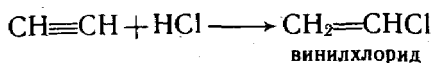
2. Ацетилен юқори температурада (катализаторлар иштирокида) водород бириктиради. Ацетиленнинг гидрогенланиши (бромланишга ўхшаш) ҳам икки босқичда боради:



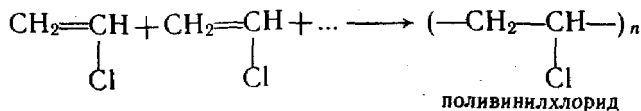
3. Ацетилен мураккаб моддалар билан ҳам реакцияга киришади. Масалан, симоб (II)-сульфат иштирокида ацетилен сувни бириктириб (гидратланиб) ацетальдегид (сирка альдегид) ҳосил қилади:



Агар ацетиленга водород хлорид бирикса, газ ҳолидаги модда винилхлорид ёки хлорвинил ҳосил бўлади:

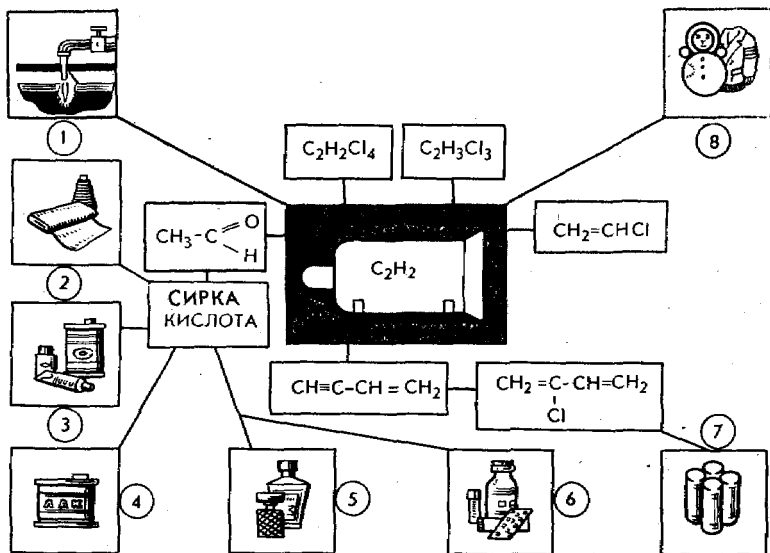


Винилхлорид полимерланишга мойил:



Поливинилхлориддан химиявий ва механик жиҳатдан мустақам диэлектрик хоссаларга эга бўлган пластмасса олинади. Поливинилхлориддан сунъий чарм, плашлар, клеёнкалар ҳам тайёрланади.

2. Оксидланиш реакциялари: 1. Ацетилен калий

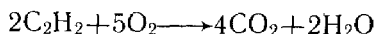


14-расм. Ацетилен ва унинг бирикмаларининг қўлланилиши:

1 — металлларни қирқиш ва пайвандлашда; 2 — сунъий тоғалар олишда; 3 — бўёқлар; 4 — лаклар; 5 — атир (духи) ва одеколонлар; 6 — дорилар; 7 — хлоропрен каучук; 8 — поливинилхлорид олишда.

перманганат эритмасини рангсизлантиради. Демак, ацетилен (этилен каби) осон оксидланади.

2. Ацетилен ҳавода дудли аланга билан ёнади. Агар ацетиленнинг ёнишида алангага қўшимча ҳаво берилса (пуфланса), у дудланмасдан тўлиқ ёнади:



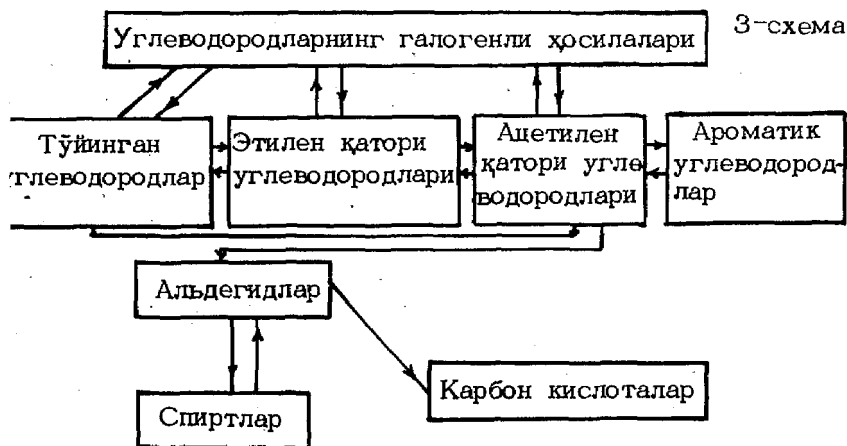
Ацетиленнинг ҳаво ёки кислород билан аралашмасини портлаш хавфи бор. Ацетилен урилганда ҳам портлаши мумкин, шунинг учун уни ацетон эритмаси ҳолида ғовак материалларга шимдириб баллонларда сакланади ва ташилади.

3. Полимерланиш реакцияси. Ацетилен бензол ва вирилацетилен ҳосил қилиб полимерланиши мумкин (61-бетга қarang).

Қўлланилиши. Ацетилен органик синтезларда кенг ишлатилади (14-расм). У синтетик каучуклар, поливинилхлорид ва бошқа полимерлар ишлаб чиқаришда бошланғич моддалардан биридир. Ацетилендан сирка кислота, эритувчилар (1,1,2,2-тетрахлорэтан ва 1,2,2-трихлорэтан) олинади. Ацетилен кислородда ёндирилганда аланганинг температураси 3150°C га етади, шунинг учун у металлларни пайвандлашда ва қирқишда ишлатилади.

5—8-саволларга жавоб беринг (55-бет). 4-масалани ечинг (56-бет).

Ацетилен қатори углеводородларнинг бошқа синф органик оддалар билан генетик боғланиши 3-схемада кўрсатилган:



9—10-машқларни бажаринг (56-бет).

? 1. Экспериментал далиллар асосида ацетиленнинг молекула ва структура формулалари қандай аниқланган?

2. Электрон булутлар ва уларнинг қопланиши ҳақидаги ҳозирги замон тушунчасига асосланиб ацетилен молекуласида химиявий боғлар қандай ҳосил бўлишини тушунтиринг ва уларни этилен молекуласидаги химиявий боғлар билан солиштиринг.

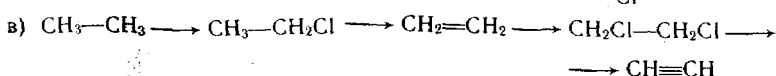
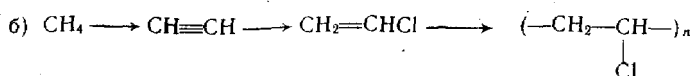
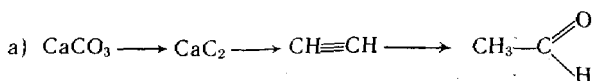
3. Ацетилен қатори углеводородларига қандай моддалар киради? Қуйидаги углеводородларнинг молекула формулалари берилган: C_2H_2 , C_3H_4 , C_4H_6 . Шуларнинг структура формулаларини ёзинг ва номларини айтинг.

4. Ацетилен лабораторияда ва саноатда қандай олинади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

5. Ацетилен қатори углеводородларининг физикавий хоссалари ўзгаришида қандай қонуният кузатилади?

6. Ацетилен қатори углеводородлари химиявий хоссаларига кўра: а) тўйинган углеводородлардан; б) этилен қатори углеводородларидан нима билан фарқ қилади? Жавобингизни реакция тенгламалари билан тушунтиринг.

7. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.



8. Ацетилен қаерда ишлатилади? Тегишли реакцияларнинг тенгламалари рини ёзинг.

9. 3-схемага мувофиқ тегишли химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

10. Ацетилен, пропиленларни таърифловчи жавоб конспекти тузин (26-бет).

● 1. Углеводород таркибида масса улушида 0,8889 ёки 88,89 % углеводород бор. Унинг ҳавога нисбатан зичлиги 1,862 га тенг. Шу углеводороднинг молекула формуласини топинг ҳамда унинг мумкин бўлган изомерларининг формулалари ва номларини ёзинг.

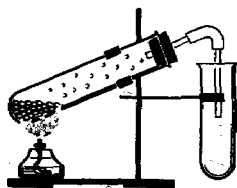
2. Агар ацетиленнинг унуми масса улушларда назарий ҳисобланганини 0,84 ёки 84 % ни ташкил этса, 51,2 кг кальций карбиднинг сув билан реакцияга киришувидан қанча ҳажм (н.ш.) ацетилен олиш мумкин?

3. 1042 м³ табиий газдан ҳажм жиҳатдан қанча ацетилен ва водород олиш мумкин? Табиий газда метаннинг миқдори ҳажм улушининг 0,96 ёки 96 % (ҳажм бўйича) ини ташкил этади.

4. 1 м³ 1-бутинни ёкиш учун қанча ҳаво керак бўлади?

2-Амалий иш

Этиленнинг олиниши ва у билан тажрибалар. 1. Битта пробиркага 2—3 мл этил спирт солиниг ва унга эҳтиётлик билан 6—9 мл концентранган сульфат кислота қўшинг. Сўнгра қайнаганда суюқлик сачраб кетмаслиги учун олдиндан қиздирилган қум қўшинг. Пробирканинг оғзини газ ўтказгич най ўрнатилган тиқин билан беркитинг, уни штативга ўрнатинг (15-расм) ва аста-секин қиздириг.



15-расм. Этилен олиш ва унинг бромли сув билан реакцияси.

2. Бошқа пробиркага 2—3 мл бромли сув қуйинг. Газ ўтказгич найнинг учини бромли сув солинган пробирканинг тубигача туширинг ва ажралиб чиқаётган газни шу най орқали ўтказинг.

3. Учинчи пробиркага 2—3 мл калий перманганатнинг суюлтирилган эритмасидан (озгина сульфат кислота эритмаси қўшилган) солиниг ва ажралиб чиқаётган газни ундан ўтказинг.

4. Ажралиб чиқаётган газни ёқиб кўринг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Этил спирт билан сульфат кислота аралашмаси қиздирилганда қандай газ ажралиб чиқади? Газ бромли сув ва калий перманганат эритмасидан ўтказилганда нималар содир бўлади? Нима учун этилен метанга нисбатан анча ёруғ аланга бериб ёнади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

2. Этиленнинг хоссалари тўйинган углеводородларнинг хоссаларидан нима билан фарқ қилади?

Ароматик углеводородлар (аренлар)

Ароматик углеводородларнинг намоёндалари — бензол C_6H_6 ва унинг гомологлари ҳақида олдинги бўлимларда эслатиб ўтилди. Уларнинг молекулалари халқали (циклик) тузилишга эга (30-бет). Бундан ташқари, уларнинг баъзилари хушбўй хидга эга. Шунинг учун уларнинг илгариги тарихий номи *-ароматик углеводородлар* сакланиб қолingan. Ҳозирги вақтда тузилиши ва химиявий хоссалари жиҳатидан ароматик углеводородларга кирадиган, гарчи улар бундай хидга эга бўлмаса ҳам жуда кўп моддалар маълум. Бензол ароматик углеводородларнинг энг типик вакили, унинг молекуласида олтига углерод атоми бўлади.

Бензол молекуласининг тузилиши. Тажриба маълумотлари кўрсатишича, бензол молекуласида ацетилен молекуласида бўлгани каби тахминан 92,3 % углерод бор. Демак, бензолнинг энг оддий формуласи ацетиленга ўхшаш — C_6H_6 . Лекин бензол буғларининг зичлиги водородга нисбатан 39 га тенг, бир молининг массаси эса 78 г ($2D(H_2) = 2 \cdot 39$). Агар бензолнинг формуласи ҳақиқатан C_6H_6 бўлганда эди, унинг бир моль массаси 78 г эмас, балки 13 г бўлар эди. Демак, бензол молекуласи олти атом углерод ва олти атом водороддан ташкил топган ($78 : 13 = 6$), унинг молекула формуласи эса C_6H_6 .

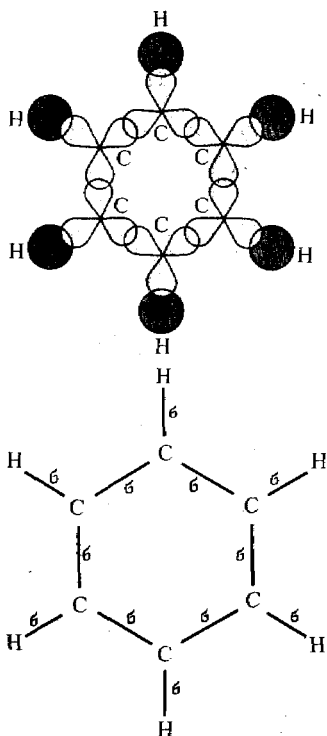
Тажрибаларнинг кўрсатишича юқори температурада ва катализаторлар иштирокида ҳар бир молекула бензолга уч молекула водород бирикиб циклогексан ҳосил бўлади:



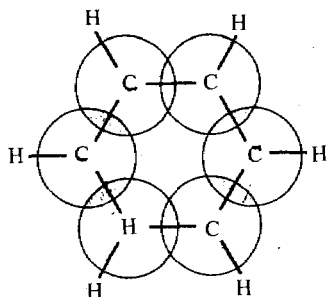
Бу хосса бензолнинг халқали тузилишга эга эканлигини исботлайди. Шунга биноан ва А. М. Бутлеровнинг тузилиши назарияси коидаларига мувофиқ бензолнинг структура формуласини икки усулда ифодалаш мумкин.

Бензол молекуласидаги химиявий боғлар қандай жойлашганлиги ҳақидаги аниқроқ тушунчани ҳозирги замон электрон булутлари, уларнинг шакллари ва ўзаро қопланишлари тушунчаларига асосланиб тасаввур этиш мумкин.

Ҳозирги замон тушунчаларига мувофиқ бензол молекуласидаги ҳар бир углерод атомида битта *s*- ва иккита *p*-электрон булутлари



16-расм. Бензол молекуласида σ -боғларнинг ҳосил бўлиш схемаси.



17-расм. Бензол молекуласида π -боғларнинг ҳосил бўлиш схемаси.

гибридланган (sp^2 -гибридланиш), аммо битта p -электрон булuti гибридланмаган. Учала гибридланган электрон булутлари копланишиб, σ -боғ ҳосил қилади ва улар бир текисликда ётади. Улардан икkitаси ўзаро, учинчиси эса водород атомининг s -электрон булuti билан қопланади. Натижада учта σ -боғ ҳосил бўлади (16-расм ҳамда биринчи форзацга қаранг). Углерод атомларининг гибридланмаган p -электрон булутлари боғланишлар йўналишининг текислигига тик ҳолда жойлашган. Бу булутлар ҳам бир-бири билан қопланади. Барча электрон булутларнинг копланишларини битта расмда кўрсатиш кийин, шунинг учун иккита расмни кетма-кет кўриб чиқамиз.

Бензол молекуласи халқасида учта алоҳида қўшбоғ йўк (17-расм ҳамда биринчи форзацга қаранг). Агар бензол молекуласи халқасидаги углерод атомлари символларини соат стрелкасининг ҳаракати бўйлаб номерлаб чиқилса, биринчи углерод атомининг гибридланмаган p -электрон булuti иккинчи ва олтинчи углерод атомларининг гибридланмаган p -электрон булuti билан қопланади, иккинчи углерод атомининг гибридланмаган p -элект-

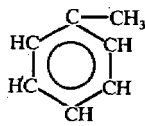
он булuti эса биринчи ва учинчи углерод атомининг гибридланманан p -электрон булuti билан қопланади. Бензол молекуласидаги оғларнинг текисланганини кўрсатиш учун структура формуласи 8-расмда кўрсатилган схемаларнинг бири билан ифодаланadi. Бензол молекуласида электрон зичлик бир текис тақсимлангани учун структура формуласини олтибурчак ичида айлана қилиб ифодалаш тўғрироқ бўлади.

Бензолга ўхшаган кўп ароматик углеводородлар — бензол омологлари маълум.

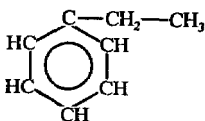
Молекуласида бензол ҳалқаси ёки ядроси бўлган углеводороднинг водородли бирикмалари ароматик углеводородларга киради.

1—4-саволларга жавоб беринг (68-бет).

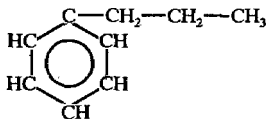
Изомерия ва номенклатураси. Бензол молекуласидаги водород атомлари турли радикалларга алмашганда бензол гомологари ҳосил бўлади.



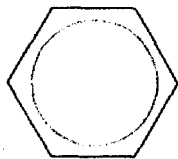
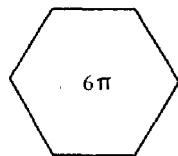
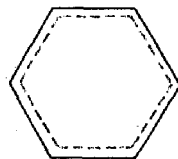
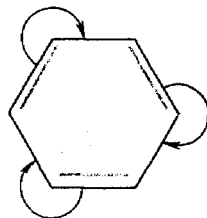
метилбензол
(толуол)



этилбензол

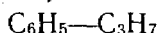
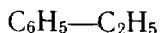
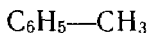


пропилбензол



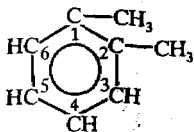
18- расм. Бензол молекуласи тузилишининг соддалаштирилган схемаси.

ёки

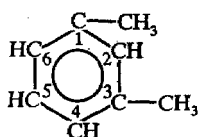


(C_6H_5 — атомлар группаси — фенил радикали дейилади).

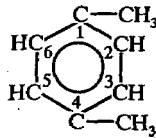
Агар бензол молекуласидаги водород атомлари бир неча радикал билан алмашган бўлса, унинг орто-, мета- ва пара-ҳосилалари ҳосил бўлади. Бундай моддаларни номлаш учун формуладаги углерод атомлари номерланади, орто-, мета-, ва пара ифодалар кискача ёзилади:



1,2-диметилбензол
(о-ксилол)

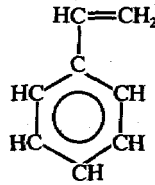


1,3-диметилбензол
(м-ксилол)



1,4-диметилбензол
(*п*-ксилол)

Ен занжирларида тўйинмаган углеводород радикаллар бўлган ароматик бирикмалар ҳам маълум. Бундай углеводородларнинг энг оддий вакили *винилбензол* ёки *стирол*.



стирол

Ароматик углеводородларнинг энг муҳим намоёндалари 5-жадвалда кўрсатилган.

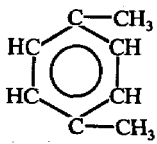
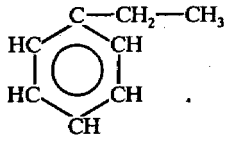
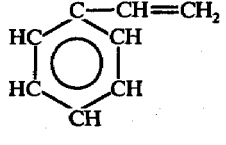
5-жадвал. Ароматик углеводородларнинг энг муҳим намоёндалари

Формулasi	Структура формуласи	Ароматик углеводородларнинг номи
C_6H_6		Бензол
$C_6H_5-CH_3$		Метилбензол ёки толуол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,2-Диметилбензол, ёки <i>о</i> -ксилол
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,3-Диметилбензол, ёки <i>м</i> -ксилол

Зелинский Николай Дмитриевич (1861—1953).

Инженер А. Кумант билан ҳамкорликда газниқобратди (1916). Рус органик химиги, академик. Органик катализ таълимотига асос солганлардан бири. Нефть химияси масалалари билан шуғулланган. Бир қатор аминокислоталар, оксиаминокислоталар ва кўпгина бошқа органик моддаларни синтез қилган. Оксил моддаларнинг гидролиз жараёнларини ўрганган.

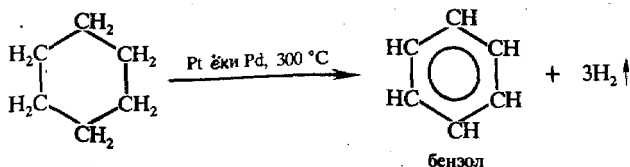


Формуласи	Структура формуласи	Давоми Ароматик углеводородларнинг номи
$C_6H_4(CH_3)_2$		1,4-Диметилбензол, ёки <i>p</i> -ксилол
$C_6H_5-C_2H_5$		Этилбензол
$C_6H_5-CH=CH_2$		Винилбензол ёки стирол

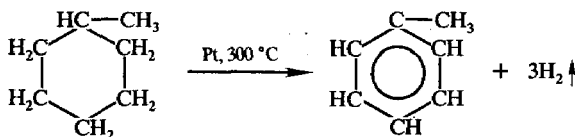
5-саволга жавоб беринг (68-бет).

Олиниши. Ароматик углеводородларнинг энг муҳим манбалари ошқўмир смоласи ва кўмирни коклашда (пиролиз) ҳамда нефтни айдашда (77-бет) ҳосил бўладиган газлардир (73-бет).

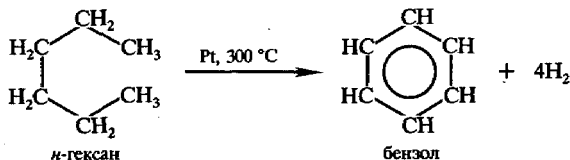
Рус олими Н. Д. Зелинский баъзи бир нав нефтдан жралиб чиқадиган циклогександан бензол ҳосил бўлишини сботлади:



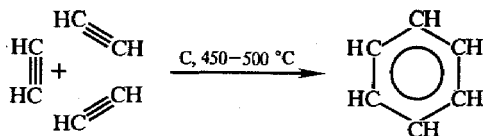
Нефтда циклогексаннинг ҳосиласи — метилциклогексан бўлгани учун ундан худди шу шароитларда метилбензол (толуол) ҳам ҳосил бўлади:



Худди шу шароитларда н-гексан бензолга айланади:



Агар ацетилен 450—500°C да активланган кўмир устидан ўтказилса, у ҳам бензолга айланади:



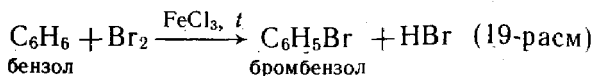
Бу усулни 1927 йилда Н. Д. Зелинский қўллаган.

6-саволга жавоб беринг (69-бет).

Физикавий хоссалари. Бензол — рангсиз, сувда эримайдиган ўзига хос ҳидли суюқлик. Унинг қайнаш температураси 80,1°C. Совитилганда у осонгина қотиб, оқ кристалл массага айланади, суюқланиш температураси 5,5°C. Ароматик углеводородларнинг қайнаш температураси уларнинг нисбий молекула массаси ортиб борган сари қонуний равишда ортади.

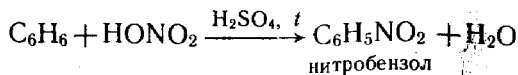
Химиявий хоссалари. Бензол ядроси анча мустаҳкам. Ароматик углеводородларнинг ўрин алмашилиш реакциясига мойиллиги ҳам шу билан тушунтирилади.

1. Ўрин алмашилиш реакцияси. 1. Бензол катализатор — темир (III) тузлари иштирокида ўрин алмашилиш реакциясига киришади:



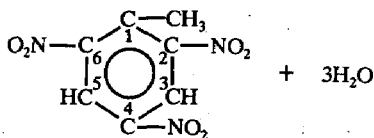
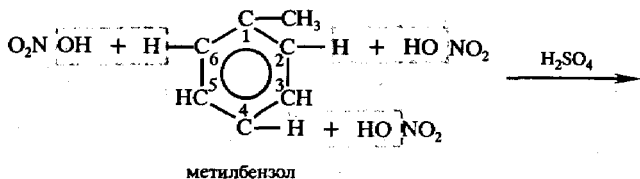
Бензол хлор билан ҳам худди шундай реакцияга киришади.

2. Бензолнинг нитрат кислота билан реакцияси ҳам ўрин алмашилиш реакциясига қиради:



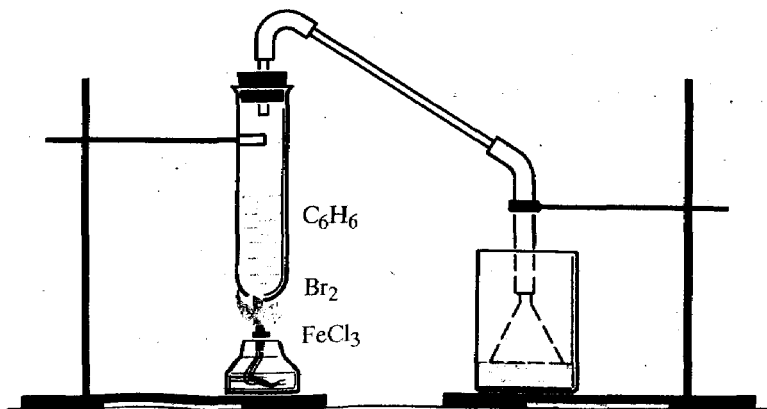
Бу реакцияда сульфат кислотаси катализатор ҳамда сувни тартиб олувчи модда вазифасини ўтайди.

Ўрин алмашиниш реакциясига бензол ҳомологлари ундан ҳам осонроқ киришади. Масалан, метилбензол (толуол) $C_6H_5 - CH_3$ бензолга нисбатан анча осон нитроланади:



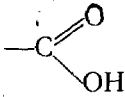
Келтирилган мисоллардан кўринадики, толуол бензолга нисбатан ўрин алмашиниш реакциясига анча осон (хатто қиздирилмасан) киришади. Шу билан бирга битта эмас, балки учта 4,6-ҳолатда турган водород атомлари ўрин алмашинади. Демак, этил группаси бензол ядросига таъсир қилади. Бу метил группаси электрон зичликни бензол ядроси томон силжитиши билан ушунтирилади. Натижада ундаги электрон булутларнинг бир қисми жойлашиши бузилади ва 2,4,6-ҳолатлардаги электрон ичликлар ортади, водород атомлари осон ўрин алмашинади.

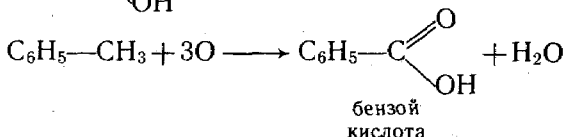
2. Оксидланиш реакциялари. Бензол оксидланишига нча чидамли. Ундан фарқ қилиб ён занжирда ароматик глеводородлар нисбатан осон оксидланади. 1. Бензол ҳомологла-



19- расм. Бензолнинг бром билан реакцияси.

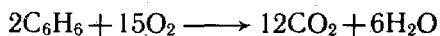
рига кучли оксидловчилар ($KMnO_4$) таъсирида факат ён занжир лар оксидланади. Масалан, пробиркага 2—3 мл толуол олиб унга калий перманганат эритмасидан кўшиб қиздирилса, эритма нинг бинафша ранги аста-секин рангсизланишини кўриш мумкин. Бу толуолнинг метил группаси калий перманганат таъсириде

оксидланиб  группага ўтаётгани туфайлидир.

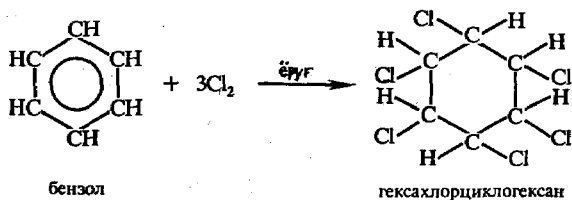


Бизга маълумки, метан ва бошқа тўйинган углеводородлар оксидловчилар таъсирига анча чидамли. Лекин толуол молекуласидаги метил группа нисбатан осон оксидланади. У бензол ҳалқасининг таъсири билан тушунтирилади. Кўрсатилган мисоллардаги ўрин алмашилиш ва оксидланиш реакцияларидан кўринадики, бензол ҳалқасига нафақат метил группа, балки бензол ҳалқаси ҳам таъсир этади, яъни улар ўзаро бир-бирига таъсир қилади.

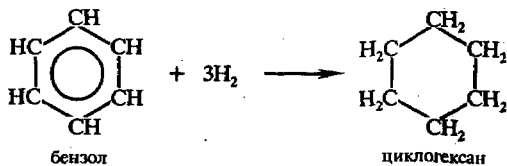
2. Бензол ва унинг гомологлари ҳавода тутаб ёнади:



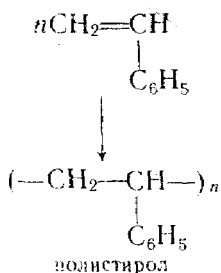
3. Бирикиш реакциялари, 1. Бензол Қуёш нури ёки ультрабинафша нурлар таъсирида бирикиш реакциясига киришади. Масалан, бензол ёруғда хлорни бириктиради ва гексахлорциклогексан (гексахлоран) ҳосил қилади:



2. Бензол гидрогенланишга ҳам қобил (қиздирилганда ва катализатор таъсирида):



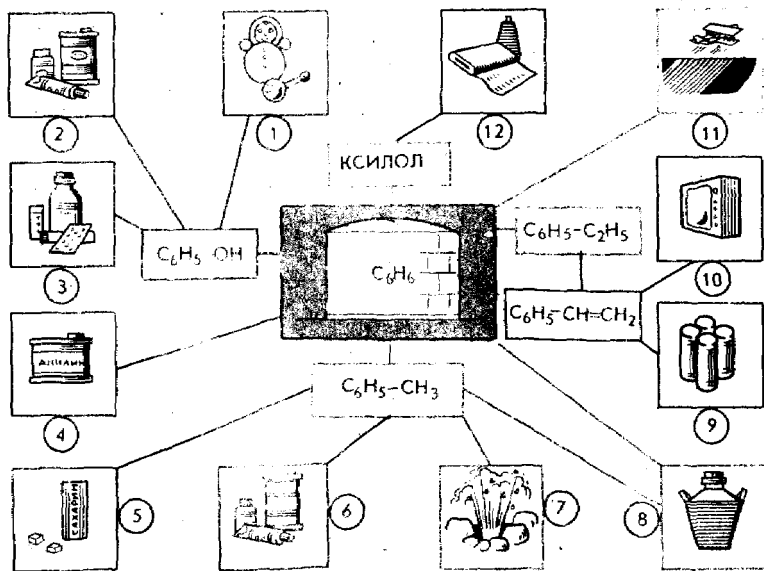
▲ Стирол полимерланиш реакциясига ҳам киришади. Бу унинг молекуласи ён занжирида тўйинмаган винил радикали борлиги билан тушунтирилади. Реакция натижасида полистирол ҳосил бўлади.



7—9-саволларга жавоб бериш (69-бет). 1—4-масалаларни ечинг (69-бет).

Қўлланилиши. Боялмалар, дорилар, портловчи моддалар, ўсимликларни химоя қилиш воситалари, пластмассалар ва синтетик тозалар олишда энг қимматли маҳсулотдир (20-расм). 4, шунингдек кўп органик модда учун эритувчидир. Толуол бўёқлар ва тринитротолуол олишда ишлатилади.

Органик моддаларни ярим хлорли ҳосилалари ўсимликларни химоя қилишда ишлатилади. Масалан, *гексахлорбензол* C_6Cl_6 билан таъла урусларини каттик қорақуя касаллигига қарши тўриланади. *Гексахлорбутадийен* (1,3-бутадийен молекуласидаги водород атомларини хлор билан алмаштирилган маҳсулот)



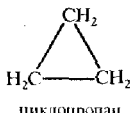
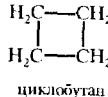
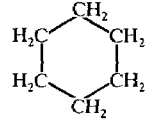
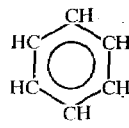
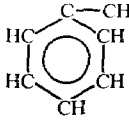
10-расм. Бензол, унинг гомологлари ва улар бирикмаларининг қўлланилиши: 10—пластмассалар олишда; 2,6—бўёқлар; 3—дорилар; 4—анилин; 5—ахарин; 7—портловчи моддалар; 8—эритувчилар; 9—бутадийен стироль эучук; 11—зараркунанда қоларотлар ва ўсимликларнинг касалликларига қарши куралда ишлатиладиган воситалар; 12—лавсан тозалари олишда.

Тўйинган углеводородлар (алканлар)	Тўйинмаган углеводородлар	
	этилен катори углеводородлари (алкенлар)	диен углеводородлар (алкадиенлар)
CH_4 метан	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ этилен (этен)	$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{4}{\text{CH}_2}$ 1,3-бутадиен (дивинил)
C_2H_6 этан	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ пропилен (пропен)	$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{4}{\text{CH}_2}$ CH_3 2-метил-1,3-бутадиен (изопрен)
C_3H_8 пропан	$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{4}{\text{CH}_3}$ 1-бутен	
C_4H_{10} бутан	$\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}}=\overset{3}{\text{CH}}-\overset{4}{\text{CH}_3}$ 2-бутен	$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}}=\overset{4}{\text{CH}_2}$ Cl 2-хлор-1,3-бутадиен (хлоропрен)
C_5H_{12} пентан	$\overset{1}{\text{CH}_2}=\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}_3}$ CH_3 2-метилпропен	
<i>Ўрин алмашишиш реакциялари хос. Калий перманганат ва бромли сув эритмасини рангсизлантирмайди</i>	<i>Бирикиш, оксидланиш ва полимерланиш реакциялари характерли, калий перманганат эритмасини ва бромли сувни рангсизлантиради.</i>	

$\text{CCl}_2=\text{CCl}-\text{CCl}=\text{CCl}_2$ тоқлардаги филлоксера (куя)га қарши курашда қўлланилади.

Қайд этилган ва кўпгина бошқа моддалар пестицидлар (ядохимикатлар)га қиради. «Пестицидлар» деб умумлаштирилган иборада ўсимликлар ва ҳайвон микроорганизмларига қарши курашда ишлатиладиган химиявий восита тушунилади. Агрохимия

а) циклопарафинларнинг умумий обзори

Углеводородлар ёпиқ катори углеводородлар (алкинлар)	Циклопарафинлар (циклоалканлар)	Ароматик углеводородлар (аренлар)
<p>$\text{CH}\equiv\text{CH}$ ацетилен (этин)</p> <p>$\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ пропин (метилацетилен)</p> <p>$\overset{1}{\text{CH}}-\overset{2}{\text{C}}-\text{CH}_2-\overset{4}{\text{CH}_3}$ 1-бутин (этилацетилен)</p> <p>$\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{C}}\equiv\overset{3}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_3}$ 2-бутин (диметилацетилен)</p>	<p> циклопропан</p> <p> циклобутан</p> <p> циклогексан</p>	<p> бензол</p> <p> метилбензол (толуол)</p>
	<p>Гидрогенланиш реакциялари хос, натижада тўйинган углеводородлар ҳосил бўлади</p>	<p>Урин алмашишни реакциялари хос, Бириктиш реакциялари анча қийин боради.</p>

амалиётда асосан *инсектицидлар* — зарарли ҳашаротларга қарши кураш воситалари, *гербицидлар* — ёввойи ўтларга қарши кураш воситалари, *фунгицидлар* — замбуруғ касалликларига қарши кураш воситалари ишлатилади.

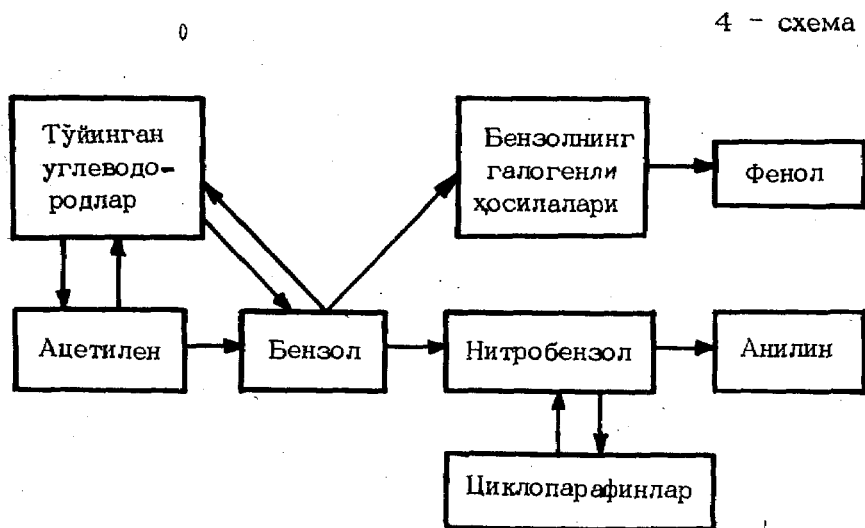
Шунинг назарда тутини керакки, пестицидларни *нотўғри сақлаш* ва *улардан нотўғри фойдаланиш* соғлиққа ва атроф-муҳитга зарар

келтириши мумкин. Шунинг учун пестицидлар билан қилинадиган ҳамма ишларда махсус кийим, газниқоб, химоя кўзойнак ва бошқалардан фойдаланиш шарт. Пестицидларни қўллашда уларнинг қўлланилиши тўғрисидаги тасдиқланган инструкцияга тўла риоя қилиш керак. Биология курсидан сизга маълумки, ҳозирги вақтда ўсимликларни химоя қилишда биологик методлар тобора кўп жорий этилмоқда.

10—12-саволларга жавоб бering (69-бет).

Тўйинган, тўйинмаган ва ароматик углеводородларнинг ўзаро боғланиши. Углеводородларнинг ўрганилган синфлари ҳақидаги тушунчани кўз олдимишга келтириш учун уларнинг умумий обзорини келтирамиз (6-жадвал).

▲ Ароматик углеводородларнинг бошқа углеводородлар ҳамда органик бирикмаларнинг бошқа синфлари билан генетик боғланиши 4-схемада кўрсатилган.



13—15-машқларни бажаринг (69-бет).

- ?
1. Қандай углеводородлар ароматик углеводородлар дейилади ва нима учун?
 2. Экспериментал далилларга асосланиб бензолнинг молекула ва структура формулалари қандай аниқланган?
 3. Электрон будугаар ва уларнинг қонлаиши ҳақидаги ҳозирги замон тушунчаларини ҳисобга олиб, бензол молекуласида химиявий боғлар қандай ҳосил бўлишини тушунтиринг.
 4. Бензолнинг структура формуласини ифода қилганда нима учун кўшбўларни кўрсатиш керак эмас?
 5. Ароматик углеводородлар учун изомериянинг қай тури ҳос? Сизга

маълум бўлган тўрт-бешта ароматик углеводороднинг структура формулаларини йўқотилган ва уларнинг номини ёзинг.

6. Ароматик углеводородлар қандай бўлади? Тегishли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

7. Нима учун ароматик бирикмалар химиявий хоссалари билан тўйинмаган ва тўйинган углеводородлардан фарқ қилади? Реакцияларнинг тегishли тенгламаларини ёзинг.

8. Этилбензол ва ксилолларнинг ёшиқ реакциялари тенгламаларини ёзинг.

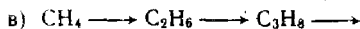
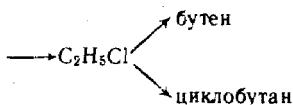
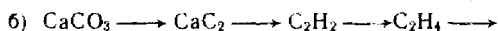
9. Бензол ва толуолнинг химиявий хоссаларини солиштириш ҳамда молекула-тартиқли атом-ларини ўзаро таъсири мазмунини тушуштринг. А. М. Булгеров назариясининг тегishли қондаларини ёсанг ва бошқа мисоллар келтиринг.

10. Бензол ва бошқа ароматик углеводородлар каерларда ишлатилади?

11. Химия фани қишлоқ хўжалиқ маҳсулдорлигини оширишга қандай ёрдам қилади, аниқ мисолларда тушуштринг.

12. Свз яшаб турган жойда атроф-муҳитни химоя қилиш йўлида қандай тадбирлар амалга ошириламқда?

13. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:



14. 4-схемага мувофиқ ва генетик боғлар хақидаги материаллардан фойдаланиб, тегishли химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

15. Бензол ва толуолни таърифловчи жавоб конспекти тузинг (26-бет).

● 1. Зичлиги $0,88 \text{ г/см}^3$ бўлган 1 л бензолни ёқиш учун нормал шароитдаги қанча хажм ҳаво керак бўлади?

2. 13,44 л ацетилендан 12 г бензол (н.ш.) олинди. Бу назарий чиқини мумкин бўлганига қўра неча процентни ташкил этади?

3. 10,6 г о-ксилол ёқилди. Ҳосил бўлган углерод (IV)-оксид масса улуши 0,1 ёки 10% бўлган натрий гидроксиднинг 80 г эритмасидан ўтказилди. Реакция натижасида қандай модда ва неча грамм ҳосил бўлди?

4. 39 г бензолга темир (III)-хлорид нитрокида 1 моль бром қўшилди. Реакциядан сўнг қандай моддалар ва неча грамм ҳосил бўлди?

◆ ... Бензолни биринчи бўлиб 1851 й П. Э. Берглю олган.

... Ф. А. Кекуле (7-қаранг) 1865 й бензолга ҳалқали формулани таклиф қилди. Бу билан А. М. Бутлеровнинг органик моддаларнинг тузилиш назариясини ароматик бирикмаларга тарқатиб, таъсир доирасини кенгайтирди.

...1922 й рус химиклари Н. Д. Зелинский ва Б. А. Казанскийлар 450-500°C температурада активланган кўмир устидан ацетилен ўтказиб бензол олдилар. Кейинчалик бошқа катализаторлардан фойдаланиб, бу жараённи анча қулай шароитларда ҳам амалга ошириш мумкинлигини аниқланди.

...бензой кислота бўёқ ишлаб чиқаришда қўлланилади. У жуда яхши консерваловчи модда ҳамдир. Брусника таркибида бензой кислота бўлганлиги учун унинг меваси шакар солинмаса ҳам яхши сақланади.

...геран (ёронгул) нинг ҳиди дифенил эфир $C_6H_5-O-C_6H_5$ га хос, этиргулларнинг ҳиди эса фенилэтил спирт $C_6H_5-CH_2-CH_2-OH$ га хосдир.

...жуда қадим замонлардан бери одамлар зарарли ҳашаротларга қарши турли воситалардан фойдаланадилар. Қадимги Мисрда мойчечак (ромашка) гулини қуришиб, майдалаб инсектицид сифатида ишлатганлар. Ҳозирги пайтда турли синтетик инсектицидлардан энг кам заҳарлиси карбофосдир, лекин у билан ишлашда ҳам хавфсизлик техникаси қондаларига риоя қилиш зарур.

Глеводородларнинг табиий манбалари ва ларни қайта ишлаш

Углеводородларнинг энг муҳим манбалари табиий газ ва нефтнинг йўлдош газлари, нефть, тошкўмирдир.

1- §. Табиий газ

Табиатда тарқалиши ва таркиби. Планетамизда табиий газнинг запаси жуда катта (тахминан 10^{15} м³). Бу қимматбаҳо ёқилғининг муҳим конлари Шарқий Сибирда (Уренгой, Заполярье), Волга-Урал ҳавзасида (Вуктильск, Оренбург), Ўрта Осиёда (Газли), Украинада (Шебелинский), Шимолий Кавказда (Ставропольский) учрайди.

Табиий газнинг асосий компоненти метандир. Унинг таркибида этан, пропан, бутан бўлади. Шундай бир қонуният бор: углеводороднинг нисбий молекула массаси қанча катта бўлса, у табиий газда шунча кам бўлади.

Қўлланилиши. Табиий газ ёнганда жуда кўп иссиқлик ажралиб чиқади, шунинг учун у қозон қурилмаларида, домна, мартен ҳамда шиша пишириш печларида ва бошқаларда энергетик жиҳатдан самарали ва арзон ёқилғи ҳисобланади. Ишлаб чиқаришда табиий газдан фойдаланиш меҳнат унумдорлигини анча ошириш имконини беради.

Табиий газ — химия саноати учун хом ашё манбаидир: ундан ацетилен, этилен, водород, қурим, турли пластмассалар, сирка кислота, бўёқлар, медикаментлар ва бошқа маҳсулотлар олинади.

1, 2а, 3, 4 ва 7а-саволларга жавоб беринг (81-бет). 1-масалани ечинг (82-бет).

2-§. Нефтнинг йўлдош газлари

Нефтнинг йўлдош газлари табиатда нефтдан юқорида ёки босим остида унда эриган ҳолда бўлади. Яқин вақтларгача нефть газлари ишлатилмасдан ёкиб юборилар эди. Ҳозирги вақтда улар йиғилади ва ёқилғи ҳамда муҳим химиявий хом ашё сифатида ишлатилади. Йўлдош газларда метан табиий газларига нисбатан оз, лекин унинг гомологлари етарли даражада кўп.

Йўлдош газлар амалий мақсадлар учун анча тор таркибли

аралашмаларга бўлинади (7-жадвал). Баъзан улар яхшилаб ажратилади ва улардан алоҳида углеводородлар (этан, пропан ва хоказо) чиқариб олинади, сўнгра улардан тўйинмаган углеводородлар олинади.

7-жадвал Нефтнинг йўлдош газлари характеристикаси

Номи	Таркиби	Қўлланилиши
Газли бензин	Пентан, гексан ва бошқа углеводородлар аралашмаси	Двигателни ишга туширишни яхшилаш учун бензинга қўшилади
Пропан-бутан	Пропан ва бутан аралашмаси	Суюқтирилган газ ҳолида ёқилги сифатида ишлатилади
Қурук газ	Таркиби жиҳатидан табиий газга ўхшаш	C_2H_2 , H_2 ва бошқа моддалар олинса ҳамда ёқилги сифатида ишлатилади.

5- ва 6-саволларга жавоб беринг (81-бет).

- ◆ ... Атмосферани кўп ифлослантирадиганлар табиий газ билан ишлайдиган ТЭС лардир. Юқори температурада печларда ҳаводаги азот кислород билан реакцияга киришиб азот оксидларини ҳосил қилиб ТЭС трубалари орқали атмосферага чиқарилади. Шунинг учун ҳам янги энергия манбаларини тезроқ ўзлаштиришга киришиш керак.

3-§. Нефть

Табиатда тарқалиши. Нефть конлари ер бағрининг турли чуқурликларида, айрим жинслар орасидаги бўшлиқларни тўлдирган ҳолда бўлади. Агар у газлар босими остида бўлса, нефть қудуқлари орқали ер юзига кўтарилади.

Физикавий хоссалари. Нефть — тиник кўнғирдан қора ранггача бўлган, ўзига хос ҳилли, мойсимон суюқлик. У сувдан бироз енгил ва амалда сувда эримайди. Нефть турли углеводородлар аралашмаси бўлгани учун унинг аниқ қайнаш температураси бўлмайди.

Нефтнинг таркиби. Нефть қайси конлардан олинганига кўра унинг сифати ва миқдори турлича бўлади. Масалан, Боку нефти циклопарафинларга бой ва тўйинган углеводородлар нисбатан кам. Грозний ва Фарғона нефтларида тўйинган углеводородлар бирмунча кўп бўлади. Пермь нефтида ароматик углеводородлар бор.

Нефздан олинadиган маҳсулотлар, уларнинг қўлланилиши. Нефздан катта амалий аҳамиятга эга бўлган турли маҳсулотлар ажратиб олинади. Дастлаб ундан эриган газ ҳолидаги углеводородлар (асосан метан) чиқариб юборилади. **Учувчан** углеводо-

родлар ҳайдалгандан сўнг нефть киздирилади. Биринчи галда молекуласида углерод атомлари унча кўп бўлмаган, қайнаш температураси нисбатан паст углеводородлар буг ҳолига ўтиб ҳайдалади. Аралашманинг температураси кўтарилган сари қайнаш температуралари анча юқори бўлган углеводородлар ҳайдалади. Шундай қилиб, нефтнинг айрим аралашмаларини (фракцияларини) йиғиш мумкин. Кўпинча бундай ҳайдашда асосан учта фракция олиниб, улар кейинчалик яна ажратилади. Нефтни фракциялари куйидагилар:

1. 40° дан 200°C гача йиғиладиган фракция — бензинларнинг газолин фракцияси — C_5H_{12} дан $\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ гача углеводород бўлади. Ажратиб олинган фракцияни яна қайта ҳайдаб газолин (40° дан 70°C гача), авиация, автомобиль ва бошқаларга ишлатиладиган бензин (70° дан 120°C гача) олинади.

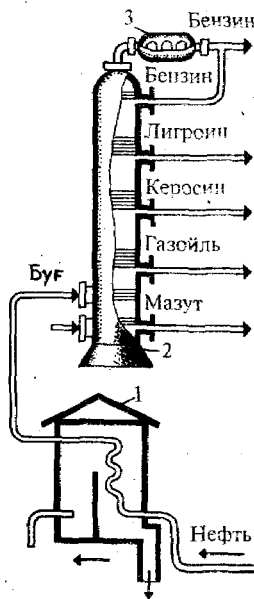
2. Лигроин фракцияси, 150 дан 250°C гача йиғилади, унда C_8H_{18} дан $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ гача бўлган углеводородлар бўлади. Лигроин тракторлар учун ёқилғи сифатида ишлатилади.

3. Керосинли фракция $\text{C}_{12}\text{H}_{26}$ дан $\text{C}_{18}\text{H}_{38}$ гача, қайнаш температураси 180° дан 300°C гача бўлган углеводородларни ўз ичига олади. Керосин тозалангандан сўнг тракторлар, реактив самолётлар ва ракеталар учун ёқилғи сифатида ишлатилади.

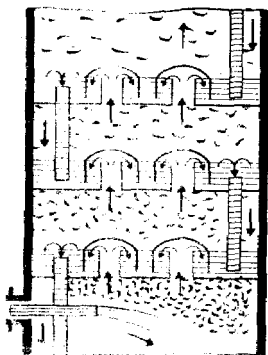
4. Кейинги фракцияларда газойль (275°C юқори) — юқори дизель ёқилғиси олинади.

5. Нефтни ҳайдашдан сўнг қолган қолдик — мазут — молекуласида кўп сонли углерод атомларидан (бир неча ўнлаб) иборат углеводородлар бўлади. Мазут ҳам фракцияларга бўлинади: соляр мойлари — дизель ёқилғиси, сурков мойлари — (автотракторлар учун, авиацион, индустриал ва бошқалар), вазелин (косметик восита ва дориларга). Нефтларнинг баъзи навларидан парафин олинади (гугурт, шағам ва бошқалар ишлаб чиқариш учун). Ҳайдаб бўлингандан сўнг гудрон қолади. Гудрон йўл қурилишида ишлатилади.

Нефтни ҳайдаш найсимон печ 1, ректификацион колонна 2 ва совитгич 3 лардан иборат бўлган қурилмаларда амалга оширилади (21-расм). Печнинг ичида бурама труба (трубопровод) бор. Трубопровод орқали узлуксиз нефть ўтиб туради, у $300\text{--}350^{\circ}\text{C}$ гача қизийди ҳамда суюқликлар аралашмаси ва буг ҳолида ректификацион колоннага (баландлиги 40 м га яқин цилиндрсимон пўлат аппарат) ўтади. Унинг ичида кўндаланг ҳолда ўрнатилган тешикли тўсиқлар бўлиб, улар тарелка деб аталади (22-расм).



21-расм. Найсимон печ ва ректификацион колонна.



22- расм. Ректификацион колоннанинг тузилиш схемаси.

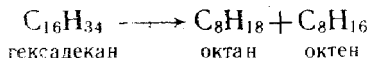
Нефть буглари колоннага берилади ва тешиклардан ўтиб юқорига кўтарилади, бунда у аста-секин совийди ва суяқланади. Қам учувчан углеводородлар биринчи тароқкалардаёқ суяқ холга келиб газойль фракциясини ҳосил қилади. Ундан юқорида керосин, ундан сўнг эса лигроин йиғилади. Энг учувчан углеводородлар колоннадан буг ҳолида чиқиб совигандан сўнг бензин ҳосил қилади. Бензиннинг бир қисми кўтарилаётган бугларни «хўлаш» учун яна қайтадан колоннага бериллади. Бу тегишли углеводородларнинг совинишга ва суяқ ҳолатга ўтишига ёрдам берилади. Нефтни ҳайдашнинг энг асосий қамчилиги бензин унумининг қамлиги (кўпи билан 20 %).

26, 76, 8. Ишловда яра жавоб бериш (81-бет).

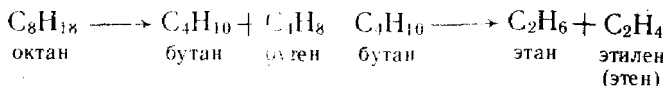
Нефть маҳсулотидаги крекинг. Нефтьдан олинган бензиннинг анқдорини узун занжирли углеводородларни, масалан, мазгудани углеводородларни молекула массаси нисбатан кичик бўлган углеводородларга парчалаш йўли билан анчагина кўпайтириш (65-70 % гача) мумкин. Бундай жараён крекинг дейилади (инглизча crack - парчалаш).

Нефть таркабидаги углеводородларни парчалаб молекуласидаги углерод атомларининг сони ҳам бўлган углеводородлар эди жараёни крекинг дейилади.

Крекинг жараёни углерод занжирларининг узилыши ҳамда анча оддий бўйинган ва бўйинмаган углеводородлар ҳосил бўлиши билан содир бўлади, масалан:

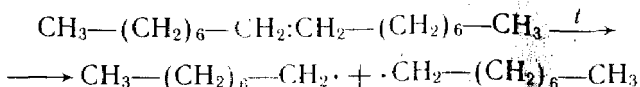


Ҳосил бўладиган модда нар яна парчаланishi мумкин:

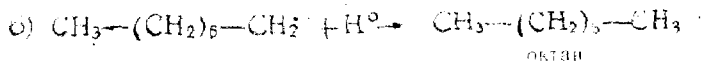
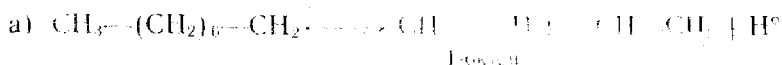


Крекинг жараёнида ажралиб чиқадиган этилен полиэтилен ва этил спирт ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

▲ Углеводородлар молекулаларининг парчаланishi радикаль механизм бўйича боради (21-бет). Дастлаб озод радикаллар ҳосил бўлади:



Маълумки, озод радикаллар химиявий жумланиш ва турли реакцияларда шитирок этини мумкин. Крекинг жараёнида радикаллардан бири водород атомини ажратиб (а), иккинчиси э уни бириктириб олади (б):



Крекинг асосан икки хил бўлади, уларнинг қиссий характери-стаси 8-жадвалда берилган. Катализлик ҳуришидики, катали-тик крекинг бензини олишда фазо ва вақти кўпроқ. Унинг одиний тарайи анча тез, нисбатан энергия ва бирмунча кам сарфлана-и. Шу билан бирга катализтик крекингда органик синтезда катта имматга эга бўлган тармоқланган занжарли углеводородлар изобарикмалар) бирмунча кўп ҳосил бўлади.

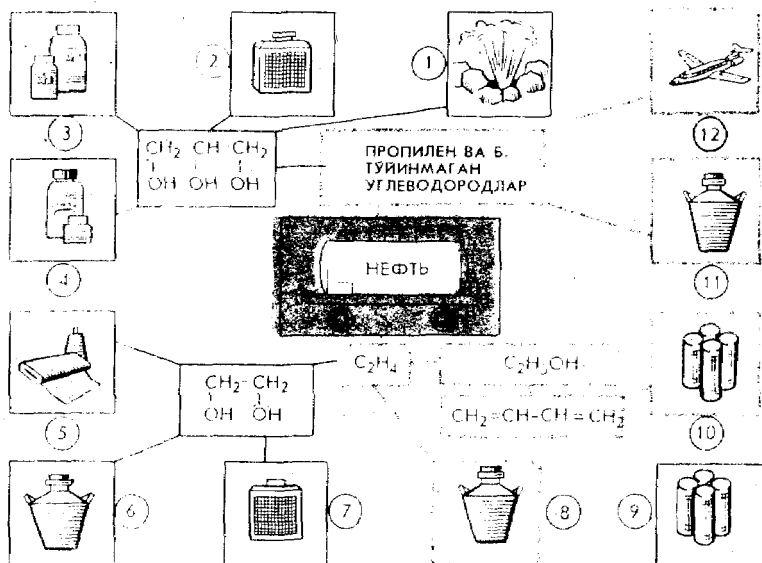
8-жадвал Термик ва катализтик крекинг

Термик крекинг	Катализтик крекинг
<p>Углеводород молекулларининг парча-ланishi анча юкори температурада (470-550°C) боради. Жараён секин бодар бўлади, углерод атомлари тар-моқланган занжарли углеводородлар ҳосил бўлади.</p> <p>Термик крекинг жараёнида олтинган енида тўйинган углеводородлар билан бир каторда кўпгина тўйинмаган углеводородлар бўлади. Шунинг учун бу бензин тўри хайдаб оллинган бен-зинга қараганда детонацияга чидамли.</p> <p>Термик крекинг бензинида осон оксид-ланишчан ва полимерланишчан тўйин-чан углеводородлар кўп бўлади. Шун-ини учун бу бензин узоқ сақланмай-ди. Ундага двигателнинг турли қисм-лари бузилиб қолади. Бу зарарли таъ-сирни ортираф этин учун бундай бен-зини авиоқудуқчилар қўйишди.</p>	<p>Углеводород молекулларининг парча-ланishi анча юкори температурада (400-500°C) да боради. Термик крекингга нисбатан жараён анча тез бодар. Дунда нафа-ка углеводород молекулларининг пар-чаланиши, балки, катонин полимер-ланиши ҳам кўтар бодар, анчи угле-род атомлари тармоқланган занжарли углеводородлар ҳосил бўлади.</p> <p>Катализтик крекинг бензинининг дето-нацияга чидамлиги термик бензинга қараганда унча юкори, дунда тар-моқланган занжарли углеводородлар бўлади.</p> <p>Катализтик крекинг бензинида тўйин-маган углеводородлар кам бўлади ва шунинг учун оксидланиш ва полимери-зация жараёнлари унда секин бодар бўл-май-ди. Бундай бензини узоқ сақлаш мумкин.</p>

Нефтининг крекинг натижасида олтинган маҳсулотларнинг ишлатилиши ҳақида 23-расмга қараб фидр юритини мумкин.

700°C ва ундан юкори температурада парчиш секин бўлади.

Термик моддаларининг юкори температурада ҳаво шитироки-ли шитирганини тирок дейилади.



23- расм. Нефтни крекинглашда ҳосил бўладиган маҳсулотларнинг ишлатилиши:

1 — Портловчи моддаларни; 2,7 — антифризларни; 3 — доривор мазларни; 4 — атир-упа буюмларини тайёрлашда ишлатиладиган мазларни; 5 — лавсан толасини; 6,8, 11 — эритувчиларни; 9 — бутадиен каучукни; 10 — бутадиен-стирол каучукни; 12 — ички ёниш двигателлари учун ишлатиладиган ёнилгилари олиниши.

Нефтнинг пиролизиди реакциянинг асосий маҳсулотлари газ ҳолидаги тўйинмаган углеводородлар (этилен, ацетилен) ва ароматик углеводородлар — бензол, толуол ва бошқалардир. Нефтнинг пиролизи ароматик углеводородлар олишнинг энг муҳим усулларида бири бўлганлиги учун бу жараён кўпинча *нефтни ароматлаш* дейилади.

Д. И. Менделеевнинг нефть тўғрисидаги кочириқ ибораси хаммага маълум, бунда у қоғоз пуаларни хам ёкса бўлади деган. У нефть кўп органик маҳсулотларни ишлаб чиқаришда хом ашё деб ҳисобларди.

12 - 18 (81- бет) - савалларга жавоб беринг. 2 ва 3- масалаларни ечинг (82- бет).

◆ ... Россияда нефть тозаланадиган биринчи завод 1745 й Ухтински нефть корхонасида қурилган. Петербургда ва Москвада бу вақтларда ёритиш учун шағамдан фойдаланилар эди, кўп бутхоналарда эса «ўчмайдиган» лампалар ёнар эди, уларда тозаланган нефть билан ўсимлик мойлари ишлатилар эди.

...ака-ука Дубининлар 1823 й биринчи бўлиб нефть ҳайдаладиган қурилма яратдилар. 1823 йилдан бошлаб Дубининлар Моздокдан Россия ичкарасига кўп минг пуд «фотоген» (керосин)ни таший бошладилар.

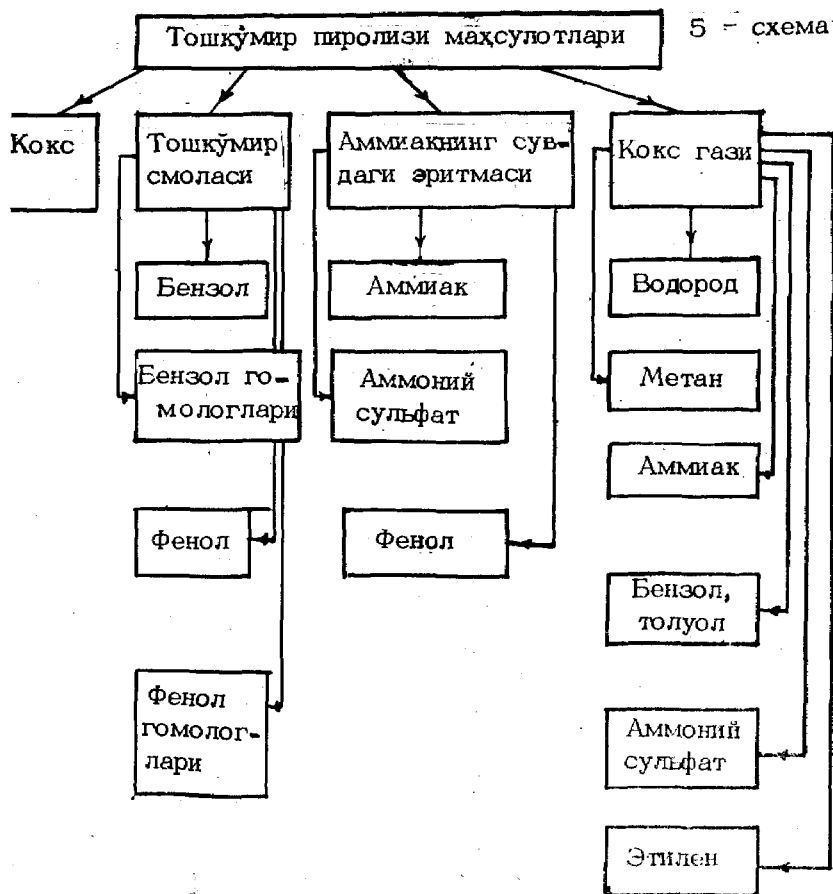
Америкада нефтни ҳайдашнинг биринчи тажрибаларини 1833 й Силлман жорий этди.

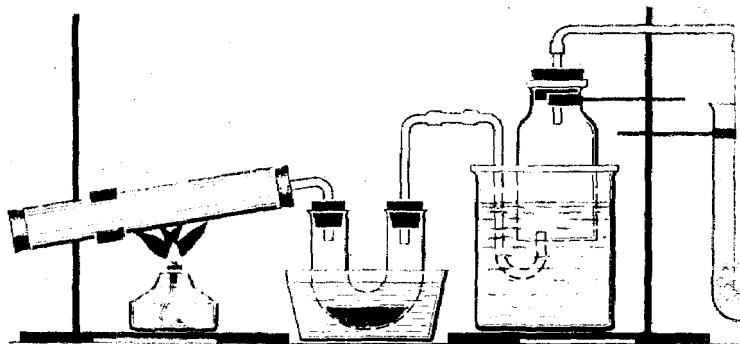
...агар бирор идишга озгина бензин (спирт) солиб ва унга эҳтиётлик билан ёниб турган гугурт чўпи тўтилса, бензин (спирт) ўша захоти ёнади. Агар унга бир неча миллилитр тетрахлорметан қўшилса, у ҳолда олов ўчади.

...крекингнинг саноат усулини 1891 йилда рус инженери В. Г. Шухов ишлаб чиққан.

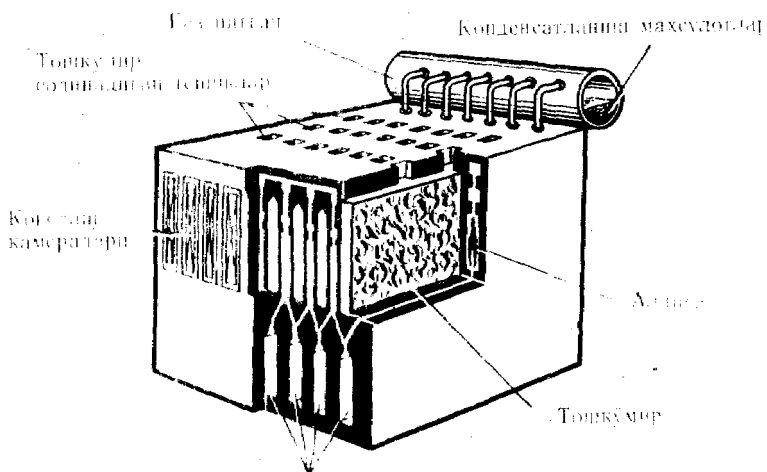
§. Кокс-химиявий ишлаб чиқариш

Углеводородларни (шу жумладан ароматик углеводородларни м) олиш усулларидан бири тошкўмирни кокелаш (*пиролиз*) дп (4-расм). Шунга ўхшаш усул билан коксохимиявий ишлаб қаришда ўша тўртта асосий маҳсулот (5-схема) тошкўмирдан инади (25- ва 26-расм).



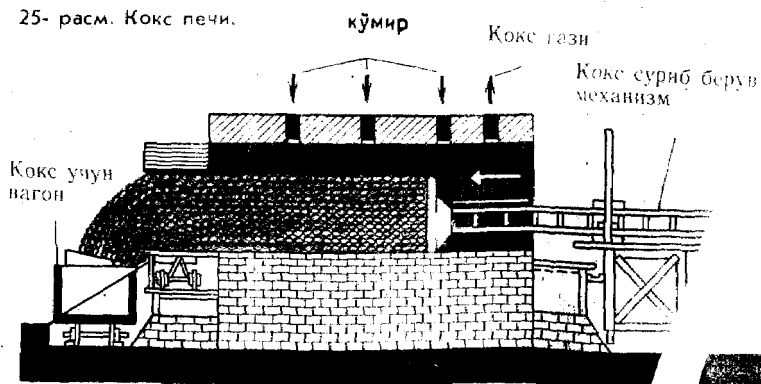


24- расм. Тошкўмирни ҳаво киритмасдан қиздириш.



Газ ва ҳавони қиздириш учун регенераторлар.

25- расм. Кокс печи.



26- расм. Коксни печдан чиқариш.

Тошкўмирни киздиришда унинг таркибидаги мураккаб органик моддалар аста-секин парчаланиб учувчан маҳсулотлар ҳосиллади. Улар умумий газ *йиғичга* йиғилади, у ерда конденсатланиб тошкўмир смоласига айланади. Ундан фракцион дистилланли билан бензол гомологлари, фенол ва бошқа моддаларгинади.

Газ йиғичда смола билан бир вақтда сув ҳам конденсатланади ва унда аммиак, водород сульфид, фенол ва бошқа моддалар ийди. Смола устидаги сувдан маҳсул колоннада аммиак, сўнгра шқа маҳсулотлар ҳам ҳайдаб олиниади.

Кокс газни совитилади ва смолани ажратиш учун электр альтрлардан ўтказилади. Сўнгра конденсатланмай қолган здан аммиак ва ароматик углеводородлар (бензол) ажратиб инади. Аммиак ажратиб олиш учун газ сульфат кислотитмаси орқали ўтказилади ва аммоний сульфат — азотли ўғит инади. Кокс газидан турли синтезлар учун водород ва илен ажратиб олинади. Тозалангандан сўнг қолган газ иноатда ва турмушда ёқилғи сифатида ишлатилади.

, 7в 19—22-саволларга жавоб беринг (81-бет).

...тошкўмир ҳаво киритилмасдан темир трубада қаттиқ қиздирилса U-симон найда тошкўмир смоласи ва унинг тепасида аммиакли сув конденсатланади (бу сувда аммиак борлигига индикаторлар ёрдамида ишонч ҳосил қилиш мумкин). Бундан ташқари, ёнадиган газ ажралиб чиқади. Темир найчада кокс қолади.

....кокслашда кокс печига кўмир солинади ва иситиш деворлари каналларида газ ёқилади. Кокслаш жараёни 1000° С да содир бўлади ва 14 соатга яқин давом этади. Ҳосил бўлган кокс печлардан вагонларга ортилади (26-расм). У ерда уни сув билан ўчириб, навларга ажратилади ва металлургия заводларининг домна печларида ишлатишга жўнатилади.

1- §. МДХда энергетиканинг ривожланиши ва халқ ўзжалигида углеводород хом ашёларидан фойдаланиш структурасини ўзгартириш муаммолари

МДХнинг энергетика программасида мамлакатимизда энергетиканинг кейинги даврларда ривожланиши кўрсатиб берилган. Программа икки босқичда амалга оширилади. *Биринчи босқич* саксонинчи ва тўксонинчи йилларда амалга оширилади. Биринчи босқичда Фарбий Сибирь табиий газини қазиб олишни тезлик билан кўпайтириш ва уни мамлакатимизнинг Европа қисмига ўтказишни таъминлаш кўзда тутилган. Шу билан бир вақтда иссиқлик ва гидроэлектр станциялар (ТЭС ва ГЭС) қуриш давом эттирилади. Химия фанининг биринчи босқичидаги муҳим вазифа нефтдан ёқилғи сифатида фойдаланишни камайтиради.

мақсадида газ ҳолидаги ва қаттиқ ёнилғилардан фойдаланишнинг самарали йўлларини ишлаб чиқишдан иборат.

Иккинчи босқич XX ва XXI асрлар чегарасида тугалланиши керак. Бу босқичда газ қазиб чиқариш энг юқори даражага етади ва барқарорлашади. Кейинчалик энергетик ресурсларнинг ўсиши энергетик балансга янги энергия манбаларини (куёш, шамол, ер бағри, денгиз тўлкинлари ва бошқа энергиялар) қўшиши ҳисобига таъминланади. Иккинчи босқичда химия фани олдига, шунингдек катта вазифалар қўйилган: тошқўмир ва сланецлардан синтетик суюқ ёқилғилар олишнинг энг самарали методларини излаб топиш ҳамда водороддан матор ёқилғи сифатида фойдаланишнинг иқтисодий жиҳатдан қулай усулларини ишлаб чиқиш.

Углеводород хом ашёсидан халқ хўжалигида фойдаланиш структурасини ўзгартириш. Яқин вақтларгача мамлакатнинг ёқилғи балансида жуда катта улуш нефтга тушар эди. МДХда энергия таъминотининг ривожланиши билан нефть ва нефть маҳсулотларидан ёқилғи сифатида фойдаланишда табиий газ, тошқўмирни кенг қўлланишга ўтказиш, атом энергиясидан фойдаланиш амалга оширилмоқда. Бу демак, нефтни қайта ишлашдан қолган оғир қолдиқлар — мазутларни анча тўла қайта ишлаб ҳозирги замон органик синтези учун керакли нефть маҳсулотларига айлантиришдир. Химия фани олдида табиий углеводород хом ашёларидан тўларок ва комплекс фойдаланиш мақсадида нефтни, табиий ва йўлдош газларни, тошқўмирни, сланецларни қайта ишлашнинг анча самарали йўлларини қидириб топиш ҳамда мавжуд бўлганларини (хайдаш, крекинг, пиролиз, кокслаш) такомиллаштириш масалалари туради.

Тошқўмрдан суюқ ёқилғи олиш муаммоси. Сунъий суюқ ёқилғи олиш муаммоси янги муаммо эмас. Қўмирни юқори босим остида гидрогенлаш (гидрирлаш) қурилмаси Германияда 1923 йилдаёқ фойдаланишга берилган эди, 1943 йилда эса бу усул билан Германияда 2 млн. т бензин ва 800 000 т дизель ёқилғиси олинган. Сунъий суюқ ёқилғи олиш жараёни жуда қиммат ва 70 МПа ва 180°C температурада ўтказилар эди. Урушдан кейинги йилларда қўмирни гидрогенлаш саноат аҳамиятини амалда йўқотиб қўйди.

Ҳозирги вақтда олимлар температура ва босимни камайтириш имконини берадиган самарали катализаторлар қўлланиб, қўмирни гидрогенлашнинг иқтисодий жиҳатдан анча қулай усулларини ишлаб чиқмоқдалар.

Синтетик суюқ ёқилғи олишнинг бошқа самарали йўли уни углерод (II)-оксид ва водороддан синтез қилишдир. Углерод (II)-оксид ва водороддан метан олиншини сиз энди биласиз (24-бет).

23—25-саволларга жавоб бериш (81-бет).

1. Углеводородларнинг энг муҳим табиий конларидан қайсилари сизга маълум?
2. Табиий газнинг таркиби қандай? Харитадан а) табиий газ; б) нефть; в) тошқўмирнинг муҳим конларини кўрсатинг.
3. Табиий газ бошқа ёкилғиларга қараганда қандай афзалликларга эга? Табиий газ химия саноатида қандай мақсадларда ишлатилади?
4. а) метандан ацетилен; б) ацетилендан хлоропрен каучук; в) метандан тетрахлорметан олиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
5. Нефтнинг йўлдош газлари табиий газдан нима билан фарк қилади?
6. Нефтнинг йўлдош газларидан олинadиган асосий маҳсулотларни таърифлаб беринг. Улар қандай мақсадларда ишлатилади?
7. а) Газ; б) нефть; в) тошқўмир казиб чиқаришнинг ўсешини таърифлаб беринг.
8. Энг муҳим нефть маҳсулотларини ва уларнинг ишлатилиш соҳаларини қайд этинг.
9. Энг муҳим нефть маҳсулотлари химиявий таркибига кўра қандай фарқланади?
10. Ишлаб чиқаришда қандай сурков мойлари ишлатилади?
11. Нефтни ҳайдаш қандай амалга оширилади?
12. Нефтнинг крекинги нима? Бу жараёнда C_8H_{18} ва $C_{12}H_{26}$ углеводородларнинг парчаланиш реакциялари тенгламаларини ёзинг.
13. Нефтни тўғридан-тўғри ҳайдашда нима учун 20 % дан ортик бензин олинмайди?
14. Нефтнинг крекинги жараёни уни ҳайдаш жараёнидан нима билан фарқ қилади?
15. Термик крекинги каталитик крекингдан нима билан фарқ қилади? Термик ва каталитик крекинги бензинларга характеристика беринг.
16. Крекинги бензинни тўғри ҳайдалган бензиндан амалда қандай ажратиш мумкин?
17. Термик ва каталитик крекинги газларининг таркиби нима билан фарқ қилади? Бу газлар қандай мақсадларда ишлатилади?
18. Нефтни ароматлаш нима? Бу жараёнини тушунтириб берадиган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
19. Тошқўмирни кокслашда қандай асосий маҳсулотлар олинади?
20. Кокс қандай олинади ва у каерларда ишлатилади?
21. а) Тошқўмир смоласидан; б) смола усти сувидан; в) кокс газидан қандай асосий маҳсулотлар олинади? Улар каерларда ишлатилади? Кокс газидан қандай органик моддалар олиш мумкин?
22. Ароматик углеводородлар олишнинг барча асосий усулларини эсланг. Нефть ва тошқўмирни кокслаш маҳсулотларидан ароматик углеводородлар олиш усуллари нима билан фарқланади? Химиявий жараёнларни тегишли тенгламалар ёрдамида ифодаланг.
23. МДХ энергетика муаммосини моҳиятини қисқача таърифланг.
24. МДХ энергетика муаммосини бажариш жараёнида табиий углеводородлар ресурсларини қайта ишлаш йўллари қандай такомиллаштирилди ва ундан қандай фойдаланилади?
25. Қўмрдан суюқ ёкилғи олишнинг келажаги қандай?

● 1. Газ таркибида ҳажм улушларда 0,9 метан, 0,05 этан, 0,03 пропан ва 0,02 азот борлиги маълум. Нормал шароитларда шу газнинг 1 м³ ини ёқиш учун қанча ҳажм ҳаво керак бўлади?

2. 1 кг гептани ёқиш учун қанча ҳажм ҳаво керак бўлади?

3. 5 моль октан ёқилганда неча литр ва қанча килограмм углерод (IV)- оксид ҳосил бўлади?

Лаборатория тажрибаси

2. Нефтни қайта ишлаш ва тошкўмирни кокслаш маҳсулотларининг намуналари билан танишиш

Сизга берилган нефтни қайта ишлаш ва тошкўмирни кокслаш маҳсулотларининг намуналари комплексини кўриб чиқинг.

Мустақил ҳулоса учун топшириқ. Намуналар билан танишиб чиққанингиздан сўнг уларнинг хоссалари ва маҳсулотларнинг ишлатилиш соҳаларини таърифлаб беринг.

◆ ... Кўп мамлакатларда олимлар энергетиканинг АЭСсиз программаларини ишлаб чиқмоқдалар.

...ҳозирги вақтда Данияда ва Голландияда бутун энергиянинг 10% ини шамол ташкил этмоқда, лекин у ҳали охириг чегара эмас.

...ер қобиғининг ўн километрли қаватидаги иссиқлик запаслари планетамизнинг ҳамма ёнувчи моддаларнинг иссиқлик бериш қувватидан 5000 марта юқори. Геотермаль сувларнинг умумий дунё запасининг ўзигина 700 млн м³ ни ташкил этади. Бу миқдор геотермаль сувлар иссиқлик энергиясининг фақат 10% гина электр энергиясига айлантирилса, у 4 млрд. йилга етган бўлар эди. (Шу пайтдаги энергия сарфлаш даражасига ҳисоблаганда).

... Ернинг уч сутка давомида Қуёшдан оладиган энергия миқдори табиатдаги мавжуд ҳамма кўмир, газ, нефть ва ёғоч запасларини ёқишдан ажралиб чиқиши мумкин бўлган энергияга тўғри келади. Бундан Қуёш бизнинг цивилизация талабларини биз ўйлаганча иситилган даражада қониқтириш мумкинлигини тушуниш мумкин.

...агар бензинга 15 % гача метанол қўшилса, бу ёқилғини сезиларли даражада тежашга олиб келади. Метанолнинг ўзини тўғридан-тўғри ичдан ёнар двигателларда ишлатиш ҳозирча самарали эмас.

Энг янги текширишлар асосида масалан, Канско – Ачинск кўмир ҳавзасида кўмрдан синтетик суюқ ёқилғи ишлаб чиқариладиган саноат корхонаси қурилмоқда. Бошқа химия корхоналарида метанолни тўғридан – тўғри мотор ёқилғисига қайта ишлаб берадиган технологик қурилмалар барпо этишга қаратилган жуда самарали ишлар олиб борилмоқда.

Таркибида углерод ва водороддан ташқари кислород ҳам бўлган кўпгина органик моддалар маълум. Бундай бирикмаларнинг биринчи синфи биз кўриб чиқадиган спиртлар синфидир.

1-§. Бир атомли тўйинган спиртлар. Молекулаларининг тузилиши

Спиртлар молекуласида гидроксил группа борлигини тажриба йўли билан исботлаш мумкин. Мисол тариқасида этил спиртнинг молекула тузилиши қандай аниқланишини кўриб чиқамиз.

Этил спиртнинг элемент анализида унинг таркибида (масса улушларда) углерод С — 0,5217, кислород О—0,3478 ва водород Н—0,1305 борлиги исботланган. Этил спиртнинг водородга нисбатан зичлиги 23. Бу маълумотлардан фойдаланиб, этил спиртнинг молекула формуласини чиқариш мумкин:

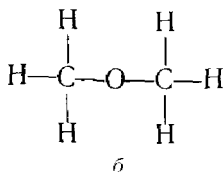
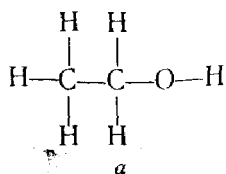
$$\begin{aligned} \text{C:H:O} &= \frac{0,5217}{12} : \frac{0,1305}{1} : \frac{0,3478}{16} = \\ &= 0,0435 : 0,1305 : 0,0217 = 4,35 : 13,05 : 2,17 = 2:6:1 \end{aligned}$$

Демак, этил спиртнинг энг оддий формуласи $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$. Водородга кўра нисбий зичлигидан фойдаланиб, этил спиртнинг молекула массасини топамиз:

$$M = 2D(\text{H}_2) = 2 \cdot 23 = 46; M(\text{C}_2\text{H}_6\text{O}) \approx 46\text{г/моль.}$$

Хулоса: Этил спиртнинг энг оддий формуласи унинг молекула формуласидир.

А. М. Бултеров назариясига биноан, бу формулага иккита структура формула (*a* ва *b*) тўғри келади. Структура формулалардан қайси бири (*a* ёки *b*) этил спиртга тўғри келади, деган савол туғилади. Молекулалар тузилиши моддаларнинг хоссала-



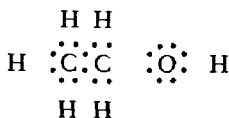
рини белгилайди, деган асосий фикрга биноан куйидагича хулосага келиш мумкин: тузилиши биринчи структура формулага тўғри келадиган модда молекуласида водород атомларидан биттаси кислород атоми билан бириккан. Бу химиявий боғланиш углерод ва водород атомлари ўртасидаги химиявий боғланишга караганда анча кутбли (ион боғланишга якин). Кислоталарда бўлгани каби металл атомлари кислород атоми билан боғланган водород атомини сиқиб чиқаради. Тажриба кўрсатишича, этил спирт хақиқатда ҳам актив металллар билан реакцияга киришади. Нормал шароитларда 46 г этил спиртдан 11,2 л водород, яъни бир моль этил спиртдаги водороднинг 1/6 қисми ажралиб

чиқади. Бу билан худди шу $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ формула этил

спиртнинг хақиқий формуласи экани тасдиқланади. Иккинчи

структура формула $\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$ га бошқа модда — диметил

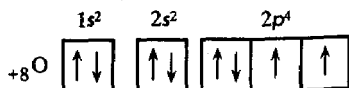
эфир тўғри келади. Диметил эфир металллар билан реакцияга киришмайди.



этил спиртнинг электрон формуласи

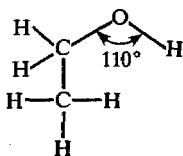
Электрон формуладан кўринадики, спирт молекуласида (сув молекуласида бўлгани каби) кислород атоми билан водород атоми ўртасидаги химиявий боғланишлардан биттаси жуда кутбланган.

Кислород қандай қилиб углерод ва водород билан химиявий боғ ҳосил қилади? Бунинг учун кислород атоми электронларининг энергетик қаватларда ва ундан пастки қаватларда жойлашиш схемасини эсга олиш керак:



Валент электронлар ўзаро бир-бирига тик бўлган гантель шаклидаги иккита электрон булут ҳосил қилади. Улардан бири углерод атомининг гибрид булут билан копланади ва углерод атоми билан кислород атоми ўртасида химиявий боғ (—C—O—) ҳосил қилади. Биринчисига нисбатан тик жойлашган иккинчи булут водород атомининг s-электрон булут билан

копланади. Электрон булутларининг копланиши натижасида электрон зичликнинг тақсимланишидаги мувозанат бузилиши юдир бўлади. Этил спирт молекулаларида кислород атомининг валент электрон булутлари ўртасидаги бурчак 110° га тенг бўлади.



Бошқа бир атомли спиртлар молекулаларида ҳам тахминан қудди шундай бурчак бўлади. Сув молекуласида у бурчак бироз кичик — 105° га яқин.

Молекулаларнинг тузилиши анализига асосланиб, спиртларга шундай таъриф бериш мумкин:

Спиртлар деб, молекулаларидаги бундай бир атомли спиртнинг атоми гидроксил атомларидан шундайчагина таърифланадиганларни айтадилар.

Гидроксил группа — OH спиртларнинг функционал группасидир.

Функционал группалар деб берилган синф моддаларнинг химиявий хоссалари характерини ифодаловчи атомлар группасига айтилади.

Бир атомли спиртларнинг умумий формуласи $C_nH_{2n+1}OH$.

1—4 саволларга жавоб беринг (92-бет.).

Изомерия ва номенклатураси. Метаннинг формуласидан

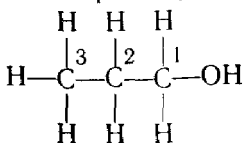
фақат битта спиртнинг формуласини CH_3OH ёки $\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

чиқариш мумкин. У метил спирт ёки метанол деб аталади.

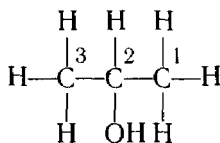
Спиртларнинг номи тегишли углеводородларнинг номига — ол суффикси қўйиши билан аталади.

Этан $CH_3 - CH_3$ га ҳам битта бир атомли спир тўғри келади, унинг формуласи $CH_3 - CH_2 - OH$. Бу этанол.

Пропан формуласидан, молекулада гидроксил группанинг жойлашган ўрнига қараб, иккита (*a* ва *b*) бир атомли спиртнинг формуласини чиқариш мумкин.



1-пропанол
(бирламчи пропи
спирт)



2-пропанол
(иккиламчи пропи
спирт)

Бутан $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ формуласидан ва изобутан (2-метилпропан) формулаларидан тўртта бир атомли спиртнинг формуласини чиқариш мумкин (9-жадвал). Пентан ва унинг изомерлари формулаларидан саккизта турли спиртлар формуласини чиқариш мумкин. Бу мисоллардан кўринадики, спиртлар изомериясига икки ҳол сабаб бўлади: 1) углерод скелети изомерияси — углерод атомларининг тўғри ёки тармоқланган занжирли бўлиши; 2) молекулада гидроксил группанинг бирламчи, иккиламчи ёки учламчи углерод атомларида тутган ўрнига кўра изомерияси. (Фақат битта углерод атоми билан бириккан углерод атоми *бирламчи* дейилади, иккита углерод атоми билан бириккани — *иккиламчи*, учта углерод атоми билан бириккани — *учламчи* дейилади.)

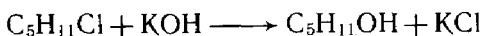
Энг муҳим бир атомли тўйинган спиртлар ҳамда уларнинг номи 9-жадвалда келтирилган.

9- жадвал. Энг муҳим бир атомли тўйинган спиртлар

Химиявий формуласи	Қисқартирилган структура формуласи	Номи
CH_3OH	CH_3-OH	Метанол ёки метил спирт
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	Этанол ёки этил спирт
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\overset{3}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}_2}-\text{OH}$	1- Пропанол ёки пропил спирт
$\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$	$\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}}-\overset{3}{\text{CH}_3}$ OH	2- Пропанол ёки изопропил спирт
$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}_2}-\text{OH}$	1- Бутанол ёки бирламчи бутил спирт
$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\overset{4}{\text{CH}_3}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_3}$ OH	2- Бутанол ёки иккиламчи бутил спирт
$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\overset{3}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{CH}}-\overset{1}{\text{CH}_2}-\text{OH}$ CH ₃	2- Метил-2- пропанол ёки учламчи бутил спирт
$\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$	$\overset{1}{\text{CH}_3}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}_3}$ OH CH ₃	2-Метил-2- пропанол ёки учламчи бутил спирт
$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH}$	$\overset{5}{\text{CH}_3}-\overset{4}{\text{CH}_2}-\overset{3}{\text{CH}_2}-\overset{2}{\text{CH}_2}-\overset{1}{\text{CH}_2}-\text{OH}$	1- Пентанол

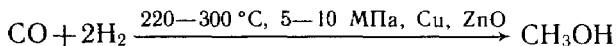
5- ва 6- савоалларга жавоб беринг (92- бет).

Олиниши. Спиртлар саноатда баъзан галогенли ҳосиллардан, уларга натрий, калий ва кальций гидроксидларнинг суўлтирилган эритмаларини таъсир эттириш билан олинади. Бу усул билан, масалан, пентил спиртлар (молекула формуласи $C_5H_{11}OH$) олинади:



Метанол ва этанол саноатда катта аҳамиятга эга.

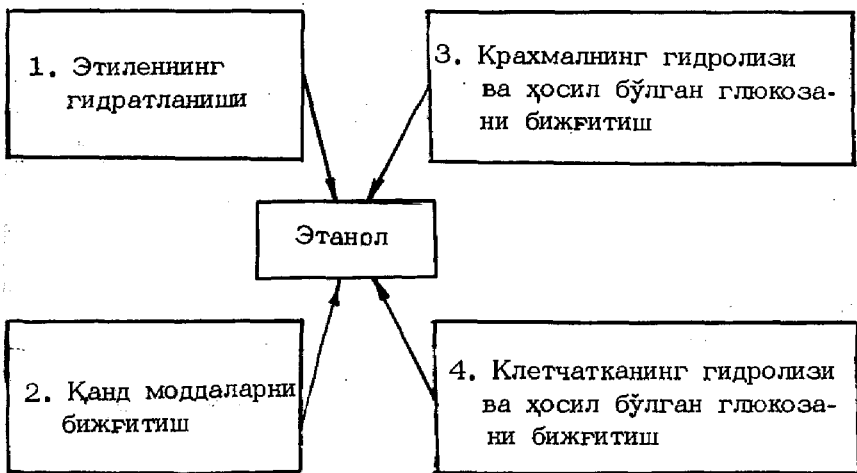
Метанол асосан сув газидан (II,98- бет) синтез қилинади:



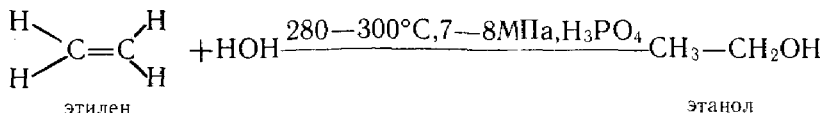
Илгарилари метанол ёғочнинг пиролиз маҳсулотларидан олинар эди, шунинг учун унинг эски номи — ёғоч спирти сақланиб қолган.

Спиртлардан энг кўп тарқалгани — этанол — саноатда турли усуллар билан олинади (6-схема).

6 - схема



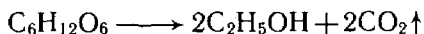
1. Ҳозирги замон саноатида этиленни сув буғи билан гидратлаб этанол олинади:



Лекин бундай шароитларда этиленнинг фақат 0,05 га яқини (ҳажм улушларда) этанолга айланади. Шунинг учун ҳосил бўлган спирт аралашмадан ажратилади ва реакцияга киришмай қолган этилен қайтадан контакт аппаратиغا киритилади (циркуляция принципи). Контакт аппарати баландлиги тахминан 10 м ли пўлат қолоннадан иборат. Пўлат колонна мис пластинка-

лар билан копланган бўлиб, улар пўлатни занглашдан сақлайди. Колоннага қаттиқ ташувчига шимдирилган ортофосфат кислота — катализатор тўлдирилган. Реакция маҳсулотлари колоннадан иссиқлик алмаштиргичга ўтади, у ерда иссиқлигини гидратацияга киришайтган этиленга бериб совийди. Этанол ректификацион минорада сувдаги эритмадан ажратиб олинади.

2. *Этанол олишининг энг қадимги усули — глюкоза тутган қандли моддаларни бижғитишдир.* Бунда ачитки замбуруғлар алоҳида моддалар — ферментлар ишлаб беради, улар гўё органик катализаторлардир. Глюкоза (узум шакари)нинг спиртли бижғитиш жараёнини содалаштирилган ҳолда куйидагиче ифодалаш мумкин:



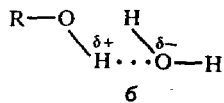
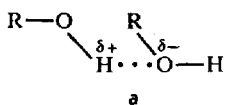
Бу жараён вино ишлаб чиқаришда содир бўлади.

3. *Кейинчалик этанол крахмалли маҳсулотлардан олинadиган бўлди.* Бу усул бўйича крахмал ферментлар иштирокида гидролизланганда глюкозага айланади, ундан бижғиш жараёнида спирт ҳосил бўлади.

4. *Этанол кўпгина миқдорда ёғочдан олинади. Клетчатка гидролизланади ва ҳосил бўлган глюкоза бижғитилади.*

7 ва 8-саволларга жавоб беринг (92-бет).

Физикавий хоссалари. Углерод атомлари киска занжирли бир атомли тўйинган бирламчи спиртлар — суюқликлар, юқорилари эса ($C_{15}H_{25}OH$ дан бошлаб) каттиқ моддалар. Спиртларнинг нисбий молекула массаси ортиб борган сари уларнинг қайнаш температуралари кўтарилади. Тегишли углеводородларга караганда спиртларнинг қайнаш температураси анчагина юқори. Буни химиявий боғларнинг — водород боғлар деб аталадиган алоҳида боғлар ҳосил бўлиши билан тушунтириш мумкин. Водород боғлар спиртлар молекулалари ўртасида (а) ҳам, шунигдек спирт билан сув молекулалари ўртасида (б) ҳам пайдо бўлиши мумкин.



Спиртлар ва сув молекулаларида водород боғ кислород атомларидаги озод электрон жуфтлар ҳисобига ҳосил бўлади: кислород атоми бошқа молекуладаги бироз мусбат зарядга эга бўлган водород атоми билан ўзаро бирикиши мумкин.

Водород боғнинг пухталиги оддий ковалент боғнинг пухталигидан тахминан 10 марта кам. Водород боғлар ҳосил бўлиши натижасида молекулаларнинг ассоциацияси (бирлашиши) спиртларнинг тегишли углеводородларга нисбатан анча юқори температурада қайнашига сабаб бўлади.

Метанол, этанол, ва пропаноллар сувда чексиз миқдорда эрийди. Бошқа гомологларининг эрувчанлиги анча кам. Юқори

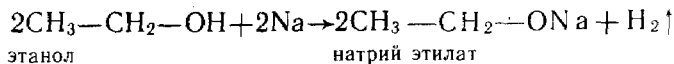
спиртлар ($C_{11}H_{23}OH$ дан бошлаб) сувда амалда эримайди.

Метанол, этанол ва 1-пропаноллар ўзига хос алкоголь хидга эга, улардан кейин келадиган гомологлари ўткир хидли, бэъзилари — кўланса хидли. Юқори спиртлар хидсиз бўлади.

Метанол (метил спирт) CH_3OH жуда заҳарли! Унинг озгина миқдори кўзни кўр қилиши ёки ўлимга олиб келиши мумкин.

Химиявий хоссалари. 1. Бир атомли спиртлар яққол ифода-ланган ишқор ёки кислота хоссаларига эга эмас. Спиртларнинг сувдаги эритмалари индикаторларга таъсир этмайди.

2. Спиртлар сувга ўхшаш актив металлар билан реакцияга киришади. Масалан, натрий этанол билан реакцияга киришганда натрий этилат ҳосил бўлади ва водород ажралиб чиқади:

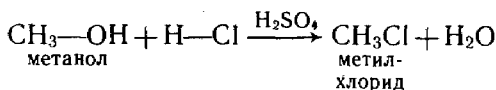


Натрий этилат сувда гидролизланади:

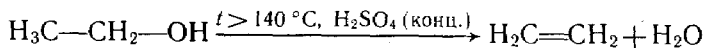


Мувозанат кўпроқ ўнг томонга силжиган.

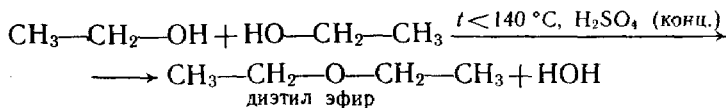
3. Спиртлар концентранган сульфат кислота иштирокида галогенид кислоталар билан реакцияга киришиб, углеводородларнинг галогенли ҳосилаларини ҳосил қилади:



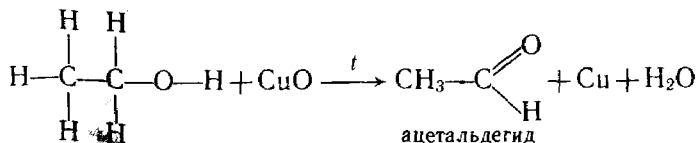
4. Сувни тортиб олувчи моддалар иштирокида ва юқори температурада спиртлар молекулаларидан сув ажралиб чиқади ва тўйинмаган углеводородлар ҳосил бўлади:



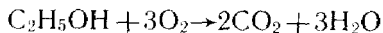
Спирт миқдори ортиқча ва температура пастроқ бўлса, мураккаб эфирлар ҳосил бўлади:



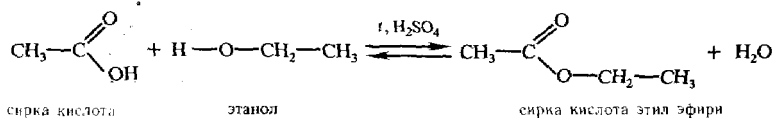
5. Бир атомли бирламчи спиртлар нисбатан осон оксидланади. Бунда альдегидлар ҳосил бўлади. Агар масалан, этанолга мис (II)-оксид қопланган мис спираль киздириб туриб ботирилса, спираль ялтираб чиқиб, ацетальдегидга хос кўланса хид пайдо бўлади:



Этанол ҳавода кўкиш аланга бериб ёнади:



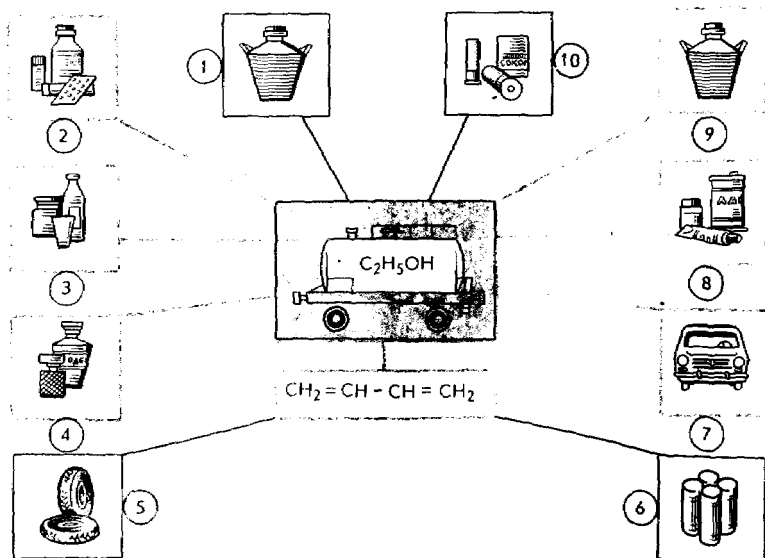
▲ 6. Спиртлар кислоталар билан реакцияга киришиб, мураккаб эфирлар ҳосил қилади (129-бет)



7. Спиртлар дегидрогенланиш ва дегидратланиш реакцияларига киришиши мумкин (44-бет).

9-13- саволларга жавоб бering (92-бет). 1-4- масалаларни ечинг (93-бет);

Қўлланилиши. Этанол халқ хўжалигининг турли соҳаларида кенг ишлатилади (27-расм). У кўп микдорда синтетик каучук ишлаб чиқаришда ишлатилади. У, шунингдек, лаклар, дорилар ҳамда ҳидли моддалар ишлаб чиқаришда эритувчи ва дастлабки хом ашёдир. Ундан сирка кислота, диэтилэфир, турли мураккаб эфирлар, бўёқлар ва бошқа моддалар олинади. Этанол тиббиётда дезинфекцияловчи восита сифатида ишлатилади. Этанолдан шунингдек, спиртли ичимликлар тайёрланади. Лекин шуни назар-



27- расм. Этанолнинг қўлланилиши: 1 — сирка кислота олишда; 2 — дорилар; 3 — мева сувлари; 4 — ағир ва одеколонлар; 5 — бутадиен ва 6 — бутадиен стирол каучук; 7 — двигателларга ёқилғи; 8 — бўёқлар, лаклар ва политурлар; 9 — эритувчилар; 10 — тутунсиз порох олишда.

да тутиш керакки, *этанол* — заҳарли наркотик модда. У тезда қонга сингади ва организмга кучли таъсир қилади. Спиртли ичимликлар асаб системасини (асаб хужайраларини емиради), овқат ҳазм қилиш органларини, юракни, қон томирларни оғир касалликларга дучор қилади. Спиртли ичимликлар истеъмол этиш инсон умрини қисқартиради. Спиртли ичимликлар, айниқса болаликда ва ёшлиқда организмга катта зарар еткази.

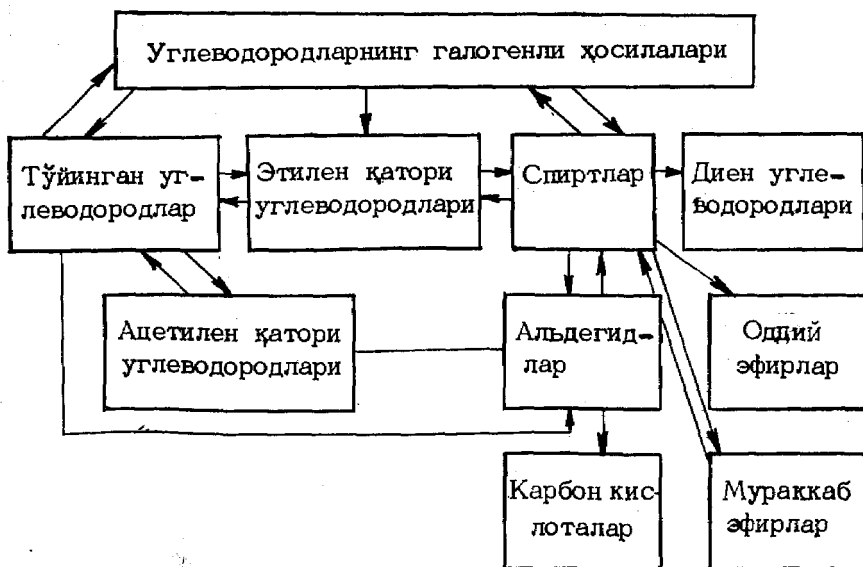
Қўпчилик оз миқдордаги алкоголь зарар қилмайди, дейди, лекин бундай эмас. Этанол сувда яхши эригани учун у тезда овқат ҳазм қилиш органларига сингади ва қон билан бутун баданга (шу жумладан мия тўқималарига ҳам) тарқалади. Этанолнинг 90 % га яқини жигарда вақтинча ушланиб қолади ва ферментлар ёрдамида оксидланиб, организм учун заҳарли бўлган сирка альдегидга айланади. Сирка альдегид организмга жуда ёмон таъсир этади, қўнгил айнилади ва бош айлантиради.

Алкоголь жуда қўп жараёнлар биохимиясига ва физиологиясига ёмон таъсир қилади. Алкоголь асаб системаларига таъсир қилиб импульсларни мушуқларга етказиб бериш вақтини сезиларли даражада узайтиради. Ногирон болаларнинг қўпайиш эҳтимоллиги ортади.

Баъзи мамлакатларда этанол ички ёнув моторларида ёқилғи сифатида ишлатилади. Техника мақсадларида ишлатиладиган этанол денатурацияланади, яъни у ичишга яроксиз қилинади (унга қўланса таъм моддалар ва бўёқлар қўшилади).

Метанол асосан формальдегид, баъзи дори моддалар ишлаб чиқариш учун ишлатилади. Шунингдек, лаклар, бўёқларни эритувчи сифатида ҳам қўлланилади.

7 - схема



Пентил спиртлар атир-упа саноати учун керакли мураккаб эфирлар ишлаб чиқариш учун кетади. *Изопентил спирт* — сут маҳсулотларининг ёғлилигини аниқлашда реагент сифатида ишлатилади.

14- ва 15- саволларга жавоб беринг (шу бет).

▲ Бир атомли тўйинган спиртларнинг генетик боғлиниши 7-схемада кўрсатилган (91-бет).

15—17- машқлари бажаринг (92-бет).

?

1. Қандай моддалар спиртлар дейилади? Сизга маълум спиртларнинг структура формулаларини ёзинг.

2. Спиртларнинг молекула ва структура формулаларини тажриба маълумотларига асосланиб қандай чиқариш мумкин?

3. Метил спирт, этил спирт ва сувнинг электрон формулаларини тузинг. Сув молекуласида ва спиртларнинг гидроксил группасида тегишли электрон булуғларнинг коплинишида химиявий боғлар қандай ҳосил бўлишини тушунтиринг.

4. Бир атомли спиртлар молекуласидаги водород атомларидан биттаси анча ҳаракатчан. Сабабини тушунтиринг.

5. Спиртлар учун изомериянинг қайси турлари хос? Жавобингизни тегишли формулалар мисолида тасдиқланг.

6. Молекула формуласи C_3H_7OH бўлган барча бир атомли спиртларнинг структура формуласини тузинг. Уларнинг номини ёзинг.

7. Пропандан қандай ҳилиб 1-пропанол олиш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

8. Этанол ва метанол саноатда қандай олинади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

9. Водород боғлиниш нима ва унинг ҳосил бўлишини қандай тушунтириш мумкин?

10. Спиртларнинг қайнаш температураси нима учун уларга тегишли углеводородларнинг қайнаш температурасига нисбатан анча юқори?

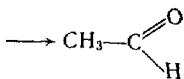
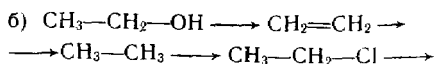
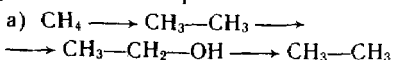
11. Спиртларнинг химиявий хоссаларини характерлаб берадиган реакцияларнинг тенгламаларини тузинг.

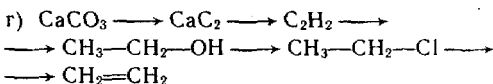
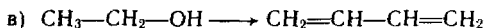
12. 1-пропанолни 2-пропанолга айлантириш имконини берадиган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

13. Метанол ва этанол каерларда ишлатилади?

14. Метанол ва этанол тирик организмларга қандай таъсир этади?

15. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:





16. 7-схемага мувофиқ тегишли химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

17. Метанол ва этанолни характерлаб берадиган жавоб конспект тузинг (26-бет).

● 1.1 литр метанолни ёкиш учун қанча ҳажм ҳаво керак бўлади ($\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$)?

2. 100 г глюкоза эритмасини бижғитишдан ҳосил бўлган углерод (IV)-оксид кальций гидроксиддан ўтказилганда 10 г кальций карбонат чўкмага тушган. Эритмадаги глюкозанинг масса улушини ҳисобланг.

3. 1000 м³ этиленден (н.ш.да) масса улуши 0,96 ёки 96 % бўлган ($\rho = 0,80 \text{ г/см}^3$) қанча литр эритма олиш мумкин?

4. Пропанолга натрий матали таъсир эттирилганда ажралиб чиққан водородни ёкиш учун 10 л ҳаво керак бўлган. Қанча грамм пропанол реакцияга киришганини ҳисобланг.

► спиртлар номидан олдинги рақам гидроксил группа турган углеродни билдиради.

... Ферментлар организмдаги кўпгина химиявий реакцияларни тезлашувчи махсус катализаторлардир. Ферментлар қаерда ҳаёт бўлса шу ерда ўз таъсирини кўрсатади.

...1 т қуруқ ёғоч қипиғидан тахминан 200 л этанол олиш мумкин. Шунча миқдор спирт 0,7 т дон ёки 1,5 т картошқадан олинади.

...жуда оз миқдордаги ацетальдегиддан янги кўкат ҳиди келади.

...спиртли ичимлик ичадиганлар ўз умрини анчагина қисқартирадilar. Француз тадқиқотчиларининг ҳисобига кўра 95% алькоголиклар гастрит, ошқозон яраси, жигар циррози билан касалланган. Алькоголикларда овқат ҳазм қилиш йўллари раки кўп учрайди.

...юқори молекулали спиртлар халқ хўжалигининг кўп соҳаларида қўлланилади, масалан, C_{14} — C_{20} — вулканизацияни тезлаштирувчилар, C_{18} — C_{20} — тиббиёт препаратлари, C_8 , C_{12} — C_{20} — парфюмерия-косметика маҳсулотлари, C_{16} — C_{20} — коррозияга қарши суркамалар.

... қуруқ спиртнинг турли навларида одатда, спирт мутлақо бўлмайди.

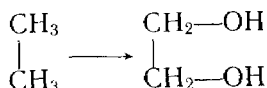
...спиртни пичоқ билан кесиладиган қуюқлашиб қотиб қолган массага айлантириш мумкин. Бунинг учун чинни косачага 20 мл эталон солинади ва унга 5 г севун қириндиси кўшилади, қуюқлашиб қотиб қолган масса ҳосил бўлади. Ундан бир бўлак олиб ёқиб кўриш мумкин.

2-§. Кўп атомли спиртлар

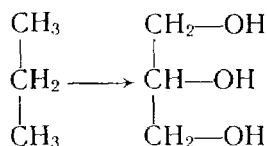
Кўп атомли спиртларга молекулларида углеводород радикали билан боғланган бир неча гидроксил группалари бўлган органик бирикмалар кириди.

Кўп атомли спиртларнинг формулаларини, бир атомлиларга ўхшаш, тегишли углеводородлар формулаларидаги водород атомларини гидроксил группаларга алмаштириб чиқариш мумкин.

Агар, масалан, этан молекуласи формуласидаги иккита водород атоми ўрнини гидроксил группалар билан алмаштирилса (хар қайси углеводород атомида биттадан) икки атомли спирт этиленгликоль (1,2-этандиол) нинг формуласи ҳосил бўлади:

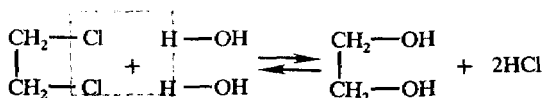


Пропан молекуласи формуласидан уч атомли спирт глицерин (1, 2, 3-пропантриол) нинг формуласини чиқариш мумкин:



Бу кўп атомли спиртлар катта амалий аҳамиятга эга.

Олиниши. Бизга маълумки, этиленнинг калий перманганат билан оксидланишидан этиленгликоль ҳосил бўлади (41-бет). Этиленгликоль ва глицеринни тегишли углеводородларнинг галогенли ҳосилларидан олиш мумкин:



Реакция мувозанатини ўнг томонга силжитиш учун ажралиб чиқаётган хлорид кислота ишқор билан нейтралланади.

Глицерин саноатда нефтнинг крекинги ва пиролизда ҳосил бўладиган пропилендан, шунингдек ёғлардан олинади.

Физикавий хоссалари. Этиленгликоль ва глицерин — ширинроқ таъмли қиёмсимон рангсиз суюқликлар, улар сувда ва этанолда яхши эрийди. Этиленгликоль 197,6°C температурада, глицерин эса 290°C да қайнайди.

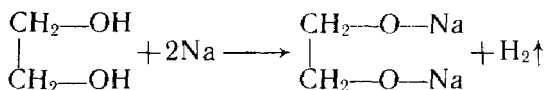
Этиленгликоль жуда заҳарли модда!

Этиленгликоль ва глицериннинг **химиявий хоссалари** бир атомли спиртларнинг химиявий хоссаларига ўхшаш. Масалан, *кўп атомли спиртлар актив металллар билан реакцияга киришади:*

Нобель Альфред Бернхард (1833—1896).

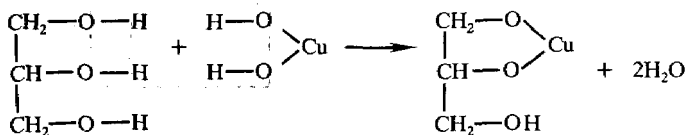
Швед инженер химиги. 1853 йилдан бошлаб Россияда, рус армиясига қурол етказиб берадиган отасига қарашли «Нобель» фирмасида ишлаган. Швеция, Англия ва АҚШ патентлаган динамитни кашф этди (1867).

Ўтунсиз порохнинг таркибини ишлаб чиқди. 33 млн. га яқин швед кронини физика, химия, физиология, медицина, адабиёт соҳасидаги ишларга ҳамда тинчликни мустақамлаш йўлидаги фаолиятларга васият қилди.



Улар бир атомли спиртларга ўхшаш водород галогенидлар билан реакцияга киришади.

Кўп атом спиртлар учун баъзи бир специфик химиявий реакциялар ҳам хос. Масалан, агар янги тайёрланган мис (II)- гидроксидга ишқор иштирокида глицерин қўшиб аралашма чайқатилса, чўкма эрийди ва оч ҳаво ранг эритма мис (II)- глицерат ҳосил бўлади. Бу кўп атомли спиртларга сифат реакциядир.

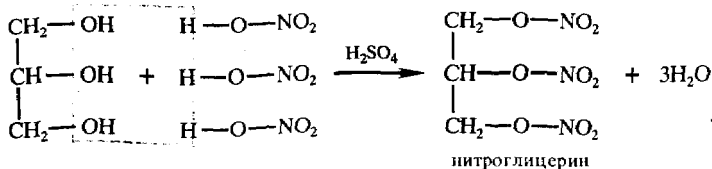


мис (II)- глицерат

Реакция тенгламаси соддалаштириб берилган, чунки шу билан бир вақтда анча мураккаб таркибли бирикмалар ҳам ҳосил бўлади.

Бу реакция кўп атомли спиртлар кучсиз кислота хоссаларига эгаллигини исботлайди. Улар молекулаларида гидроксил группаларнинг кўпайиши бир атомли спиртларга қараганда водород атомининг ҳаракатчанлигини анча оширади. Бу гидроксил группаларнинг бир-бирига ўзаро таъсири натижасидир.

Глицерин нитрат кислота билан реакцияга киришиб, натижада нитроглицерин — нитрат кислотанинг эфири ва глицериннинг мураккаб эфирини ҳосил қилади:

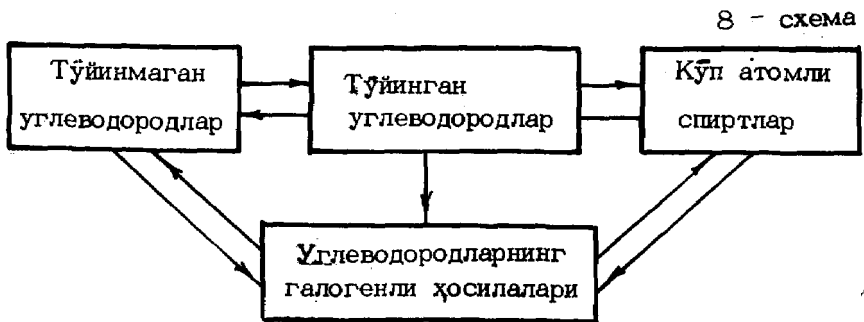


«Нитроглицерин» тарихий ном ва бу модданинг молекула тузилишига тўғри келмайди.

Қўлланилиши. *Этиленгликоль* антифризлар — қиш пайтларида автомобилларнинг радиаторларига солинадиган музламайдиган суюқликлар тайёрлашда ишлатилади. Этиленгликоль шунингдек баъзи бир органик моддаларни синтез қилишда қўлланилади. Масалан, ундан юкори молекулали модда — муҳим аҳамиятга эга бўлган синтетик тола — лавсанни синтез қилишда фойдаланилади. Этиленгликоль шунингдек портловчи моддалар ишлаб чиқаришда ҳам ишлатилади.

Глицерин нитроглицерин ва динамит олиш учун ишлатилади. Бундан ташқари, глицерин парфюмерияда ва медицинада (терини юмшатовчи ёғ упалар тайёрлашда), тери саноатида (териларни қуришдан сақлашда), тўқимачилик саноатида (матоларни юшок ва майин қилишда) ва ҳоказо ишлатилади. Тиббиётда нитроглицериннинг спиртдаги 1% ли эритмаси қон томирларни кенгайтирувчи воситалардан бири сифатида ишлатилади.

▲ Икки атомли спиртларнинг органик бирикмаларнинг бошқа синфлари билан **генетик боғланиши** 8-схемада кўрсатилган.



1—7- саволларга жавоб бering (96- бет). 1- 3 масалаларни ечинг (97- бет).

?

1. Қандай бирикмалар кўп атомли спиртлар дейилади? 1,2,4-бутантриолнинг молекула, структура ва электрон формулаларини келтиринг.

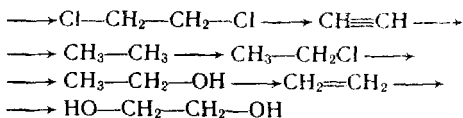
2. Этиленгликольни қандай олиш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

3. Этиленгликоль ва глицериннинг физикавий хоссаларини таърифланг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг ҳамда бир атомли ва кўп атомли спиртларнинг бир хил ва фарқ қиладиган хоссаларини баён қилинг.

4. Этиленгликоль ва глицерин қандай мақсадларда ишлатилади?

5. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:

- а) $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}_2 \rightarrow \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$
- б) $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow$



6. 8-схемага мувофиқ тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

7. Этиленгликоль ва глицеринни характерловчи жавоб конспект тузинг (26-бет).

● 1. Агар 3,6 г глицеринга натрий метали (ортиғи билан) таъсир эттирилган бўлса, қанча литр газ ажралиб чиққан (и.ш.)?

2. Агар этиленгликолнинг унуми назарий ҳисобланганининг масса улушларида 0,78 ёки 78% ни ташкил қилса, 108 м³ этилендан қанча килограмм этиленгликоль олиш мумкин?

3. 6,2 г этиленгликоль ва массаси номаълум глицерин аралашмасига ортиғи билан натрий метали таъсир эттирилганда 5,6 л (и.ш.) водород ажралиб чиққан. Аралашманинг таркибини процентларда ифодаланг.

◆ ...глицеринни биринчи марта К. В. Шееле (1779) ва сўнг М. Э. Шеврель олган (1813).

...нитроглицериндан амалда фойдаланиш учун уни нифузор тупроққа ёки дарахтнинг майда қилиғига нитроглицерин шимдирилиб динамитга айлантирилади. Динамитнинг автори А. Нобельдир.

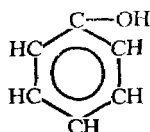
...этиленгликолнинг сувдаги 36,4% ли эритмаси — 20° С да, 52,6% лиси — 40° С да, 66% лиси эса — 60° С да музлайди.

...этиленгликолга глицерин қўшиш автомашиналарнинг сув насосларининг ишлаш муддатини узайтиради.

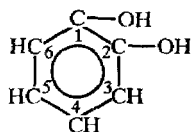
3-§. Феноллар

Модерн замонави гидроксида гуруҳналар бензол ҳаётин билан биргаликда қимизик углеводородлар ҳолидаги фенолларга кир.

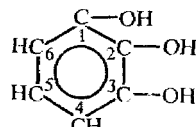
Масалан, бензол формуласидан бир атомли, шунингдек қўл атомли фенолларнинг формулаларини чиқариш мумкин:



фенол

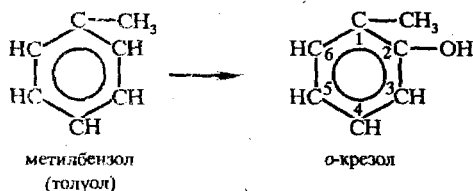


1,2-бензолдиол
(пирокатехин)



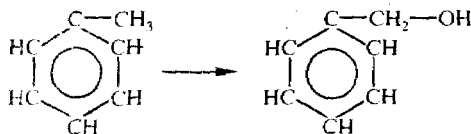
1,2,3-бензолтриол

Метилбензол (толуол) формуласидан ҳам феноллар жумласи қиравчиған моддаларининг формулаларини чиқариш мумкин. Бундай моддалар крезоллар дейилади, масалан:



■ **Гидроксил группалари ён занжирда бўлган ароматик углеводородларнинг ҳосилалари ароматик спиртларга кирди.**

Масалан, метилбензол формуласидан ароматик спирт (бензил спирт) нинг формуласини чиқариш мумкин:



Ароматик спиртлар химиявий хоссаларига кўра бир атомли тўйинган спиртларга ўхшайди.

Амалий аҳамиятга эга бўлгани фенолдир.

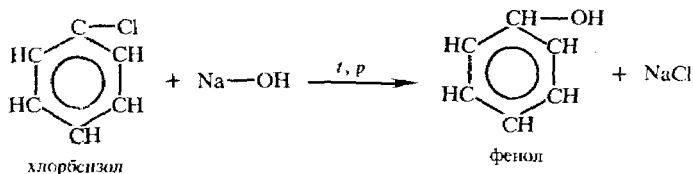
Фенол

Молекула тузилиши. Фенол молекуласи таркибига бензол ядроси киради (59-бет). Агар бензол молекуласи формуласидан бир атом водородни олиб ташланди деб фараз қилсак, C_6H_5 — атомлар группаси қолади. Бу группа фенил радикали дейилади. Фенил радикали C_6H_5 — тўйинган углеводородлар радикаллари (CH_3 —, C_2H_5 — ва бошқалар) дан фарқ қилиб гидроксил группдаги кислород атоми электронини ўзига бирмунча тортиш хусусиятига эга. Шунинг учун фенол молекуласида кислород атоми билан водород атоми ўртасидаги химиявий боғланиш анча кутблан бўлиб қолади, водород атоми эса анча ҳаракатчан ва реакцияга киришиш хусусиятига эга бўлиб қолади.

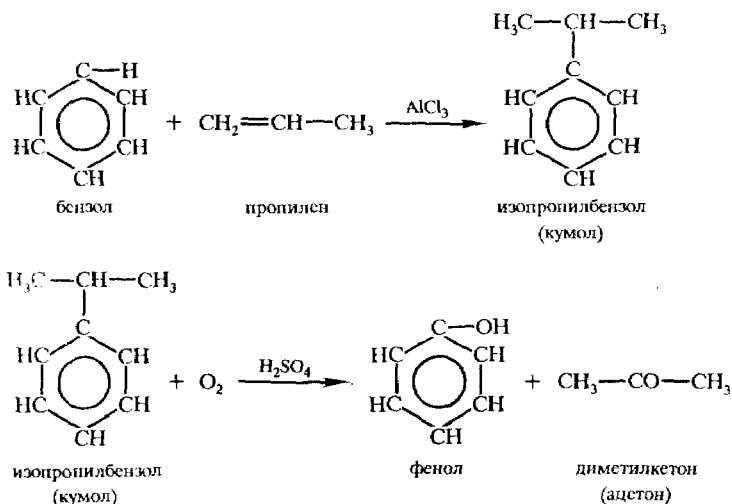
■ **Олиниши.** Сизга маълумки, фенол тошкўмир смоласидан ажратиб олинади (77-бет). Бироқ фенолга бўлган талаб шунчалик каттаки, бу манба етарли эмас. Фенол олишнинг синтетик усуллари ишлаб чиқилган. Улардан бири қуйидаги схема бўйича амалга оширилади:



Галоген атоми тўйинган углеводородлар радикалларидагига караганда бензол ядроси билан анча мустаҳкам бириккан. Шунинг учун унинг гидроксил группа билан ўрин алмашилишига бир мунча каттиқ шароитлар талаб қилинади:



Лекин бу усул иктисод жиҳатдан анча қиммат. Бизнинг мамлакатимизда бензолдан фенол олишнинг анча арзон усуллари бор. Улардан бири 40-йилларнинг охириларида рус олимлари Р. Ю. Удрис, П. Г. Сергеев, Б. Д. Кружалов ва бошқалар гомонидан ишлаб чиқилган. Фенол олиш учун иктисод жиҳатдан ҳулай бўлган бошланғич маҳсулотлар (бензол ва пропилен)дан фойдаланиш имконияти яратилади. Шу билан бирга бу жараёнда бошқа қимматли маҳсулот — ацетон олинади. Бу усул билан фенол олиш жараёнини соддалаштирилган ҳолда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Ҳозир бутун дунёда тайинладиган фенол ва ацетоннинг ҳаммаси амалда шу усулда ишлаб чиқарилади. Бу усул қимматли маҳсулотлар олишдаги техника-иктисодий кўрсаткичлари жиҳатдан илгари мавжуд бўлган саноат усулларига қараганда анча ҳулай бўлиб қолади.

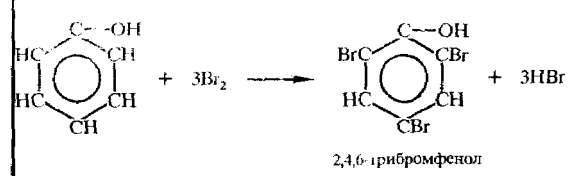
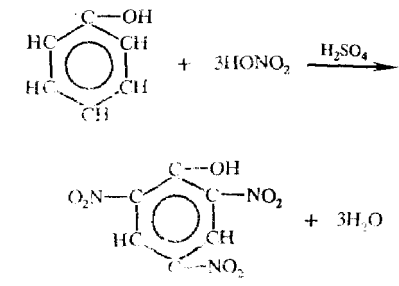
1-3-саволларга жавоб бериш (103-бет).

Физикавий хоссалари. Фенол ўзига хос хидли, рангсиз кристалл модда. Унинг суюқланиш температураси 40,9°C. Сувук сувда оз эрийди, лекин 70°C да ҳар қандай нисбатда эрийди. **Фенол заҳарли!**

Химиявий хоссалари. Фенолнинг химиявий хоссалари унинг молекуласидаги гидроксил гурпу ва бензол ядросининг ўзаро бир-бирига таъсир этишида намоён бўлади. *Гидроксил гурпунинг мавжудлиги фенолнинг спиртларга ўхшашлигини олдиндан белгилайди (10-жадвал). Бензол ядросининг гидроксил гурпуга таъсири унинг водород атомининг жуда ҳаракатчанлигидандир.* Шунинг учун фенол спиртлардан фарк қилиб, ишқорлар билан реакцияга киришади, яъни *кучсиз кислота хоссаларига эга.* Уни баъзан карбол кислота деб ҳам аталади. Бу бензол ядросининг гидроксил гурпуидаги кислород атомининг электронларини ўзига тортиши билан тушунтирилади. Бунинг ўрнини тўлатиш учун кислород атоми электрон зичлигини водород атомидан ўзига кучли тортади. Бунинг натижасида кислород атоми билан водород атоми ўртасидаги ковалент боғланиш анча кутбли бўлиб қолади, водород атоми эса анча ҳаракатчан бўлади. Гидроксил гурпу ўз навбатида 2, 4, 6 ҳолатдаги водород атомларига катта активлик беради. Бу молекуладаги атомларнинг бир-бирига таъсири ҳақидаги А. М. Бутлеров назариясининг асосий қонуларини неботлайдиган кўпгина мисоллардан биридир.

Фенолларнинг муҳим химиявий хоссалари 10-жадвалда келтирилган.

10 жадвал

Фенолларнинг химиявий хоссалари	
гидроксил гурпуи	бензол ядроси
<p>1. <i>Хоссаи кар спиртларнинг хоссаирига ўхшаш.</i></p> $2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2 \uparrow$ <p>натрий фенолят</p>	<p>1. <i>Бром бириктириш реакцияси</i></p>  <p>2,4,6-трибромфенол</p>
<p>2. <i>Хоссаи спиртларнинг хоссаиридан фарк қилади:</i></p> $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$	<p>2. <i>Нитролаш реакцияси:</i></p>  <p>2,4,6-тринитрофенол</p>

Фенол учун темир (III)-хлорид билан бўладиган реакция хосдир (бинафша ранг). Ундан фенолни сифат жиҳатдан аниқлашда фойдаланилади.

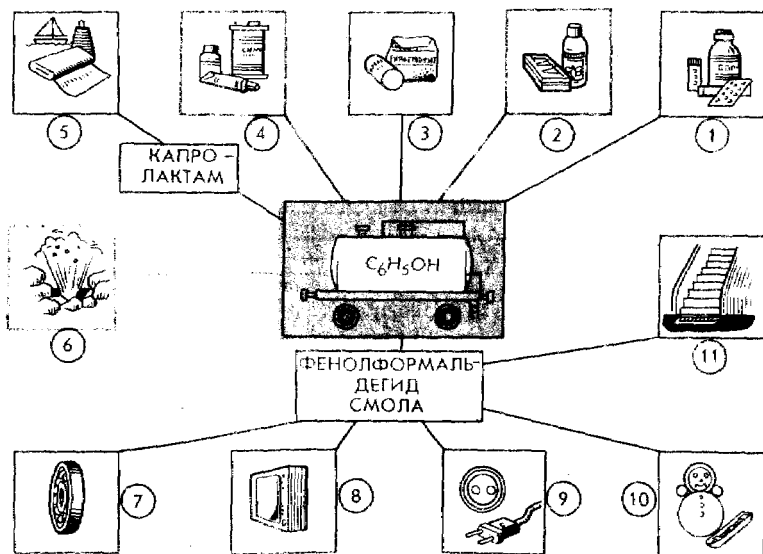
4—6 саволларга жавоб беринг (103-бет). 1—3 масалаларни ечинг (103-бет)

Қўлланилиши. Фенол фенолформальдегид пластмассалар, бўёқлар, дорилар, портловчи моддалар ва бошқа маҳсулотлар ишлаб чиқаришда қўлланилади (28-расм). Фенолнинг сувдаги эритмаси дезинфекциялаш хоссаларига эга.

Тринитрофенол (пикрин кислота) портловчи моддалар (пикратлар — пикрин кислота тузлари) олишда ишлатилади. Шунингдек куйган жойларни даволашда ҳам ишлатилади.

Фенол ва унинг ҳосилалари — захарли моддалар, инсон, ҳайвон ва ўсимлик организмлари учун жуда хавфли. Шунинг учун уларни ишлаб чиқаришда бу моддаларни атроф-муҳитга чиқишига йўл қўймайдиган тегишли асбоб-ускуналар қўлланилади. Махсус қурилмалар ёрдамида фенол қолдиқлари тўтиб қолинади, таркибда фенол бўлган кўшимча ишлаб чиқариш маҳсулотлари каталитик оксидантирилади, оқар сувлар озон билан ишланади ва ҳокazo. Олимлар атроф-муҳитни химоя қилишнинг бошқа йўлларини ҳам топмоқдалар.

■ Фенольформальдегид смолалар тўлдирувчисиз (куйма



28- расм. Фенолнинг ишлатилиши: 1 — дорилар; 2 — дезинфекцияловчи моддалар; 3 — фотореактивлар; 4 — бўёқлар; 5 — капрон; 6 — портловчи моддалар; 7 — текстолитлар; 8 — гетинакс; 9 — карбамид; 10 — текстолит ойналар; 11 — волокнит олишда.

пластмассалар) ҳамда кукунсимон ва толасимон моддалар— тўлдирувчилар билан қатламли пластикаларни боғловчи сифати да ишлатилади. Елим ва лак ҳолидаги фенолформальдегид смолалардан говак пластлар олинади. Еғоч уни, асбест, талък каолин ва бошқалар тўлдирувчи бўлиши мумкин. Асбест тўлдирувчи сифатида ишлатилганда химиявий аппаратуралар тайёрлашда қўлланиладиган химиявий мустаҳкам материал олинади.

Фенолформальдегид смолалар асосида олинadиган пластмассалар жуда мустаҳкам, химиявий жихатдан пухта, электр изоляция хоссаларга эга. Булардан радиотехника аппаратуралари учун ҳамда юкори температурада ва агрессив мухитларда ишлайдиган аппаратуралар учун деталлар тайёрланади.

Карбамид (мочевина)ни формальдегид билан конденсатлаб аминокластлар олинади. Улар терморективдир. Уларни туран тўлдирувчилар билан биргаликда кенг миқёсда ишлатилadиган предметлар, электроизоляция буюмлар, қопловчи материаллар тайёрлашда ишлатилади.

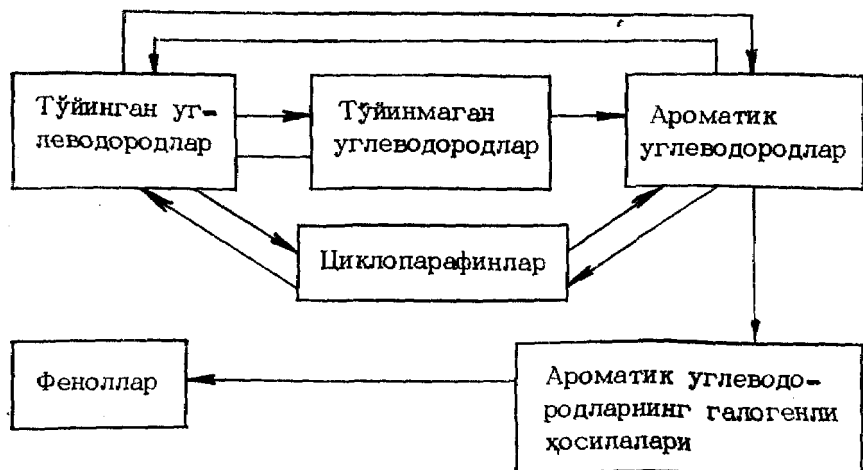
Полиэфир смолалар кўп асосли кислоталарнинг кўп атомли спиртлар билан поликонденсатланиши натижасида ҳосил бўлади. Буларга электризоляция буюмлар, лаклар ва эмап ишлаб чиқариш асосланган.

Таркибида эпоксид (оскид) группа —C—C— бўлган би-

рикмалар асосида полиэпоксид смолалар олинади. Булар электр қурилмааларни деталлари олишда, ҳар хил қоплама ва елимлар сифатида ишлатилади.

▲ Фенолларнинг бошқа синф органик бирикмалари билан генетик боғланиши 9-схемада ифодаланган.

9 - схема



7-9 машқларни бажаринг (103-бет).

1. Қайси моддалар фенолларга, қайсылари ароматик спиртларга тааллуқли?

а) фенолларга; б) ароматик спиртларга қиратилган икки учта вакилларининг структура формулаларини ёзинг.

2. Фенолнинг электрон формуласини тузинг ва нима учун гидроксил гурппадаги водород атоми бир атомли спиртлар молекулаларидагига нисбатан бир мунча ҳаракатчанлигини тушунтиринг.

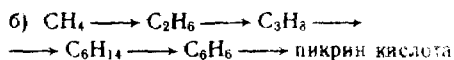
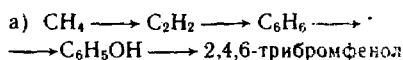
3. Фенол олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

4. Фенол молекуласида атомларнинг функциональ гуруҳлари бири-бири билан ўзаро таъсир этишига қандай таъриблар натижасида ишонч ҳосил қилиш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

5. Фенолдан қандай қилиб 2,4,6-тринитрофенол ва 2,4,6-трихлорфенол олиш мумкин? Шу реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

6. Нима учун натрий фенолятнинг сувдаги эритмасига а) фторид кислота қўшилса, б) у оркали углерод (IV) оксид ўтказилса, лойқабди? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

7. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.



8. 9-схемага биноан тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

9. Фенолни характерлайдиган жавоб консекет тузинг (2б-бег).

● 1. 0,1 моль феноли бўлган эритмага мўл ҳадддор бромли сув таъсир эттирилди. Қандай моддалар ва неча граммдан ҳосил бўлган?

2. 4,7 г фенол ёндирилди ва ҳосил бўлган углерод (IV)-оксид мўл миқдорда олинган кальций гидроксид эритмасидан ўтказилди. Неча грамм кальций карбонат ҳосил бўлган?

3. Бром эритмасига мўл миқдорда фенол таъсир эттирилганда 24 г чўкма ҳосил бўлган. Эритмада неча грамм бром бўлганини ҳисобланг.

Лаборатория таърибалари

3. Глицеринни сувда эритиш ва унинг мис (II)-гидроксид билан реакцияси

1. Пробиркага 1—2 мл глицерин қуйинг ва унга яна шунча суя қўлиб чайкатиңг. Сўнғ 2—3 баробар кўп сув қўшинг.

2. Пробиркага 2 мл натрий гидроксид эритмасидан қуйинг ва унга чўкма ҳосил бўлгунича озрок мис (II)-сульфат эритмасидан қўшинг. Ҳосил бўлган чўкмага глицерин солиб чайкатиңг.

Мустақил хулосалар учун топшириқ

1. Глицериннинг сувда эрувчанлиги қандай?

2. Глицерин ва бошқа кўп атомли спиртлар учун қандай реакция характерли? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

4. Фенолнинг бромли сув ва натрий гидроксид эритмаси билан реакцияси

Фенол — захарли модда, шунинг учун унинг эритмаси билан ишлашда эҳтиёт бўлиш керак.

1. Пробиркага 1—2 мл фенол эритмасидан солиниг, чайкатиинг, сўнгра бромли сувнинг тўйинган эритмасидан озгина кўшинг.

2. Пробиркага озрок фенол эритмасидан олинг ва унга 4—5 мл сув кўшинг. Пробиркани чайкатиинг. Ҳосил бўлган лойка устига озгина натрий гидроксид эритмасидан кўшинг ва чайкатиб аралаштиринг.

Мустақил ҳудоса учун топшириқ. Қилиб кўрилган тажрибалар асосида фенол спиртлар ва бензол билан қандай умумий хоссаларга эга ва қайси ҳоссалари билан улардан фарк қилишини тушунтиринг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

3-Амалий иш

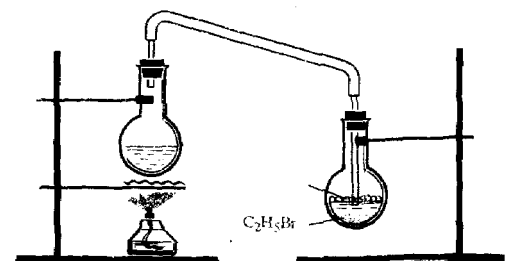
Спиртдан бромэтан синтез қилиш

29-расмда кўрсатилганидек асбоб йиғинг ва этанол билан водород бромиднинг реакцияга киришувидан бромэтан олинг. Буниинг учун 50 мл ситимли колбага эҳтиётлик билан 3 мл дан этанол ва концентранган сульфат кислота куйинг. Аралашма совитгидан сўнг томчилатиб 3 мл сув кўшинг ва 5 г калий бромид ёки натрий бромид солиб колбаниннг оғзини совитгич ўрнатилган пробка (тикин) билан беркитинг. Совитгичнинг иккинчи учини сув ва муз аралашмаси солинган колбага туширинг. Аралашмани қиздираётганингизда совитгичда бромэтан буғларининг совиб йиғич колбага мойсимон томчилар тушаётганини кузатинг. Йиғичга мойсимон томчилар тушмай қолса қиздиришни тўхтатинг.

Йиғич колбадаги аралашмани бўлгич воронкага солиниг ва суюқликни бироз тиндириинг. Сувнинг пастки қаватидаги бромэтани ажратиб олинг. Сув кўшиб чайқатинг ва аралашмани яна қайтадан бўлгич воронкага солиниг. Тиниб ажралгандан сўнг бромэтани яна ажратиб олинг.

Мустақил ҳудоса учун топшириқлар. 1. Бу тажрибада нима учун концентранган сульфат кислота керак бўлади?

2. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.



29- расм. Бромэтаннинг синтези.

...фенолни биринчи марта П. Э. Бертло (1851), ундан кейин Ш. А. Вюрц элган (1867).

...пикрин кислота сариқ рангли кристалл модда. Шунинг учун у XIX асрларда Парижда бир тўқимачилик корхонаси портлаш натижасида ер билан яксон бўлгунга қадар (1871) сариқ бўёқ сифатида ишлатилар эди.

...фенол, шунингдек капрон (оралиқ маҳсулот — капролактан), адипин кислота, оксидланишга қарши присадкалар, ювиш воситалари олишда ишлатилади.

Альдегидлар ва карбон кислоталар

1-§. Альдегидлар.

Баъзи альдегидлар билан Сиз танишсиз. Масалан, чумоли

альдегид ёки формальдегид $\text{H}-\overset{\text{H}}{\underset{\text{O}^-}{\text{C}}}$ метанолийнинг оксидлани-

шидан, сирка альдегид ёки ацетальдегид $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ эта-

нолийнинг оксидланишидан ҳосил бўлади. Ҳамма альдегидлар молекулаларида $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ группа углерод радикали билан бириккан. (Молекуласида альдегид группаси водород атоми билан бириккан формальдегид бундан мустасно.)

Альдегидлар $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ функциональ группаси (альдегид группа) бор органик бирикмалар.

Альдегид группа $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ да $-\overset{\text{O}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}$ группаси бор. У карбониль группа дейилади. Унинг хусусиятларини формальдегид мисолида кўриб чиқамиз.

Молекула тузилиши. Бизга маълумки, органик модданинг химиявий формуласини аниқлаш учун унинг озрок массаси ёндирилади, сўнгга ёнини маҳсулотлари текширилади. Масалан, 3,75 г формальдегид ёндирилганда 2,25 г сув буғи ва 5,5 г углерод (IV) оксид ҳосил бўлган. Формальдегид буғларининг водородга нисбатан зичлиги 15 эканлиги аниқланади. Бу маълумотлардан фойдаланиб, 3,75 г формальдегидда канча углерод ва водород борлиги топилади:

$$M(\text{CO}_2) = 12 + 32 = 44; \quad M = 44 \text{ г/моль}$$

44 г CO_2 да 12 г С бор

5,5 г CO_2 да x

$$44 : 5,5 = 12 : x; \quad x_1 = \frac{5,5 \cdot 12}{44} = 1,5; \quad m(\text{C}) = 1,5 \text{ г}$$

$$M(\text{H}_2\text{O}) = 2 + 16 = 18; \quad M = 18 \text{ г/моль}$$

18 г H_2O да 2 г Н бор

2,25 г H_2O да x_2

$$18:2,25=2:x_2; x_2=\frac{2,25 \cdot 2}{18}=0,25; m(\text{H})=0,25 \text{ г}$$

Углерод ва водороднинг умумий массаси тоғи эди:

$$x_1+x_2=1,5+0,25=1,75$$

Эндириш учун 3,75 г формальдегид олинган бўлса, кислороднинг массасини ҳисоблаб топиш мумкин:

$$3,75-1,75=2; m(\text{O})=2\text{г}$$

Энг оддий формуласи топилади:

$$\text{C}:\text{H}:\text{O}=\frac{1,5}{12}:\frac{0,25}{1}:\frac{2}{16}=0,125:0,25:0,125=1:2:1$$

Демак, текшириляётган модданинг энг оддий формуласи CH_2O .
Формальдегид буғларининг водородга нисбатан зичлиги
и билган холда унинг молекула массаси ҳисобланади:

$$M=2D(\text{H}_2)=2 \cdot 15=30; M=30 \text{ г/моль}$$

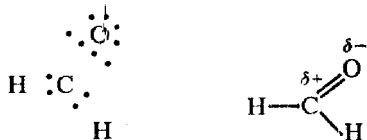
Энг оддий формуладан молекула массаси топилади:

$$M(\text{CH}_2\text{O})=12+2+16=30; M(\text{CH}_2\text{O})=30 \text{ г/моль}$$

Демак, формальдегиднинг молекула формуласи CH_2O . А. М.
утлеровнинг тузилиш назарияси қондаларига асосан бу молеку-

ла формулага фақат структура формула $\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{H} \end{array}$ тўғри келади.

1, С, О элементларнинг электр манфийлигини ҳисобга олиб (1, 142-
бет), формальдегид молекуласида атомлар ўртасидаги боғла-
ниш қутбли бўлиши керак, деган ҳулосага келамиз.

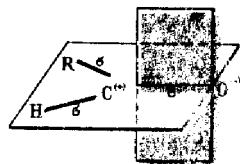


Формальдегид молекуласида углерод билан водород атомлари
ўртасида σ - боғланиш, углерод билан кислород атомлари ўртаси-
да эса битта σ -ва π -битта боғланиш бор (30-расм).

Энг ҳаракатчан π -боғланиш электрон зичлиги углерод атоми-
дан кўпроқ электр манфий кислород атоми
томон силжиган бўлади. Шунинг учун угле-
род атоми қисман мусбат зарядга, кислород
атоми эса қисман манфий зарядга эга
бўлади.

1 ва 2-саволларга жавоб бериш (111-бет). 1-ма-
салани ечинг (113 -бет).

Изомерия ва номенклатураси. Альдегид-
лар учун углеводород радикалининг изомер-



30- расм. Формальде-
гид молекуласида
боғларнинг ҳосил
бўлиши.

рияси характерлидир. У тармоқланмаган ёки тармоқланган занжирли бўлиши мумкин. Альдегидларнинг номи улар оксидланганда ҳосил бўладиган тегишли органик кислоталарнинг тарихи номларидан келиб чиқади (чумоли альдегид, сирка альдегид, пропион альдегид ва ҳоказо). Халқаро номенклатурага кўра, альдегидларнинг номи тегишли углеводородлар номига **аль** суффикси қўшиш билан ҳосил қилинади.

Альдегидларнинг энг муҳим вакиллари ва уларнинг номлари II-жадвалда берилган.

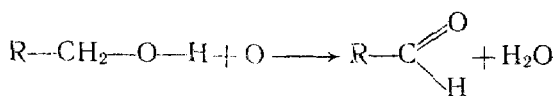
II-жадвал. Альдегидларнинг энг муҳим вакиллари

Альдегидларнинг химивий формуласи	Номи
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Метаналь, ёки формальдегид
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Этаналь, ёки ацетальдегид*
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Пропаналь
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Бутаналь
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	2-Метилпропаналь
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Пентаналь
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C} \\ \\ \text{H} \end{array}$	Гексаналь

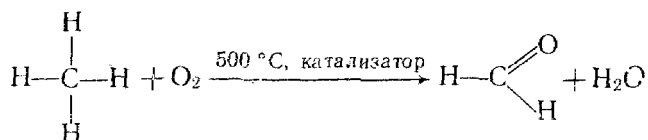
* Адабиётда баъзан тарихий номлари ишлатилади:

чумоли альдегиди, $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}-\text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ — сирка кислота альдегиди, $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

Олиниши. Альдегидлар лабораторияда бирламчи спиртларни оксидлаб олинади. Оксидловчилар сифатида мис (II)-оксид, водород пероксид ва бошқалар каби кислород бера оладиган моддалар ишлатилади. Бунни умумий ҳолда қуйидагича кўрсатиш мумкин:

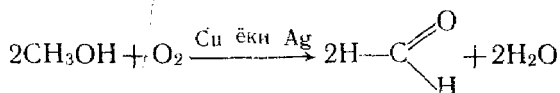


Альдегидлар *саюатда* турли усуллар билан олинади. Металь олишнинг иктисодий жихатдан энг кулай усули метанни ахсус реакторда хаво кислороди билан бевосита оксидлашдир:



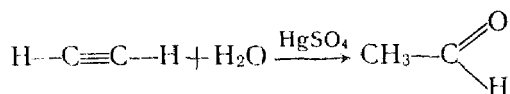
Метаналь оксидланиб қолмасин учун метаннинг хаво билан ралашмаси реакция зонасидан катта тезликда ўтказилар.

Метаналь ҳам метанолни оксидлаш билан олинади; унинг углари хаво билан бирга реакторда киздирилган мис ёки муш тўр устидан ўтказилади:

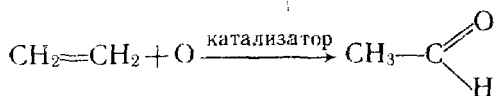


Лекин бу усул иктисодий жихатдан унчалик кулай эмас.

Этаналь катализатор сифатида симоб тузлари иштирокида цетиленни гидратлаб ҳам олинши мумкин (М. Г. Кучеров реакцияси):



Бу реакцияда катализатор сифатида захарли моддалар — имоб тузлари ишлатилганлиги учун кейинги вақтларда ацетальдегид олишнинг янги усули ишлаб чиқилган: этиленнинг хаво йлан аралашмаси мис, темир ва палладий тузларининг сувдаги ритмаси орқали ўтказилади. Жараёни соддалаштирилган ҳолда суйидагича ифодалаш мумкин:

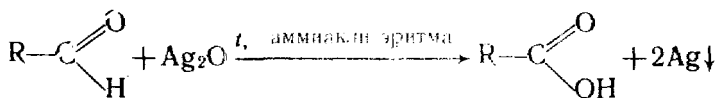


3—5 саволларга жавоб беринг (113-бет). 2—3 масалаларни ечинг (113-бет).

Физикавий хоссалари. Метаналь — ўткир ҳидли, рангсиз газ. Метаналнинг сувдаги (35—40 % ли) эритмаси формалин дейилади. Альдегидлар қаторининг қолган аъзолари суюқликлар, юқори альдегидлар — қаттик моддалар.

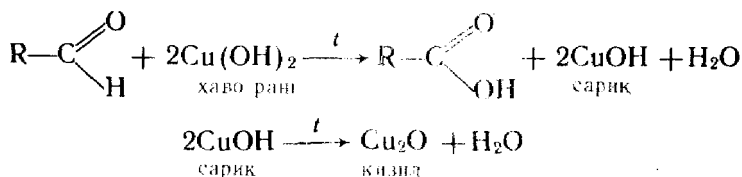
Химиявий хоссалари. Альдегидлар учун оксидланиш ва бирикши реакцияси энг характерлидир.

1. Оксидланиш реакцияси. 1. *Альдегидлар учун сифа реакция «кумуш кўзгу» реакциясидир.* Уни амалга ошириш учу тоза пробиркага кумуш (I)-оксиднинг аммиакдаги эритмас солинади (Ag_2O сувда амалда эримайди, лекин аммиак била эрувчан бирикма $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ ҳосил қилади), унга альдеги эритмаси кўшилади ва қиздирилади:



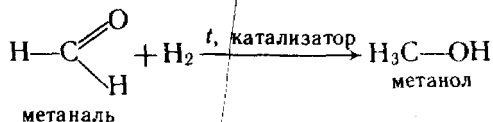
Қайтарилган кумуш пробирка деворларига ялтирок парда ҳолида ўтиради, альдегид эса оксидланиб, тегишли органик кислотага айланади.

2. *Бошқа бир характерли реакция альдегидларни мис (II)-гидроксид билан оксидлайдир.* Агар мис (II)-гидроксиднинг хаво ранг чўкмасига альдегид эритмасидан кўшилса ва аралашма қиздирилса, у ҳолда дастлаб мис (I)-гидроксид сарик чўкмаси пайдо бўлади, у қиздириш давом эттирилганда қизил мис (I)-оксидга айланади:



Бу реакцияда оксидловчи мис бўлиб, унинг оксидланиш даражаси +2, оксидланиш даражаси +1 гача қайтарилади.

2. *Бирикитиш реакцияси карбонил гурппадаги осон узилладиган л-боғланиши билан боғлиқ.* Унинг узилган жойига атомлар ва атомлар гуруппаси бирикади, масалан, метанол билан водород аралашмаси қиздирилган катализатор устидан ўтказилганда у метанолгача қайтарилади:



Бошқа альдегидлар ҳам водородни худди шунга ўхшаш бириктиради.

6—8 саволларга жавоб беринг (112-бет). 4-масалани ечинг (113-бет).

Қўлланилиши. *Метаналь* ва *этаналь* энг кўп қўлланилади. Метаналнинг кўп миқдори *фенолформальдегид смолалар* олишда ишлатилади. У метаналнинг фенол билан реакцияга киришувидан ҳосил бўлади. Бу смола турли пластмассалар ишлаб чиқариш учун зарур. Фенольформальдегид смоладан турли

гўлдиргичлар кўшиб тайёрланган пластмассалар *фенопластлар* дейилади. Фенолформальдегид смолани ацетон ёки спиртда эритиб турли лаклар олинади.

Метаналнинг карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ билан реакцияга кириши- вудан *карбамид смола*, ундан эса *аминопластлар* олинади. Бу пластмассалардан электротехника эҳтиёжлари учун микровакув материаллар тайёрланади.

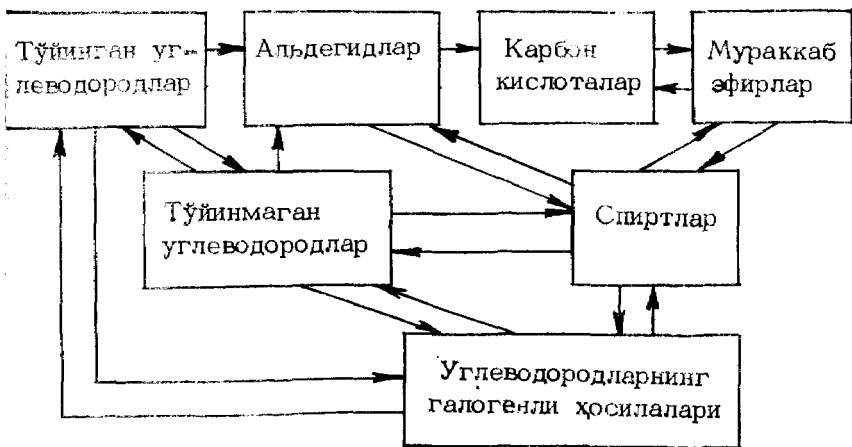
Метаналь баъзи бир дори моддалар ва бўёқлар ишлаб чиқаришда ҳам ишлатилади.

Метаналнинг масса улушларида 0,4 ёки 40% ли сувли эритмаси кенг қўлланилади. У формалин деб аталади. Формалиннинг ишлатилиши унинг оксидларни ивишти хосасига асосланган. Масалан, тери саноатида формалиннинг ошланг таъсири оксиднинг ивиши билан тушунтирилади. Оксиднинг ивиши нати- жасида тери کوتади ва чиримайдиган бўлади. Формалиннинг биологик препаратларни сақлашда ишлатилиши ҳам мана шу хосасига асосланган. Баъзан формалин урувларни дезинфекция- лашда ва дорилашда ишлатилади.

Этаналь асосан сирка кислота ишлаб чиқаришда ишлатилади (115-бет).

■ Альдегидларнинг органик бирикмаларнинг бошқа синфла- ри билан **генетик боғланиши** 10-схемада кўрсатишган:

10 - схема



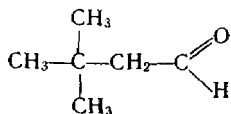
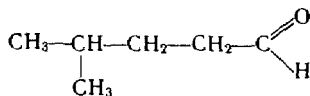
9–14-саволларга жавоб беринг ва машқларни бажаринг (112-бет).

2. 1. Қандай бирикмалар альдегидларга киради? Альдегидлар ва кетонлар- нинг умумий формуласини ёзинг.

2. Электрон булдуллари тушунчалари асосида альдегидларнинг функци- ональ гуруҳи тузилиши қандай ва у спиртларнинг функциональ гуруҳи тузилишидан нима билан фарқ қилади?

3. Молекула формуласи $C_5H_{10}O$ бўлган ҳамма альдегидларнинг структура формулаларини ёзинг ва уларнинг номларини атаг.

4. Структура формулалари куйидагича бўлган моддаларнинг номларини атаг:



5. Лабораторияда ва саноатда альдегидлар олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

6.1- Пропанол ва 2-пропанолларнинг оксидланиш реакциялари тенгламаларини ёзинг. Ҳосил бўлган маҳсулотларнинг молекула тузилишида қандай ўхшашлик ва фарқ бор?

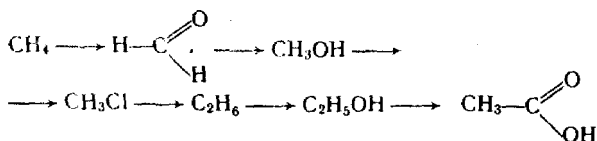
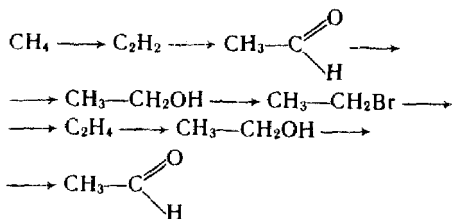
7. Қандай икки усул билан зритмада альдегид борлигини исботлаш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

8. Функциональ гуруҳларнинг тузилишига асосланиб, нима сабабдан альдегидлар учун бирикш реакциялари ҳосилгини тушунтиринг.

9. Энг муҳим альдегидларнинг ишлатилиш соҳаларини қайд этинг. Уларнинг ишлатилиши қайси ҳоҳсаларига асосланган?

10. Фенопластлар нима?

11. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



12. Метан, этан, пропан, *n*-бутан, *n*-пентан ва гексанларнинг формулаларидан келтириб чиқариш мумкин бўлган спиртлар, альдегидлар ва кислоталарнинг формулаларини ҳамда номларини ёзинг.

13.10- схемага мувофиқ тегишли химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

14. Метаналь ва этанални таърифлаб берадиган жавоб консект тузиң (26-бет).

● 1. 7, 5 г органик модда ёндирилганда 4,5 г сув буги ва 11 г углерод (IV)-оксид ҳосил бўлади. Агар бугларнинг водородга нисбат зичлиги 15 га тенглиги маълум бўлса, шу модданинг молекула формуласини топинг ва унинг номини атанг.

2. 2 моль метанолнинг оксидланишидан ҳосил бўлган метаналь 200 г сувда эритилди. Эритмадаги метаналнинг миқдорини процентларда ҳисобланг.

3. Метанолни оксидлаб массалар улушида 0,4 ёки 40 % метаналь эритмасидан 1 т олиш учун ҳажм жиҳатдан қанча ҳаво керак бўлади?

4. Этаналнинг оксидланишидан 2,7 г кумуш ажралиб чиққан. Керакли

масса этанал $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ (н. ш. да) олиш учун қанча литр ацетилен керак бўлган?

... Немис химиги А. И. Байер 1872 й фенол ва формальдегиддан смоласимон маҳсулот олган. Бельгиялик олим Л. Х. Бакеланд бу моддани саноатда ишлаб чиқиш усулини жорий этди. Шундай қилиб 1912 йилдан бошлаб бакелит деб аталган фенолформальдегид смола ишлаб чиқарилади.

... дарахт қипиғи ва фенолформальдегид смолалардан тайёрланган плиталардан ишланган мебеллар ҳам инсон учун зарарли экан. Бундай плиталарни одам яшайдиган биноларга ишлатишга ҳам тавсия этилмайди. Бу плиталардан қурилган уйлар ҳам соғлиқ учун хавфли. Бундай уйлар масалан, Ливанаҳда (Латвияда) қурилади.

... формальдегиднинг муҳим маҳсулоти полиформальдегиддир. У жуда кўп ҳолларда металл ва улар қотишмаларининг ўрнини босади.

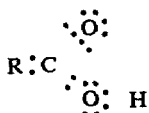
2-§. Карбон кислоталар

Карбон кислоталар турмушда ва саноатда жуда кўп тарқалган. Сирка кислота — инсонга биринчи маълум бўлган кислоталардан бири. Қадимги замонлардаёқ у ачиган винодан, сиркадан ажратиб олинган.

Карбон кислоталар билан биз альдегидларнинг хоссаларини ўрганаётганимизда танишган эдик. Карбон кислоталар

молекулаларида атомларнинг характерли группаси $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ карбок-

сил группа бўлади. У карбонил $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$ ва гидроксил — OH группалардан иборат бўлгани учун шундай деб аталган.



Бир асосли тўйинган кислоталарнинг электрон формуласи

Карбон кислоталар — молекулаларида углеводород радикали ёки водород атоми билан бириккан бир ёки бир кеча карбоксил группа бўлган органик моддалардир.

Карбон кислоталар: а) молекуласидаги карбоксил группанинг сонига қараб *бир асосли, икки асосли ва кўп асосли* бўлади; б) радикалнинг табиатига қараб *тўйинган, тўйинмаган ва ароматик* бўлади.

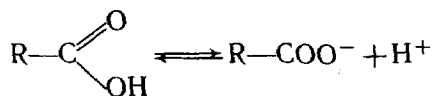
Аввал бир асосли тўйинган карбон кислоталар билан танишиб чиқамиз.

Бир асосли тўйинган карбон кислоталар. Бир асосли тўйинган карбон кислоталарга шундай таъриф бериш мумкин:

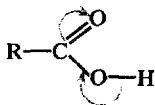
Бир асосли тўйинган карбон кислоталарида углеводород радикали ёки водород атоми билан бириккан бир ёки бир кеча карбоксил группа бўлган органик моддаларга таради.

Карбон кислоталарнинг молекулалари тузилишини альдегидларни ўрганишда кўрилган усуллар билан аниқлаш мумкин (106-бет).

Карбон кислоталарнинг гидроксил группасидаги водород атоми спиртлар молекулаларидагига нисбатан анча ҳаракатчан. Шунинг учун сувда эрийдиган карбон кислоталар водород ионларини чиқаради ва лакмусни кизартиради:



Спиртларнинг хоссаларини карбон кислоталарнинг хоссаларидан фарқи, биринчидан, гидроксил группа углеводород радикали билан, иккинчидан эса — карбонил группага бирикканлиги билан тушунтирилади. Гидроксил группада кислород билан водород ўртасидаги боғнинг бўшлиғи углерод, кислород ва водород атомларининг электр манфийликларидаги фарқ (1, 143-бет) билан тушунтирилади. Карбонил группадаги углерод атоми маълум даражада мусбат зарядга эга бўлади (электрон зичлик ундан карбонил группадаги кислород атоми томон силжиган бўлади).



Натижада бу углерод атоми гидроксил группадаги кислород атомидан электрон булутни ўзига тортади. Гидроксил группанинг кислород атоми сурилган электрон зичлик бадалига қўшни водород атоми электрон булутини ўзига тортади. Бунинг натижасида гидроксил группадаги кислород атоми билан водород атоми ўртасидаги боғ анча қутбли бўлиб қолади ва водород атоми катта ҳаракатчанликка эга бўлади, яъни карбоксил группада электронларнинг силжиши содир бўлади.

1—3-саволларга жавоб беринг (123-бет). 1-масалани ечинг (125-бет).

Изомерия ва номенклатураси. Бир асосли тўйинган карбон

кислоталардаги изомерия альдегидлар изомериясига ўхшаш (107-бет).

Қўпинча кислоталарнинг тарихий номлари ишлатилади (чумоли кислота, сирка кислота ва бошқалр). Халқаро номенклатура бўйича улар тегишли углеводородларнинг номига «кислота» сўзи

қўшиб айтилади. Масалан, метан кислота $\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$, этан

кислота $\text{CH}_3-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$, Энг муҳим бир асосли тўйинган карбон

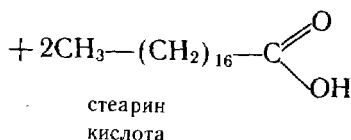
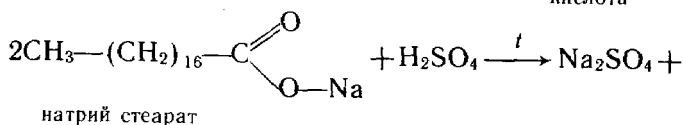
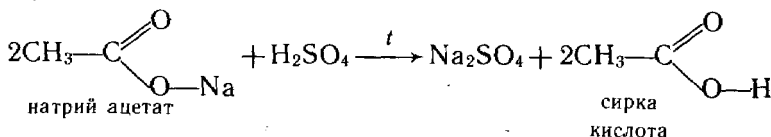
кислоталарнинг формула ва номлари 12- жадвалда келтирилган.

12- ж а д в а л. Энг муҳим бир асосли тўйинган карбон кислоталар

Формулалари	Номлари	Қайнаш температураси. (°C)
$\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Чумоли ёки метан кислота	100,7
$\text{CH}_3-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Сирка ёки этан кислота	118,1
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Пропион ёки пропан кислота	141,1
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Мой ёки бутан кислота	163,3
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_3-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Валериан ёки пентан кислота	186,4
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Капрон ёки гексан кислота	205,4
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_5-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Энант ёки гептан кислота	223,5
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{14}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Пальмитин ёки гексадекан кислота	351,5
$\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_{16}-\text{C}\begin{matrix} \text{=O} \\ \text{OH} \end{matrix}$	Стеарин ёки октадекан кислота	376,1

Табнатда тарқалиши. Чумоли кислота чумолида, кичитки ўт (крапива) да ва игнабаргли арчада бўлади. Қичитки ўтнинг куйдириши — чумоли кислотанинг яллиғлантириш таъсирининг натижасидир. Мой кислота (бутан кислота) ачиган мой таркибида, валериан (пентан) кислота ва валериан ўсимлиги илдизда бўлади.

Олиниши. Карбон кислоталар лабораторияда аорганик кислоталар каби, уларнинг тузларига сульфат кислота таъсир эттириб киздириш билан олиниши мумкин:



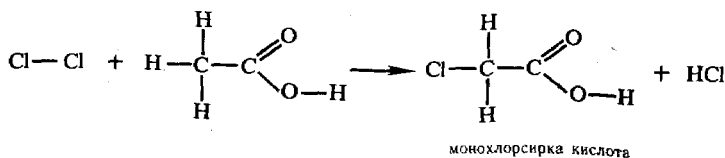
Саноатда карбон кислоталар турли усуллар билан олинади (13- жадвал).

4—7- саволларга жавоб беринг (124- бет). 2- ва 4- масалаларни ечинг (125- бет).

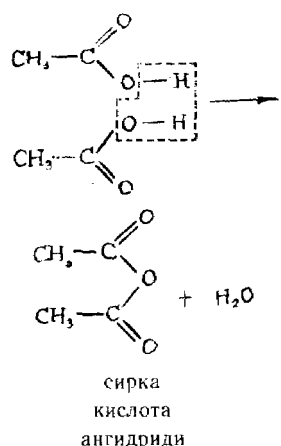
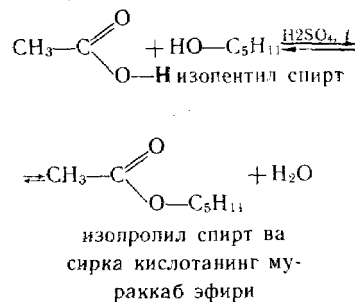
Физикавий хоссалари. Қуйи карбон кислоталар ўткир хидли, сувда яхши эрийдиган суюқликлар. Нисбий молекула массасининг ортиши билан кислоталарнинг сувда эрувчанлиги камаяди, қайнаш температураси эса ортиб боради (12- жадвал). Юқори кислоталар пеларгон (нонан) кислота $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_7-\text{COOH}$ — дан бошлаб, хидсиз, сувда эрмайдиган қаттиқ моддалар.

Химиявий хоссалари. Карбон кислоталарнинг умумий хоссалари тегишли аорганик кислоталарнинг хоссаларига ўхшаш (14- жадвал).

Карбон кислоталар молекулаларида радикаллар бўлиши билан боғлиқ баъзи ўзига хос хоссаларга ҳам эга. Масалан, сирка кислота хлор билан реакцияга киришади:



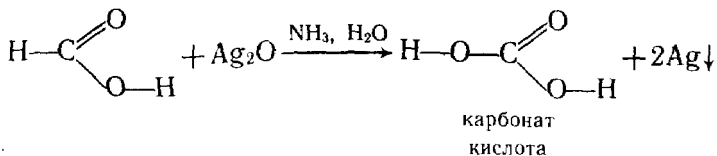
Окислаш йўли билан карбон кислоталар олиш усуллари	спиртлардан	альдегидлардан	Махсус усуллар билан олиш
<p>углеводородлардан</p> <p>1. $2\text{CH}_4 + 3\text{O}_2 \xrightarrow{\text{катализатор}}$ $\rightarrow 2\text{H}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>$2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + 5\text{O}_2 \rightarrow$ $\xrightarrow{\text{p. кат.}} 4\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <p>Бу энг самарали усул, уни ре олими Н. М. Эмануэль ишлаб чиккан. Бу жараёнда арзон бутандан фойдаланилади.</p> <p>2. $2\text{C}_{36}\text{H}_{74} + 5\text{O}_2 \xrightarrow{\text{катализатор}}$ $\rightarrow 4\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 2\text{H}_2\text{O}$ стearин кислота</p>	<p>спиртлардан</p> <p>1. $\text{H}-\text{C}(\text{OH})-\text{H} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ $\rightarrow \text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>2. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{бактeриялар}}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>альдегидлардан</p> <p>$2\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{H} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ $\rightarrow 2\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$</p>	<p>Махсус усуллар билан олиш</p> <p>1. $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} \xrightarrow[0.1 \text{ МПа, катализатор}]{}$ $\rightarrow \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ Жула самарали усул</p> <p>2. Сирка кислота ёғочнинг пиролиз махсулотларидан олинади.</p> <p>3. $\text{CO} + \text{NaOH} \xrightarrow{0.6-0.8 \text{ МПа}}$ $\rightarrow \text{HCOONa}$ $\text{HCOONa} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{HCOOH} + \text{NaHSO}_4$</p>

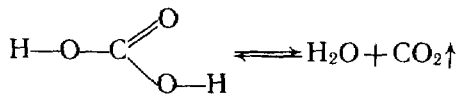
Кислоталарнинг хоссалари	Кислоталар учун характерли химиявий реакциялар	
	анорганик кислоталар	органик кислоталар
5. Кислоталар кислота оксидлари (ёки ангидридлар) ҳосил қилиши мумкин	$\text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{t} \text{SO}_3\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	 <p>сирка кислота ангидриди</p>
6. Кислоталар спиртлар билан реакцияга киришади	$\begin{aligned} &\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—OH} + \\ &+ \text{H—O—SO}_2\text{—OH} \rightarrow \\ \rightarrow &\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{O—SO}_2\text{OH} + \\ &+ \text{H}_2\text{O} \end{aligned}$ <p>этил спирт ва сульфат кислотанинг мураккаб эфири</p>	 <p>изопропил спирт ва сирка кислотанинг мураккаб эфири</p>
* Органик кислоталардан сув ажралиб чиқиши натижасида ҳосил бўладиган моддалар ангидридлар дейилади.		

Чумоли кислота химиявий хоссалари билан бошқа карбон кислоталардан бирмунча фарқ қилади.

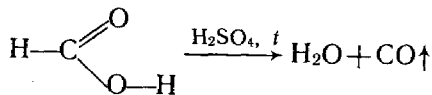
1. Бир асосли карбон кислоталардан *чумоли кислота энг кучли кислота*дир.

2. *Чумоли кислота* молекула тузилишининг ўзига хос хусусиятига кўра *альдегидларга ўхшаш осон оксидланади* («Кумуш кўзгу» реакцияси):





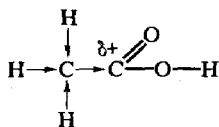
3. Чумоли кислота концентрланган сульфат кислота билан қиздирилганда сув ажралиб чиқади ва углерод (II)-оксид ҳосил бўлади:



Бу реакциядан баъзан лабораторияда углерод (II)-оксид олишда фойдаланилади.

Илгари қайд этилганидек, бир асосли карбон кислоталардан энг кучлиси чумоли кислотадир. Сирка кислота анча кучсиз. Демак, метил CH_3 радикали (ва бошқа радикаллар) карбоксил группасига таъсир қилади. Бунинг натижасида карбоксил группадagi ксилород ва водород атоми ўртасидаги боғнинг кутблилиги камаяди ва водород ионининг ажралиши қийинлашади. Карбон кислоталар радикалларидаги водород атомлари галогенлар билан алмашилиши мумкинлигига ишонч ҳосил қилдик. Бунда алмашилиш карбоксил группага якин турган углеводород звеносида осон содир бўлади. Демак карбоксил группа углеводород радикалига таъсир қилади, яъни улар ўзаро бир-бирига таъсир этади.

Радикалнинг карбоксил группага таъсири электрон зичликининг марказий углерод атоми томон силжиши билан тушунтирилади.

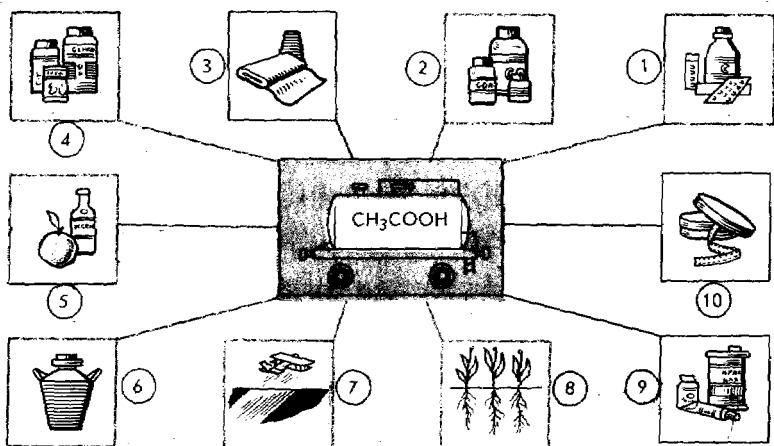


Электрон зичликининг марказий углерод атоми томон силжиши натижасида унинг қисман мусбат зарядланган қиммати камаяди. (Нима учун марказий углерод атоми қисман мусбат зарядланганлиги ҳақида 107- ва 114-бетларда тушунтирилган). Шунга қўра марказий углерод атомининг гидроксил группанинг электрон зичлигига таъсири сусаяди ва ксилород билан водород атомлари ўртасидаги боғ мустаҳкамланади. Натижада водород ионларининг ажралиши қийинлашади.

8—10-саволларга жавоб беринг (124-бет). 3- ва 5-масалаларни ечинг (125-бет).

Қўлланилиши. Чумоли кислота саноатда кучли қайтарувчи сифатида ишлатилади. Унинг спиртдаги 1,25% ли эритмаси (чумоли спирт) медицинада ишлатилади. Чумоли кислотанинг мураккаб эфирлари эритувчи ва хушбўй моддалар сифатида ишлатилади.

Энг кўп аҳамиятга эга бўлгани *сирка кислота*дир (31-расм).

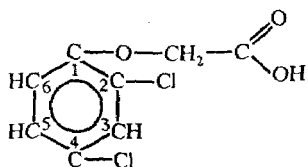


31- расм. Сирка кислотанинг қўлланилиши:

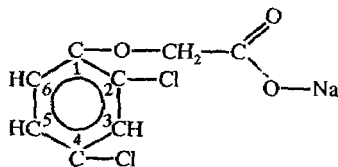
1 — дорилар олишда; 2 — тузлар; 3 — ацетат ипак; 4 — консервалашда ва овқатга қўшиш учун; 5 — меваларнинг эссенцияларини олишда; 6 — лаклар учун эритувчилар; 7 — ҳашаротлар ва ўсимликларнинг касалликларига қарши ишлатиладиган воситалар; 8 — ўсимликларни ўстирадиган стимуляторлар; 9 — тўқималар учун бўёқлар; 10 — киноплёнкалар олишда.

У бўёқлар (масалан, индиго), дорилар (масалан, аспирин), мураккаб эфирлар, сирка ангидрид, монохлорсирка кислота ва хоказолар синтез қилиш учун зарур. Унинг кўп миқдори ацетат тола (137-бет) ёнмайди киноплёнкалар, ультрабинафша нурларни ўтказадиган органик шишалар ишлаб чиқаришга сарфланади. Унинг тузлари — ацетатлар кенг қўлланилади. Қўрғошин (II)-ацетат қўрғошинли белидалар, медицинада ишлатиладиган қўрғошинли примочкалар, темир (II)-ацетат ва алюминий ацетатлар матоларни бўяшда тезоб (бўёқни маҳкам ушлайдиган дори), мис (II)-ацетат ўсимлик зараркундаларига қарши курашда, 3—9 % ли сирка кислоталарнинг сувдаги эритмаси таъм берувчи ва консерваловчи восита сифатида ишлатилади.

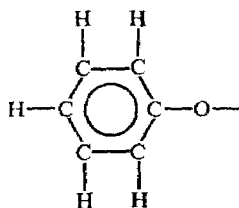
Олинишида сирка кислота ишлатиладиган баъзи бирикмалар, масалан 2,4-дихлорфеноксисирка кислотанинг натрийли тузи — ёввойи ўтларга қарши курашда ишлатиладиган гербицидлардир.



2,4-дихлорфенокси—
сирка кислота



2,4-дихлорфеноксисирка
кислотанинг
натрийли тузи

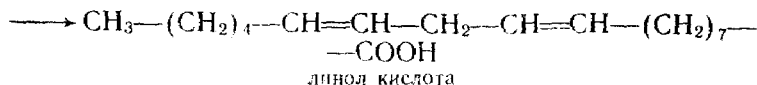
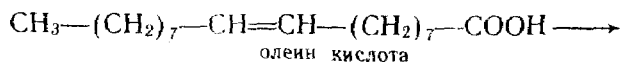
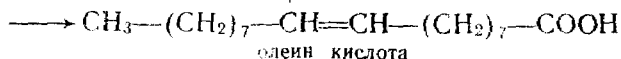
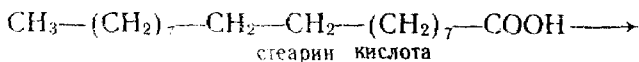
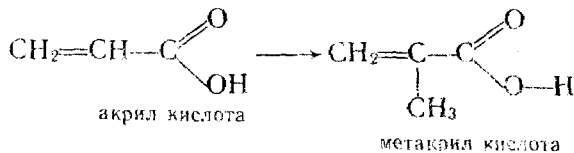
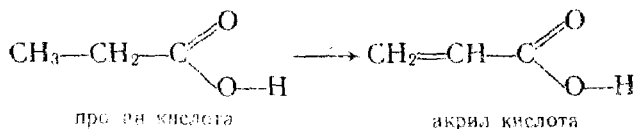


феноксигруппа

Юқори карбон кислоталарнинг натрийли ва калийли тузлари совуннинг асосий таркибий қисмидир (15- жадвал, 134- бет).

11—13- саволларга жавоб беринг (124- бет).

Тўйинмаган карбон кислоталар ҳақида қисқача маълумот. Тўйинган углеводородлар формулаларидан тўйинмаган углеводородларнинг формулаларини чиқариш мумкин бўлгани каби, тўйинган карбон кислоталарнинг формулаларидан тўйинмаган карбон кислоталарнинг формулаларига ўтиш мумкин:



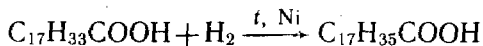
Олеин ва линол кислоталар глицериннинг мураккаб эфирлари ҳолида ўсимлик мойлари таркибига киради.

Тўйинмаган карбон кислоталар кислоталар ҳамда тўйинмаган углеводородлар ҳоссаларига эга:

1. Улар кислоталар каби асослар, спиртлар ва ҳ. к билан реакцияга киришади. Бу реакцияларда тузлар ва мураккаб эфирлар ҳосил бўлади.

2. Тўйинмаган бирикмалар каби улар бирикиш, полимерланиш

ва оксидланиш реакцияларида қатнашадилар. Масалан, олеин кислота бромли сувни рангсизлантиради. У водород билан реакцияга киришиб, стеарин кислотага айланади:



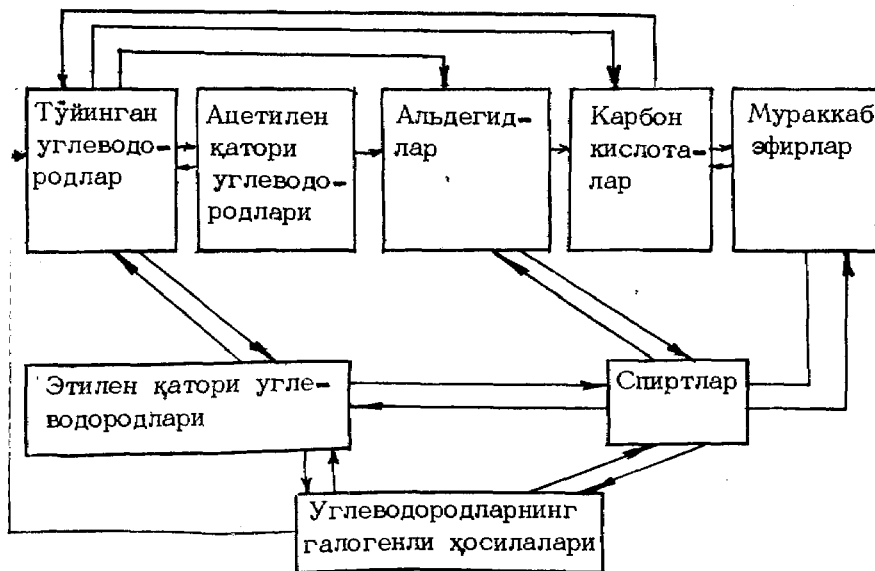
Ўсимлик мойларидан каттик ёғлар олиш шу хоссага асосланган.

Тўйинмаган кислоталарнинг оксидланиш хусусиятидан зиғир ва каноп мойларидан алифлар пиширишда фойдаланилади. Бу мойлар таркибида олеин ва линол кислоталар мураккаб эфирлар ҳолида бўлади.

Тўйинмаган кислоталар ва улар ҳосилаларининг полимерланиш хусусиятидан юкори молекулали бирикмалар олишда фойдаланилади. Масалан, метакрил кислота ва метанолдан ҳосил бўлган мураккаб эфирнинг полимерланишидан кимматбаҳо пластмасса — *полиметилметакрилат* ҳосил бўлади.

● Карбон кислоталарнинг органик бирикмаларнинг бошка синфлари билан **генетик боғланиши** 11- схемада ифодаланган.

11 - схема



14—19- саволларга жавоб беринг (124- бет).

1. Қандай бирикмалар карбон кислоталарга киради; улар қандай классификацияланади? Ҳар қайси группа кислоталарга биттадан мисол келтиринг.

2. Сирка кислотанинг электрон формуласини ифодаланг ва карбоксил

группада химиявий боғланишлар ҳосил бўлишида электрон будулларнинг копланиши ва силжиши қандай содир бўлишини тушунтиринг.

3. Бир қатор моддалар: бир атомли спиртлар, кўп атомли спиртлар, феноллар, карбон кислоталарда карбоксил группадаги водород атомларининг хоссалари қандай ўзгаради? Нима учун?

4. Қандай иккита кислота $C_4H_8O_2$ умумий формулага эга? Уларнинг номларини атанг.

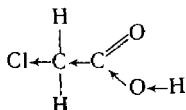
5. Карбон кислоталар олиш мумкин бўлган қуйидаги реакциялар: а) карбон кислоталар тузларининг концентранган сульфат кислота билан реакцияси; б) альдегидларни оксидлаш; в) спиртларни оксидлаш; г) тўйинган углеводородларни каталитик оксидлаш реакциялари тенгламаларини ёзинг.

6. Нефтни крекинглашда ҳосил бўлган этилендан сирка кислота олишда фойдаланиш мумкин. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

7. Қуйидаги моддалар: а) метандан; б) кальций карбонатдан ва шу жараён учун керакли бошка моддалардан сирка кислота олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

8. Карбон кислоталар ҳамма кислоталарнинг умумий хоссаларига эга. Пропион кислота мисолида тегишли реакцияларнинг молекула, ионли ва қискартирилган ионли тенгламаларини ёзинг.

9. Монохлорсирка кислотанинг молекуласи схемасида электрон зичлигининг силжиши кўрсатилган:



Бу ходисани қандай тушунтириш мумкин? Кислоталардан қайси бири кучлироқ — монохлорсирка кислота ёки сирка кислота? Жавобингизга далиллар келтиринг.

10. Карбон кислоталар молекулаларида карбоксил группа билан радикал ўртасидаги ўзаро таъсирланиш мазмунини тушунтиринг.

11. Нима учун карбон кислоталардан фақат чумоли кислотани қайтарувчи сифатида ишлатиш мумкин?

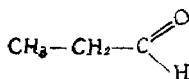
12. Чумоли, сирка ва юқори карбон кислоталардан қандай фойдаланилади?

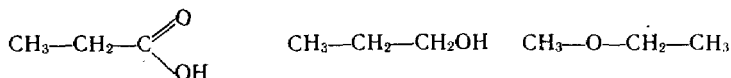
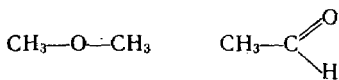
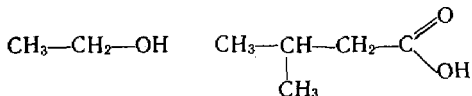
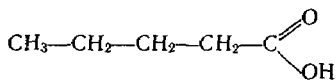
13. Чумоли кислотанинг натрийли тузидан углерод (II)-оксид олиш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламасини ёзинг.

14. Метакрил кислотанинг метанол билан реакцияси тенгламасини ёзинг.

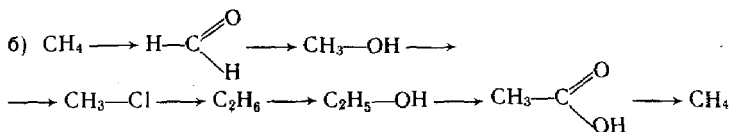
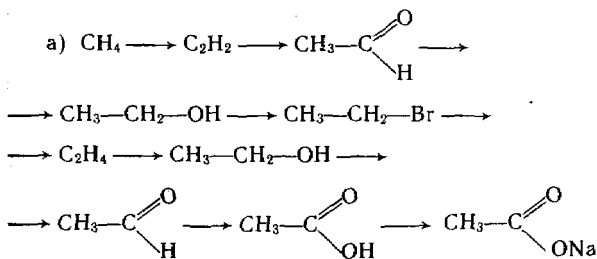
15. Тўйинмаган кислоталарда *цис*-ва *транс*-изомерия бўлиши мумкинми? Буни молекула формуласи $C_{17}H_{33}COOH$ бўлган тўйинмаган кислоталар мисолида кўриб чиқинг ва бу изомерларнинг молекула тузилишини ифодаланг.

16. Формулалари қуйида келтирилган моддалардан: а) гомологлари; б) изомерлари формулаларини алоҳида ёзинг. Формулалари тагига тегишли номларини ёзинг:





17. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



18.11-схемага мувофиқ тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

19. Чумоли, сирка ва стеарин кислоталарни характерловчи жавоб концепт тузинг (26-бет).

● 1. Моддани анализ қилишда унинг таркибида масса улушларида 0,4 ёки 40 % углерод, 0,0666 ёки 6,66 % водород ва 0,5334 ёки 53,34 % кислород борлиги аниқланди. Агар шу модда бугларининг ҳавога нисбатан зичлиги 2,07 га тенглиги маълум бўлса, унинг формуласини топинг ва номини атинг.

2. 112 л (н.ш.) ацетилендан қанча грамм сирка кислота олиш мумкин?

3. Масса улуши 0,1 ёки 10 % натрий гидроксид эритмасидан 2 кг нейтраллаш учун масса улуши 0,7 ёки 70 % бўлган чумоли кислота эритмасидан қанча керак бўлади? Қандай туз ва неча грамм ҳосил бўлишини ҳисобланг.

4. Агар чумоли кислотанинг унуми масса улушларда 0,9 ёки 90 % бўлса (н. ш.), 30 т чумоли кислота синтез қилиш учун қанча ҳажм метан керак бўлади?

5. Масса улушларда 0,1 калий гидроксид бўлган 112 г эритмани нейтраллаш учун 18 г оксалат кислота $\text{HOOC} - \text{COOH}$ сарфланган. Қандай туз ва неча грамм ҳосил бўлган?

Лаборатория тажрибалари

3. Этанолни оксидлаб этанал олиш

Пробиркага 0,5—1 мл чамаси этанол солиниг ва унга мис симдан ясалган спирални киздириб туриб туширинг.

Мустақил ҳулоса учун топшириқ. Мис симга этанол таъсир эттирилганда қандай моддалар ҳосил бўлади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

6. Метаналь (этаналь)ни оксидлаш

1. Метаналь (этаналь) ни кумуш (I)-оксид билан оксидлаш. Пробиркани яхшилаб ювинг. Бунинг учун унга концентрланган натрий гидроксид эритмасидан солиниг ва қайнагунча бир неча минут киздириг. Сўнг натрий гидроксидни тўкиб ташланг ва пробиркани бир неча бор дистилланган сув билан чайинг. Тоza пробиркага 2 мл янги тайёрланган, масса улушларда 0,02 ёки 2 % ли кумуш (I)-нитрат эритмасидан солиниг. Унинг устига томчилагич олдин ҳосил бўлган чўкма эриб кетгунча суюлтирилган аммиак эритмасидан кўшинг. Ҳосил бўлган эритмага бир неча томчи метаналь (ёки этаналь) эритмасидан кўшинг. Пробиркани иссиқ сув солинган стаканга тушириб қўйинг.

2. Метаналь (этаналь) ни мис (II)-гидроксид билан оксидлаш. Пробиркага метаналь (этаналь) эритмасидан 1 мл солиниг ва унга масса улуши 0,02 ёки 2 % ли мис сульфат эритмасидан 1 мл ва масса улуши 0,1 ёки 10 % ли натрий гидроксид эритмасидан 1 мл кўшинг. Ҳосил бўлган аралашмани киздириг.

Мустақил ҳулосалар учун топшириқ. 1. Альдегидлар оксидланганда нималар ҳосил бўлади? Альдегидларни бошқа органик моддалардан қандай фарқ қилиш мумкин? 2. Альдегидлар мис (II)-гидроксид билан реакцияга киришганда дастлаб сарик, кейин эса қизил чўкма ҳосил бўлади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

4-амалий иш

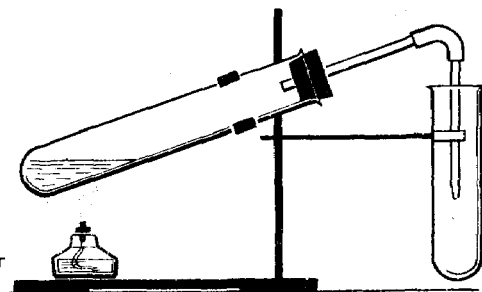
Карбон кислоталарнинг олиниши ва хоссапари

1. Сирка кислотанинг олиниши. Пробиркага 2—3 г натрий ацетат олиниг ва 1,5—2 мл концентрланган сульфат кислота кўшинг. Пробирканинг оғзини газ ўтказгич най ўрнатилган пробка билан беркитинг, найчанинг иккинчи учини бошқа пробиркага туширинг (32-расм). Аралашмани йиғич пробиркада 1,0—1,5 мл суюклик йиғилгунча киздириг.

Мустақил ҳулосалар учун топшириқ. 1. Йиғич пробиркада қандай модда ҳосил бўлади? Қандай аломатлар буни тасдиқлайди? 2. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

2. Сирка кислотанинг баъзи металллар билан реакцияси. Иккита пробирка олиб, уларнинг ҳар қайсисига 1 мл дан сирка кислота эритмасидан солиниг. Пробиркаларнинг бирига озгина магний қириндисидан, иккинчисига

32- расм. Сирка кислотанинг олиқиши.



эса бир неча дона рух солинг. Биринчи пробиркада реакция шиддатли боради, иккинчисида эса секин боради (баъзан у факат киздирилганда бошланади).

Мустақил хулоса учун топшириқ. Сирка кислота магний ва рух билан қандай реакцияга киришади? Бу реакциялар тезликларини солиштиринг ва реакцияларнинг молекула, ионли ва қисқартирилган ионли тенгламаларини ёзинг.

3. Сирка кислотанинг асослар билан реакцияси. Пробиркага 1--1,5 мл натрий гидроксид эритмасидан солинг. Устига бир неча томчи фенолфталеин эритмасидан томизинг. Сирка кислота қўшилганда эритма рангсизланади.

4. Сирка кислотанинг спиртлар билан реакцияси. Иккита пробиркага 2 мл дан сирка кислота эритмасидан солинг. Бирига 2 мл этанол, иккинчисига эса 2 мл изопентил спирт қуйинг. Сўнгра иккала пробиркага эҳтиётлик билан 1 мл дан концентранган сульфат кислота қўшинг. Пробиркаларнинг оғзини узун найча — совитгич ўрнатилган пробиркалар билан беркитинг. Аралашмани эҳтиётлик билан киздиринг.

Пробиркалардаги суюқликларни ҳар бирига натрий хлориднинг тўйинган эритмаси солинган иккита идишга солинг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Сирка кислотанинг қандай хоссалари минерал кислоталарнинг хоссаларига ўхшаш? 2. Сирка кислота асослар билан реакцияга киришганда қандай моддалар ҳосил бўлади? Буни қандай тажрибалар билан исботлаш мумкин? 3. Сирка кислота спиртлар билан реакцияга киришганда қандай моддалар ҳосил бўлади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

5. Чумоли кислотани кумуш (I)-оксид билан оксидлаш. Пробиркага 2 мл янги тайёрланган, масса улуши 0,02 ёки 2% ли кумуш (I)-нитрат эритмасидан қуйинг, унинг устига ҳосил бўлган чўкма эриб кетгунча суюлтирилган аммиак эритмасидан қўшинг. Сўнг бир неча томчи чумоли кислота қўшиб пробиркадаги аралашмани сув солинган колбада иситинг.

Мустақил хулоса учун топшириқ. Нима сабабдан чумоли кислота учун «кумуш кўзгу» реакцияси характерли, бошқа карбон кислоталар эса бундай хоссага эга эмас? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

5-амалий иш

Органик моддаларни аниқлаш учун экспериментал масалалар ечиш

1. Учта пробиркада қуйилган моддалар берилган: а) гексан; б) бензол; в) сирка кислота эритмаси. Моддалардан ҳар бирини аниқланг.

2. Тўртта пробиркада: а) глицерин; б) этанол; в) натрий фенолят эритмаси; г) формалин берилган. Қайси пробиркада қандай модда борлигини аниқланг.

3. Учта пробиркада қуйидаги карбон кислоталар; а) чумоли; б) сирка; в) олеин кислоталар берилган. Бу моддаларни қандай фарқ қилиш мумкин?

4. Пробиркага 2 мл этанол олинг, унга калий перманганатнинг суюлтирилган эритмасидан 2 мл қўшинг ва бир неча томчи сульфат кислота томизинг. Аралашмани иситинг. Эритманинг ранги нима учун ўзгарди?

◆ ...баъзи карбон кислоталар модда алмашилиш жараёнида жуда кўп миқдорда ҳосил бўлади ва сарфланади. Масалан, одам организмида бир суткада 400 г сирка кислота ҳосил бўлади. Бу 8 л оддий сирка тайёрлаш учун етарлидир.

...сут кислота $\text{CH}_3\text{—CHON—COOH}$ кўп миқдорда сут ачиганда, қарам тузлаганда, ем-хашакни силослаганда ҳосил бўлади. У жуда яхши консервант.

...агар занглаган гайкани, масалан, автомашина коллекторидан бураб чиқариш керак бўлса, у ҳолда гайкани кечқурун сирка кислотага ҳўлланган латта билан ўраб қўйиш тавсия этилади. Эртасига гайкани бураб олиш анча осон бўлади.

...кейинги йилларда дунёда чумоли кислота ишлаб чиқаришнинг умумий ҳажми ўсиб бормоқда. Бу дунёнинг барча мамлакатларида асаларининг кана [vaггоа] дан ташқари қирилиши билан тушунтирилади. Улар асаларининг хитин қопламасини кемириб гемолимфани сўради ва асаларилар ўлади. Бу каналарга қарши таъсир қиладиган восита чумоли кислотадир.

...оксалат кислота COOH металлларнинг зангини, қўйқасини ва ҳоказо-
|
 COOH
ларни тозалашда ишлатилади.

... 2,4-дихлорфеноксисирка кислота ва унинг тузларининг асосий қўлланилиш доираси дон ўсимликларини ҳимоя қилишдир. Бундай гербицидлар қўлланганда фақат кенг япроқли ўсимликлар нобуд бўлади.

...ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида 100 га яқин турли таъсир доирага эга бўлган гербицидлар ишлатилади. Гербицидлардан тиббиётга зарар қилмайдиган меъёрда фойдаланиш керак. Ҳамма вақт шуни унутмаслик керакки, ёввойи ўтлар билан курашда тупроқни сифатли ишлаш ҳал қилувчи роль ўйнайди.

...алиф қўшилган бўёқлар таркибидаги карбон кислоталар қанчалик тўйинмаган бўлса шунча осон қурийди (оксидланади). Қуриш жараёнини қуриётган ёғочлар махсус тезлатувчилар — сиккативлар (кўрғошин, марганец, кобальт тузлари) қўшиб тезлатиш мумкин. Ёғлар сиккативлар билан қўшиб аралаштирилганидан кейин қиздирилади.

Мураккаб эфирлар. Ёғлар

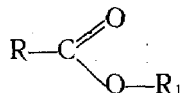
Кислоталар спиртлар билан реакцияга киришганда мураккаб эфирлар ҳосил бўлади.

Ҳайвон ёғлари ва ўсимлик мойлари ҳам мураккаб эфирларга кирилади. Лекин улар бошқа мураккаб эфирлардан баъзи хоссалари билан тирик организмларда биохимиявий жараёнлардаги роли билан анча фарқ қилади. Шунинг учун ёғларни алоҳида, мураккаб эфирларнинг айрим мисоллари тариқасида кўриб чиқиш қабул қилинган.

-§. Мураккаб эфирлар

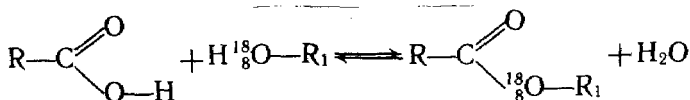
Мураккаб эфирларга кислоталарнинг спиртлар билан реакциялари натижасида сув ажралиб чиқиши билан ҳосил бўладиган органик моддалар кирди.

Мураккаб эфирларнинг умумий формуласи

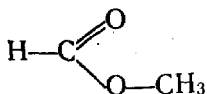


бу ерда R ва R_1 лар углеводород радикаллари, бир хил ёки турлича бўлиши мумкин.

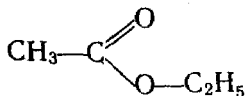
Қўп вақтларгача олимлар кислоталар билан спиртлар реакцияга киришганда водород кислота молекуласидан, гидроксил гурппа эса спирт молекуласидан ажралиши керак деб ўйлардилар. Лекин олимлар атом массаси 18 бўлган кислород изотопи ёрдамида гидроксил гурппа карбон кислоталар молекулаларидан ажралишини аниқладилар:



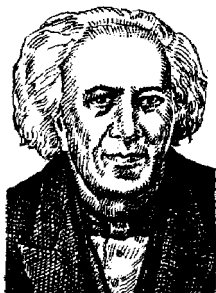
Номенклатураси. Мураккаб эфирларнинг номи тегишли кислота ва спиртларнинг номидан келиб чиқади, масалан:



метил формиат ёки
чумоли кислотанинг
метил эфири



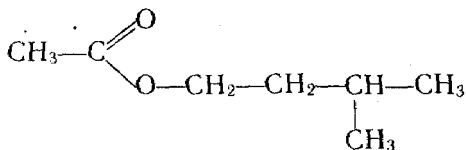
этилацетат ёки
сирка кислотанинг
этил эфири



Шеврель Мишель Эжен (1786—1839)

А. Браконно билан ҳамкорликда кўпчилик ёғлар стеарин ва олеиндан ташкил топганини аниқлаган (1817), стеарин, олеин ва пальмитин кислоталарни ажратиб олди. Ҳайвон тўқималаридан холестерин ажратиб олди (1815), стеарин шағамлар ишлаб чиқаришга патент олди (1825).

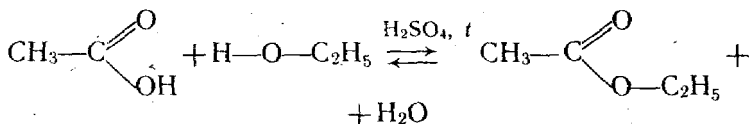
Бу янги ёритиш эрасининг бошланиши эди.



изопентил ацетат
ёки сирка кислотанинг
изопентил эфири

■ **Табиатда тарқалиши.** Мураккаб эфирлар гулларда, меваларда бўлади ва уларнинг ўзига хос хидини белгилайди.

Олиниши. Мураккаб эфирлар лабораторияда асосан карбон кислоталарнинг спиртлар билан концентрланган сульфат кислота иштирокида реакцияга киришувидан олинади:



Мураккаб эфирлар ҳосил бўладиган реакциялар *этерификация реакциялари* дейилади (лотинчадан *ester* — *эфир*). Этерификация реакциялари қайтардир. Бу реакция мувозанатини мураккаб эфир ҳосил бўлиш томонига силжитиш учун, одатда сувни тортувчи концентрланган сульфат кислота ишлатилади. Минерал кислоталарнинг спиртлар билан ўзаро таъсиридан, масалан, глицеринни нитролашда (95-бет) ҳам мураккаб эфирлар ҳосил бўлади.

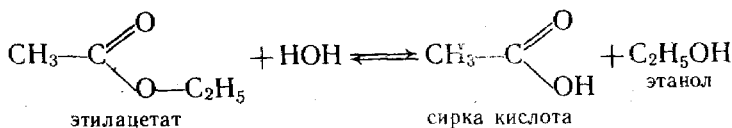
■ **Физикавий хоссалари.** Энг оддий бир асосли кислота ва спиртларнинг мураккаб эфирлари — сувдан энгил суюқликлар, учувчан ва кўп ҳолларда хушбўй хидли моддалар. Масалан, сирка кислотанинг изопентил эфири (изопентилацетат) нок хидли, мой кислотанинг бутил эфири — ананас хидли бўлади.

Мураккаб эфирларнинг қайнаш ва суюқланиш температуралари тегишли органик кислоталарникидан паст. Факат молекула массалари нисбатан унча катта бўлмаган мураккаб эфирларгина сувда эрийди.

Химиявий хоссалари. Мураккаб эфирларнинг характерли хоссаси уларнинг сув билан реакцияга киришуви (*гидролиз*)дир.



1-расм. Мураккаб эфирларнинг қўлланилиши: 1 — атир ва одеколонлар олиш; 2 — мева эссенциялари; 3 — лакларга эритувчилар; 4 — нитрон толалари; 5 — полиметилакрилат олишларда.



Қўлланилиши (33-расм). Мураккаб эфирлар салқинлатувчи чимликлар, конфетлар ва бошқа овқат маҳсулотлари ишлаб чиқаришда кўшимча сифатида ҳамда парфюмерияда ишлатилади. ларнинг баъзилари лаклар учун эритувчидир.

Мураккаб эфирлар, метилакрилат $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - \text{CH}_3 \end{array}$

а метилметакрилат $\text{CH}_2 = \text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$

ар пластмассалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Мураккаб эфирлар ва бошқа синф органик моддалар ўртасида-и генетик боғланиш II-схемада кўрсатилган (123-бет).

1—8-саволларга жавоб беринг ва машқларни бажаринг (136-бет). 1- ва 2-масалаларни ечинг.

◆ ...изоамил спирт сирка кислота билан реакцияга киришганда нок ҳиди, фенол этил спирт чумоли кислота билан хризантема ҳиди, бензил спирт ва чумоли кислота жасмин ҳиди келади.

...таркибида қуйи молекулали карбон кислоталар қолдиқлари бўлган қаттиқ ёғлар ҳам учрайди. Масалан, мол ёғида мой кислотанинг мураккаб эфири бўлади.

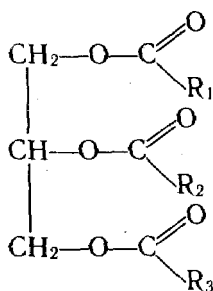
2-§. Ёғлар

«Умумий биология» дарслигидан «липидлар» темасини такрорланг.

Ёғларнинг тузилиши. Табиатда ёғлар. Анорганик химия курсида моддалар таркибини аниқлашнинг икки усули: анализ ва синтез (I, 76—77-бетлар) ўрганилган эди. Ёғларнинг таркибини

аниклаш учун олимлар ҳар иккала усулни қўллаганлар. Француз олими Э. Шеврель ёғларни сув билан (ишқорий муҳитда) қиздириб, ёғларнинг парчаланишини ва глицерин ҳамда турли карбон кислоталар ҳосил бўлишини аниқлади. Иккинчи француз олими М. Бертло 1854 й. қарама-қарши жараёни амалга оширди: у глицеринни юқори молекулали карбон кислоталар билан қиздириб ёғлар ва сув ҳосил қилди. Бу тажрибаларга асосланиб ёғлар — глицерин ва карбон кислоталарнинг мураккаб эфири деган хулосага келишди.

Қаттиқ ёғлар асосан юқори молекулали тўйинган карбон кислоталар — стеарин $C_{17}H_{35}COOH$, пальмитин $C_{15}H_{31}COOH$ ва баъзи бошқа кислоталардан ҳосил бўлган.



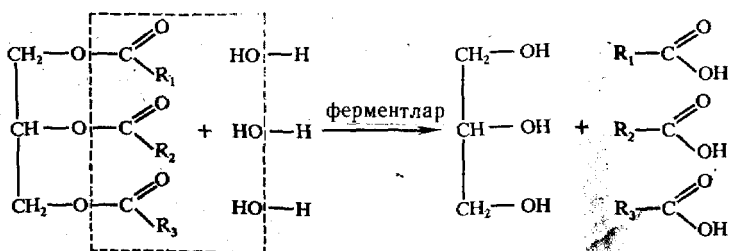
Ёғларнинг умумий формуласи
(R-3 тадан 25 тагача
углерод атоми бўлади).

Суюқ ёғлар асосан юқори молекулали тўйинмаган карбон кислоталар — олеин $C_{17}H_{33}COOH$, линол $C_{17}H_{31}COOH$ ва линолен $C_{17}H_{29}COOH$ кислоталардан ҳосил бўлган.

Ёғлар углеводородлар ва оксиллар билан бир қаторда ҳайвон ва ўсимликлар организми таркибига киради. Улар инсон ва ҳайвонлар овқатининг асосий таркибий қисмидир.

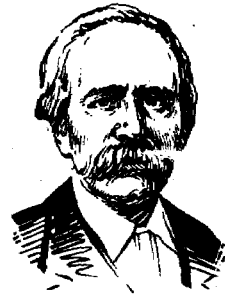
Ёғлар организмда оксидланиб, углеводлар ва оксиллар оксидланганидагига нисбатан анча кўп энергия ажратиб чиқаради.

Ёғлар овқат ҳазм қилиш органларига тушганида ферментлар таъсирида гидролизланиб, глицерин ва тегишли карбон кислоталарга ажралади:



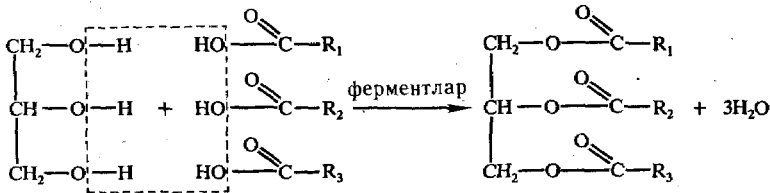
Бертло [Бертело] Пьер Эжен Марселен (1827—1907).

Француз химиги, академик, давлат арбоби. Стеарин, пальмитин, олеин ва бошқа ёғларнинг аналогларини синтез қилди (1854). Этиленни гидратлаб этил спирт олди (1854). Биринчи бўлиб бензол, фенол, нафталинни олди (1851). Сув ва углерод (II)-оксиддан чумоли кислотани синтез қилди (1862). Ацетилен асосида бир қатор ароматик углеводородлар олди (1866).



R_1 , R_2 ва R_3 радикаллар бир вақтнинг ўзида турли карбон кислоталар ҳосил бўлишини ифодалайди.

Гидролиз маҳсулотлари ичак пардаларига шимилиб, сўнграундан шу организмга мансуб бўлган бошқа ёғлар синтез бўлади:

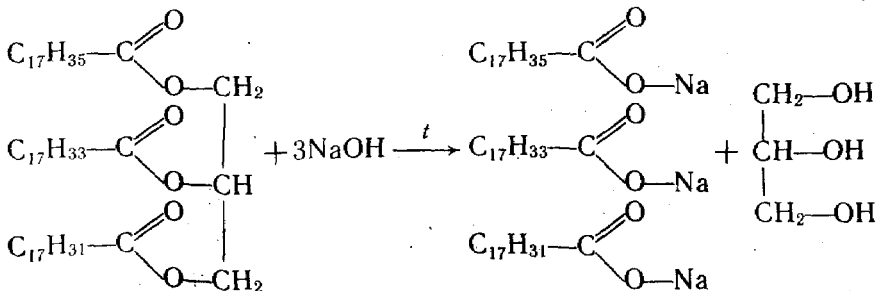


Ёғлар қон оқими билан бошқа органларга ва организм тўқималарига ўтади, у ерда йиғилади ёки қайтадан гидролизланади ва аста-секин углерод (IV)-оксид ва сувгача оксидланади.

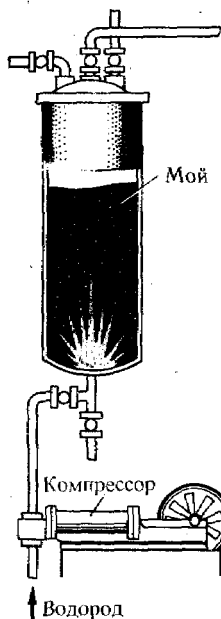
Физикавий хоссалари. Хайвон ёғлари кўп ҳолларда қаттиқ моддалар, лекин суюқлари ҳам учрайди (балиқ ёғи).

Ўсимлик ёғлари кўпинча суюқ моддалар (улар мойлар деб аталади); ўсимликлардан олинадиган қаттиқ ёғлар ҳам маълум (кокос мойи).

Химиявий хоссалари. Бу ёғлар тирик организмларда ферментлар иштирокида гидролизланишини аниқлаб олдик. Ёғлар сув билан реакциясидан ташқари ишқорлар билан ҳам реакцияга киришади:

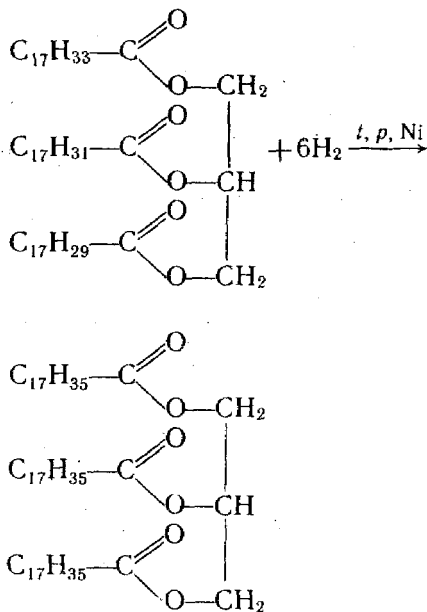


Ўсимлик мойлари таркибида тўйинмаган кислоталар мураккаб эфирлари бўлганлиги учун уларни гидрогенлаш мумкин. Бунда



34- расм. Ўсимлик мойларини гидратлаш учун автоклав.

улар тўйинган бирикмаларга (каттик ёғларга) айланади.



Шундай қилиб, саноатда ўсимлик мойларидан маргарин олинади. Гидрогенлаш реакцияси махсус автоклавларда (34- расм) амалга оширилади.

Қўлланилиши. Ёғлар асосан овқат маҳсулотлари сифатида ишлатилади.

Яқин вақтларгача ёғлардан совун олишда фойдаланилар эди. Лекин ҳозирги вақтда ювиш воситалари асосан нефтни қайта ишлаш маҳсулотларидан ишлаб чиқарилади (15- жадвал).

15- жадвал. Ювиш воситалари

Турлари	Олиниши	Хоссалари
1. Совун (қаттиқ совун) — юқори молекулали карбон кислоталарнинг натрийли тузлари	1. Юқори молекулали карбон кислоталар нефть маҳсулотларини крекинг-лаб ва оксидлаб олинади: $2\text{C}_3\text{H}_7-(\text{CH}_2)_{34}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{C}_3\text{H}_7-(\text{CH}_2)_{16}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$	Кучли асос ва кучсиз кислоталардан ҳосил бўлган карбон кислоталарнинг натрийли тузлари, гидролизга учрайди: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO}^- + \text{Na}^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH} + \text{Na}^+ + \text{OH}^-$

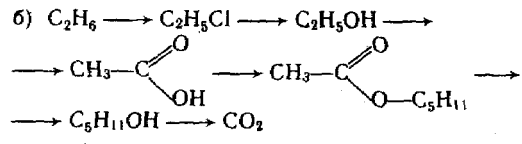
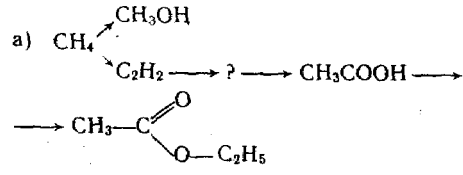
Турлари	Олиниши	Хоссалари
<p>2. Суюқ совун юқори молекулали карбон кислота-ларнинг каллийли тузлари</p>	<p>2. Натрий тузлари (совун) ишкорлар билан соданинг реакцияга киришувидан олинади:</p> $C_{17}H_{35}COOH + NaOH \rightarrow C_{17}H_{35}COONa + H_2O$ <p>натрий стеарат</p> $C_{17}H_{35}COOH + KOH \xrightarrow{t} C_{17}H_{35}COOK + H_2O$ $2C_{17}H_{35}COOH + K_2CO_3 \rightarrow 2C_{17}H_{35}COOK + H_2O + CO_2$	<p>Хосил бўлган ишкор эмульсияланади, ёғларни қисман парчалайди ва уларга ёпишган ифлосликларни тозалайди. Карбон кислоталар сув билан кўпик ҳосил қилади, кўпик кир зарраларини олиб қолади. Агар сув каттик бўлса, совун кўпирмайди, чунки эримайдиган тузлар ҳосил бўлади:</p> $2C_{17}H_{35}COONa + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow (C_{17}H_{35}COO)_2Ca \downarrow + 2NaHCO_3$ <p>кальций стеарат</p> <p>Калий тузлари натрий тузларига нисбатан сувда яхши эрийди ва шунинг учун ҳам кучли ювиш таъсирига эга бўлади.</p>
<p>3. Синтетик ювиш воситалари — юқори молекулали спиртлар билан кислотали мураккаб эфирларнинг натрийли тузлари</p>	$R-CH_2OH + HOSO_2OH \rightarrow R-CH_2OSO_2OH + H_2O$ $R-CH_2OSO_2OH + NaOH \rightarrow R-CH_2-O-SO_2-ONa + H_2O$	<p>Синтетик ювиш воситаларининг афзаллиги шундаки, уларнинг кальций тузлари сувда эрийди. Шунинг учун олдий совундан фарк қилиб, улар ювиш таъсирини каттик сувда ҳам йўқотмайди.</p>

Синтетик ювиш воситалари жуда барқарор ва жуда қийинлик билан парчланади. Шунинг учун улар атроф-муҳитга зарарли таъсир этиши мумкин. Оқар сувларни синтетик ювиш воситаларидан тозалаш учун улар узок вақт биологик ва химиявий парчланади.

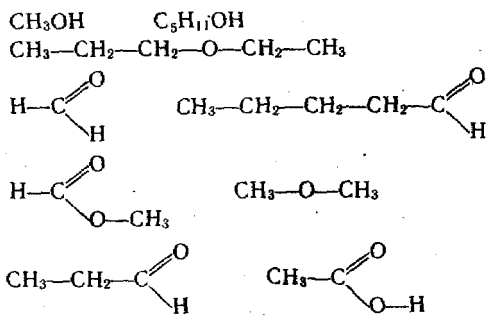
9—16-саволларга жавоб беринг (136-бет). 3-ва 4-масалаларни ечинг (137-бет).

?

1. Қандай моддалар мураккаб эфирлар дейилади? Уларнинг ҳосил бўлиш реакцияларидан икки-учтасининг тенгламасини ёзинг.
2. Мураккаб эфирлар учун изомериянинг қандай тури характерли? Уларнинг икки-учта изомерлари формулаларини ёзинг ва номларини атанг.
3. Этилформиат, пентилацетат, метилметакрилат ва нитрат кислота метил эфирининг олиниш реакциялари тенгламаларини ёзинг.
4. Мураккаб эфирларнинг физикавий ва химиявий хоссаларини таърифланг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
5. Мураккаб эфирлар қаерларда ишлатилади?
6. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган химиявий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



7. Кўмир ва охактошдан этилацетат, этилацетатдан эса метан олиш реакциялари тенгламаларини ёзинг.
8. Қуйидаги моддаларнинг формулалари берилган:



Изомерлари ва гомологлари алоҳида ёзиб олинг ва таъига тегишли моддаларнинг номларини ёзинг.

9. Қандай моддалар ёғлар дейилади ва олимлар қандай усуллар билан уларнинг таркибини аниқлаганлар?
10. Қаттиқ ёғлар суюқ ёғлардан нима билан фарқ қилади? Усимлик мойлари таркибига кирадиган баъзи бир муҳим карбон кислоталарнинг структура формулаларини ифодаланг.
11. Хайвонлар организми ҳаёти жараёнларида ёғларнинг ролни таърифланг. Организмда ёғларнинг ўзгаришини тушунтирадиган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
12. Ёғлар учун қандай хоссалар характерли? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

13. Ёғлар қандай мақсадларда ишлатилади?

14. Агар совун эритмасига сульфат кислота таъсир эттирилса, сувда эримайдиган каттик модда эритма устига чиқади. Реакция тенгламасини ёзинг ва модданинг номини атаг.

15. Каттик сувда кир ювилганда совун анчагина кўп сарфланади. Буни нима билан тушунтириш мумкин? Жавобингизни реакция тенгламалари билан тушунтиринг.

16. Синтетик ювиш воситаларининг таркиби қандай ва оддий совунга нисбатан уларнинг афзаллиги нимада?

● 1. Мураккаб эфирнинг унуми назарий ҳисобланганининг массалар улушида 0,9 ёки 90 % ташкил қилса, 120 г сирка кислота ва 138 г этанолдан қанча грамм этилацетат олиш мумкин?

2. Метандан 6 кг метилформиат олинди. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг, қанча ҳажм (н. ш.) метан сарфланганини ҳисобланг.

3. Агар гидролиз жараёнида массалар улушида 0,85 ёки 85 % ёғни парчалошга эришилган бўлса, 5,83 т глицерин олиш учун қанча тонна тоза олеин кислотанинг глицериди керак бўлади?

4. Массалар улушида 0,8 ёки 80 % стеарин кислотанинг глицериди тугган 1,5 т ёғга 1,5 т натрий гидроксид таъсир эттириб массалар улушида 0,7 ёки 70 % натрий стеарат тугган қанча тонна совун олиш мумкин?

Лаборатория тажрибалари

7. Ёғларнинг эрувчанлиги, уларнинг тўйинмаганлик характерини исботлаш, ёғларни совунлаш

1. Ёғларнинг эрувчанлиги. Бир пробиркага 2 мл бензин, иккинчисига — сув, учинчисига этанол, тўртинчисига — бензол, бешинчисига эса тетрахлорметан солинг. Ҳамма пробиркаларга бир бўлакдан ёғ солинг ва силкитиб чайқатинг.

2. Ёғларнинг тўйинмаганлик характерини исботлаш. Бир пробиркага 2 мл кунгабоқар мойи, иккинчисига — зиғир мойи, учинчисига бир бўлак каттик хайвон ёғи солинг. Пробиркаларнинг ҳаммасига оз-оздан бромли сув қўшинг. (Учинчи пробиркани ёғ суюқлангунча олдиндан қиздириб олинг).

Мустақил ҳулосалар учун топшириқ. 1. Ёғларнинг сувга таъсири қандай? 2. Сизга берилган суюқликларнинг қайси бирида ёғлар ҳаммасидан яхши эрийди? 3. Матодан ёғ доғини кетказиш учун сиз қайси эритувчидан фойдаланасиз? 4. Пробиркаларнинг қайси бирида бромли сув энг яхши рангсизланади? Бу нимадан дарак беради?

3. Ёғларни совунлаш. Чинни косачага 3 г ёғ, маргарин ёки сариёғ солинг ва масса улушларда 0,2 натрий гидроксид бўлган эритмадан 7—8 мл куйинг. Реакцияни тезлатиш учун 1—2 мл этанол қўшинг. Аралашмани шиша таёқча билан аралаштириб ва дастлабки ҳажми камайиб кетмаслиги учун сув қўшиб турган ҳолда 15—20 минут қайнатинг. Реакцияга киришмаган ёғ қолмаганини билиш учун иссиқ аралашмадан озгинасини иссиқ сувли пробиркага олинг. Агар совундан сўнг сув устида ёғ томчилари пайдо бўлмаса совунлаш жараёни нихоясига етган бўлади. Агар ёғ томчилари юзага чикса, аралашмани қайнатишни давом эттиринг.

Совунлаш реакцияси тугганидан сўнг ҳосил бўлган массага 0,5 г натрий хлорид қўшинг ва яна 1—2 минут қайнатинг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Ҳаққон қилган тажриба натижасида сув бетига қандай модда чиқди? 2. Содир бўлган реакция тенгламасини ёзинг. 3. Ёғларни совунлаш жараёни қандай амалий мақсадларда фойдаланилади?

8. Совун ва синтетик ювиш воситаларининг хоссаларини таққослаш.

1. Учта қолбага 50 мл дан: а) совун; б) қуқун ҳолидаги синтетик ювиш воситаларидан бири; в) суюқ ҳолдаги синтетик ювиш воситаларидан бирини суюлтирилган эритмаларидан солинг. Пробиркаларга тайёрланган эритмалардан 2—3 мл дан солинг ва уларга бир неча томчидан фенолфталеин эритмасидан қўшинг.

Агар ювиш воситаси ил газламаларни ювишга мўлжалланган бўлса, реакция ишқорий бўлади, агар ипак ва жун газламаларни ювишга мўлжалланган бўлса — нейтрал бўлади. Шунинг учун синтетик ювиш воситалари эритмаларида индикаторларнинг ранги турлича ўзгаради.

2. Учта пробиркага Ca^{2+} ва Mg^{2+} ионлари бор сувдан 4—5 мл дан солинг. Биринчи пробиркага чайқатиб туриб, томчилатиб совун эритмасидан қўшинг, иккинчи ва учинчи пробиркаларга олдиндан тайёрлаб қўйилган синтетик ювиш воситалари эритмаларидан солинг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Нима учун совун эритмаси ишқорий реакцияга эга? Жавобингизни реакция тенгламалари билан тушунтиринг. 2. Юқорида қўрсатилган ювиш воситаларидан қайси бирини: а) ил газламаларни; б) қаттиқ сувда ипак ва жун газламаларни ювишда фойдаланиш керак? 3. Сиз қилиб қўрган тажрибаларга асосланиб турли ювиш воситаларининг афзалликлари ҳақида хулоса чиқаринг.

6-Амалий иш

Сирка кислота этил эфирини синтези

Пробиркага 1—2 мл қонцентранган сирка кислота ва шунча этанол солинг. Унга 0.5 мл қонцентранган сульфат кислота қўшинг. Бу моддалар аралашмасини аралаштиринг ва 4—5 минут давомида эҳтиётлик билан қиздиринг, қайнаб кетмасин. Сўнг пробиркадаги аралашмани совитинг ва сувли бошқа пробиркага қўйинг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Мураккаб эфир ҳосил бўлганлигини қайси аломатларга қўра билиш мумкин? 2. Реакция тенгламасини тузинг.

...сода ва бошқа ишқорий моддалари бўлмаган синтетик кир ювиш порошоклари (масалан, «Новость», «Волна», «Космос») ишқор зарарли таъсир қиладиган жун ва ипак буюмлари ювиш учун тавсия этилади. Таркибида сода, силикат ва натрий полифосфат бўлган порошоклар (масалан «Астра», ва «Эра») пахтадан ва қанопдан тўқилган матоларни ювиш учун ишлатилади, чунки уларга ишқор таъсир қилмайди.

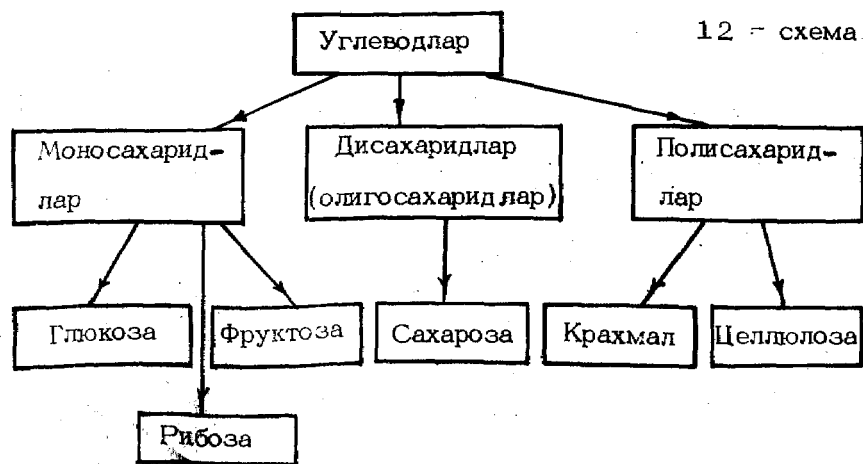
«Умумий биология» дарслигидан «Углеводлар» темасини такрорланг.

Углеводлар табиатда кенг тарқалган бўлиб тирик организмлар ва инсонда содир бўладиган биологик жараёнларда катта роль ўйнайди. Буларга, масалан, узум шакари ёки глюкоза, қанд лавлаги (қамиш) шакари ёки сахароза, крахмал ва клетчаткалар киради. «Углеводлар» деган ном, бу синф бирикмаларининг кўпини химиявий таркиби $C_n(H_2O)_m$ умумий формула билан ифодаланганлигидан келиб чиққан. Углеводларни кейинчалик текшириш бу номнинг аниқ эмаслигини кўрсатди. Биринчидан, таркиби бу формулага жавоб бермайдиган углеводлар топилди. Иккинчидан, шундай бирикмалар борки (формальдегид CH_2O , сирка кислота $C_2H_4O_2$), таркиби $C_n(H_2O)_m$ умумий формулага тўғри келса ҳам хусусиятлари жиҳатидан углеводлардан фарқ қилади.

Углеводларни уларнинг тузилишига кўра *моносахаридлар*, *дисахаридлар* ва *полисахаридларга* ажратиш мумкин.

Моносахаридлар молекулаларида тўртдан ўнтагача углерод атомлари бўлиши мумкин. Моносахаридлар ҳамма гуруппаларининг номи, шунингдек алоҳида вакиллариининг номи — *оза* билан тугалланади. Шунинг учун моносахаридлар молекуласидаги углерод атомлари сонига кўра *тетроза*, *пентоза*, *гексоза* ва *ҳоказоларга* бўлинади. Энг аҳамиятлилари гексоза ва пентозадир.

Углеводлар классификацияси 12-схемада кўрсатилган.



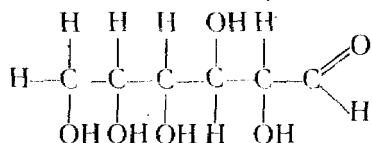
1-§. Глюкоза

Молекула тузилиши. Глюкозанинг таркибини ўрганиб унинг эъг оддий формуласи $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$, молекула массаеи эса 180г/моль эканлиги аниқланди. Бундан глюкозанинг молекула формуласи $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ деган хулосага келиш мумкин.

Глюкоза молекуласининг структура формуласини аниқлаш учун унинг химиявий хоссаларини билиш керак. Бир моль глюкоза беш моль сирка кислота билан реакцияга киришиб, мураккаб эфир хосил қилиши тажрибада исботланган. Демак, глюкоза молекуласида бешта гидроксил группа бор. Глюкоза кумуш (I)-оксиднинг аммиакдаги эритмаси билан «кумуш кўзгу» реакциясини беради, демак, унинг молекуласида ҳам альдегид группа бор экан.

Глюкоза молекуласида углерод занжири тармоқланмаганлиги тажрибада исботланган.

Бу далилларга асосан глюкоза молекуласининг тузилишини куйидаги формула билан ифодалаш мумкин:



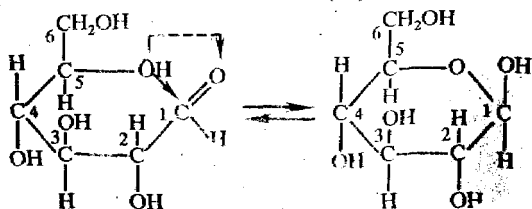
Структура формуласидан кўринадики, глюкоза бир вақтнинг ўзида ҳам кўп атоми спирт ҳам альдегид, яъни *альдегидспиртдир*.

Глюкоза молекуласида учинчи углерод атомидаги гидроксил группа нима учун бошқача жойлашганлигининг талқини олий мактабларнинг органик химия курсида берилган.

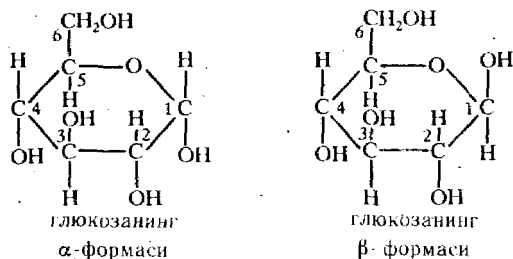
Глюкоза $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ молекуласида олтига углерод атоми бўлгани учун у гексозлар вакилидир.

▲ Кейинги текширишлар кўрсатишича, глюкоза учун очик занжирли молекулалардан ташқари ёпик (циклик) тузилишга эга занжирлар ҳам характерлидир.

Бу глюкоза молекуласидаги углерод атомларининг боғлар атрофида айланиши натижасида эгик шаклга келиши ва бешинчи углерод атомидаги гидроксил группа альдегид группага яқинлашиши билан тушунтирилади. Альдегид группадаги л-боғ гидроксил группа таъсирида узилади. Бундай бўшаган боғга водород атоми бирикади ва олти аъзоли халка хосил бўлади, бу халкада альдегид группа бўлмайди. Сувдаги эритмада глюкоза молекуласининг иккала формаси — альдегид ва циклик формалари мавжуд бўлиб, улар ўртасида химиявий мувозанат қарор топиши исботланган:



Очик занжирли глюкоза молекулаларида альдегид группа биринчи ва иккинчи углерод атомлари ўртасидаги σ -боғ атрофида бемалол айланиши мумкин. Халқали тузилган молекулаларда бундай айланиш мумкин бўлмайди. Шу сабабли глюкоза молекулаларининг халқали формаси турли фазовий тузилишга эга бўлиши мумкин: а) глюкозанинг α -формаси — биринчи ва иккинчи углерод атомларидаги гидроксил группалар молекула халқасининг бир томонида жойлашган ва б) глюкозанинг β -формаси — гидроксил группалар молекула халқасининг турли томонларида жойлашган:



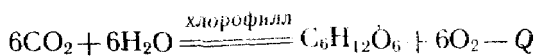
Изомерияси. Молекула формуласи $C_6H_{12}O_6$ бўлган глюкозадан бошқа углеводлар ҳам бор.

Фруктоза молекуласида спиртларга хос бўлган — OH ва кетонларга хос бўлган $C=O$ функционал группалар бор (энг оддий кетон — ацетоннинг химиявий формуласига қараңг, (99-бет). Шунинг учун фруктоза кетонспиртдир. Унинг молекуласи ҳам халқали тузилишга эга.

Табиатда тарқалиши. Глюкоза соф ҳолда яшил ўсимликларнинг деярли ҳамма органларида учрайди. Айниқса, у узум шарбатида кўп, шунинг учун глюкоза баъзан узум шакари ҳам дейилади. Асал асосан глюкоза билан фруктоза аралашмасидир.

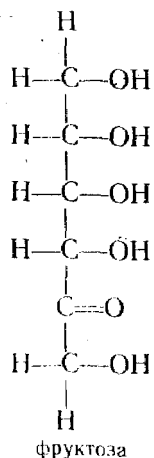
Одам организмида глюкоза мускулларда, қонда ва оз миқдорда бутун тўқималарда бўлади.

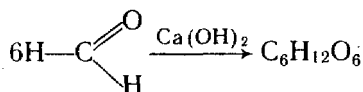
Табиатда глюкоза бошқа углеводлар билан бир қаторда фотосинтез реакциялари натижасида ҳосил бўлади:



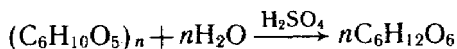
Бу реакция жараёнида Куём энергияси тўпланади.

▲ **Олиниши.** А. М. Бутлеров биринчи бўлиб 1861 йилда энг оддий углеводларни кальций гидроксид иштирокида формалиндан синтез қилган:





Ишлаб чиқаришда глюкоза кўпинча крахмални сульфат кислота иштирокида гидролиз қилиб олинади:



Физикавий хоссалари. Глюкоза ширин таъмли, рангсиз кристалл модда, сувда яхши эрийди. Сувдаги эритмасидан у кристалл гидрат $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ҳолида ажратиб олинади. Лавлаги шакарига қараганда унинг ширинлиги кам.

Химиявий хоссалари. Глюкоза спиртлар ва альдегидларга хос химиявий хоссаларга эга. Бундан ташқари, у ўзига хос баъзи хоссаларга ҳам эга (16-жадвал).

16-жадвал. Глюкозанинг химиявий хоссалари

Молекуласида гидроксил ва альдегид борлиги сабаб бўлган хоссалари		Ўзига хос хоссалари
гидроксил группа	альдегид группа	
<p>1. Қарбон кислоталар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади (глюкозанинг бешта гидроксил группаси кислоталар билан реакцияга киришади).</p>	<p>1. Аммиакли эритмада кумуш (I)-оксид билан реакцияга киришади («кумуш кўзгу» реакцияси):</p> $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array} + \text{Ag}_2\text{O} \rightarrow \rightarrow \text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array} + 2\text{Ag}\downarrow$ <p>глюкон кислота</p>	<p>Глюкоза бижгишга мойиллиги бор:</p> <p>а) спиртли бижгиш:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2\uparrow$ <p>этил спирт</p> <p>б) сут кислотали бижгиш:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{COOH}$ <p>сут кислота</p> <p>в) мой кислотали бижгиш:</p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{COOH} + 2\text{H}_2\uparrow + 2\text{CO}_2 \rightarrow$ <p>мой кислота</p>
<p>2. Кўп атомли спирта каби мис (II)-гидроксид билан реакцияга киришади. Мис (II)-алкоголят ҳосил бўлади.</p>	<p>2. Мис(II)-гидроксид билан оксидланади (қизил чўкма ҳосил бўлади)</p>	
	<p>3. Қайтарувчилар таъсирида олти атомли спирта айланади</p>	

2-§. Сахароза

Молекула тузилиши. Сахарозанинг молекула формуласи $C_{12}H_{22}O_{11}$ эканлиги тажриба йўли билан исботланган. Сахарозанинг химиявий хоссаларини ўрганиш шуни кўрсатадики, унга кўп атомли спиртларнинг реакциялари хос: мис (II)-гидроксид билан реакцияга киришиб тиник-кўк рангли эритма ҳосил қилади. Сахароза «кумуш кўзгу» реакциясини бермайди. Демак, унинг молекуласида гидроксил группалар бор, лекин альдегид группаси йўқ.

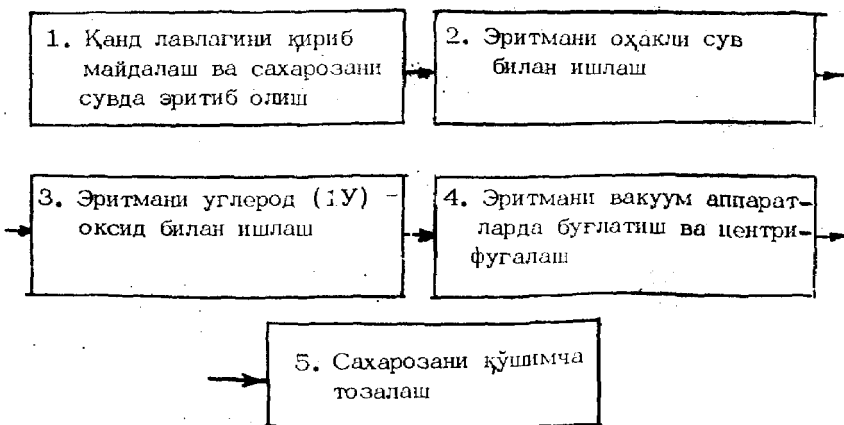
Агар сахароза эритмаси хлорид ёки сульфат кислота иштирокида қиздирилса, иккита модда ҳосил бўлади. Улардан бири альдегидларга ўхшаш кумуш (I)-оксиднинг аммиакли эритмаси билан ҳам, мис (II)-гидроксид билан ҳам реакцияга киришади. Бу реакция минерал кислоталар иштирокида сахарозанинг гидролизланишини ҳамда натижада глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлишини исботлайди. Шундай қилиб, сахароза молекулалари глюкоза ва фруктоза молекулалари қолдикларининг ўзаро бирикмасидан иборатлиги тасдиқланади.

Табиатда учраши. Сахароза қанд лавлагини шарбати (16—20 %) ҳамда шакарқамиш (14—26 %) таркибига киради. У озроқ миқдорда глюкоза билан бирга кўп яшил ўсимликларнинг меваларида ва баргларида бўлади.

■ **Олиниши.** Сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ (шакар) асосан қанд лавлагидан ва шакарқамишдан олинади. Сахароза ишлаб чиқаришда химиявий ўзгаришлар содир бўлмайди, у табиий маҳсулотларда тайёр ҳолда бўлади. Уни фақат бу маҳсулотлардан тоза ҳолда ажратиб олинади.

Қанд ишлаб чиқариш заводларида қанд лавлагидан сахароза ажратиб олиш жараёни 13-схемада кўрсатилган.

13 - схема

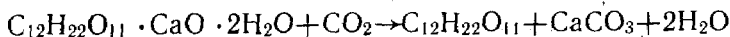


1. Тозаланган қанд лавлагини механик лавлагини кесгич машиналарда юпқа қиринди ҳолига келтирилади, махсус идишлар-

а — диффузорларга жойланади ва улар орқали иссиқ сув ўтказилади. Натижада лавлагадаги сахарозанинг деярли ҳаммаси овирилиб чиқади, лекин у билан бирга сахарозадан ажратилиши керак бўлган турли кислоталар, оксиллар ва бўёқ моддалари ҳам эритмага ўтади.

2. Диффузорларда ҳосил бўлган эритма оҳақ сути билан ишланади. Кальций гидроксид эритмадаги кислоталар билан реакцияга киришади. Кўп органик кислоталарнинг кальцийли тузлари кам эрийдиган бўлгани учун улар чўкмага тушади. Сахароза кальций гидроксид билан алькоголятлар типидagi сувда эрийдиган сахарат ҳосил қилади. Кальций сахаратнинг таркибини $C_{12}H_{22}O_{11} \cdot CaO \cdot 2H_2O$ формула билан ифодалаш мумкин (бошқа таркибли сахаратлар ҳам мавжуд).

3. Ҳосил бўлган кальций сахаратни парчалаш ва ортиқча кальций гидроксидни нейтраллаш учун уларнинг эритмасидан углерод (IV)-оксид ўтказилади. Натижада кальций карбонат қолида чўкмага тушади:



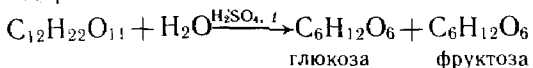
4. Кальций карбонат чўктирилгандан кейин ҳосил бўлган эритма филтрланади, сўнгра вакуум аппаратларда буғлатилади ва шакар кристаллари центрифугалаб ажратиб олинади.

Бироқ шакарнинг ҳаммасини эритмадан ажратиб олиб бўлмайди. Яна 50% гача шакари бўлган кўнғир эритма (меласса) қолади. Меласса лимон кислота ва баъзи бошқа маҳсулотлар олиш учун ишлатилади.

5. Ажратиб олинган шакар таркибида бўёқ моддалари бўлгани учун одатда сарғиш рангда бўлади. Уларни ажратиб олиш учун сахароза қайтадан сувда эритилади ва ҳосил бўлган эритма активлантирилган кўмирдан ўтказилади. Сўнгра эритма яна буғлатилади ва кристаллизация қилинади.

Физикавий хоссалари. Тоза сахароза — ширин таъмли, рангсиз кристалл модда, сувда яхши эрийди.

Химиявий хоссалари. Сахарозанинг энг муҳим хоссаси — минерал кислоталар иштирокида ва юқори температурада гидролизга учрашидир:



Гидролиз жараёнида ҳосил бўлган глюкозани «кумуш кўзгу» ёки унинг мис (II)-гидроксид билан реакцияларидан билиш мумкин.

Қўлланилиши. Сахароза асосан овқат маҳсулоти сифатида ва кондитер саноатида ишлатилади. Гидролиз йўли билан ундан сунъий асал олинади.

13—14-саволларга жавоб беринг (152-бет). 1—2 масалаларни ечинг (152-бет).

◆ ...бизнинг эраимиздан 200 йил илгари шакарқамишнинг ширин шарбатини хитой ва ҳиндуслар овқатга ишлатганлар. Сўнг уни Мисрда, Юнонда,

Сицилияда ўстира бошладилар. Эрамизнинг VIII асрларида қаттиқ қолдаги қанд эронликларнинг савдо буюми бўлиб хизмат қилган.

...1855 йилгача шакарқамиш қанди кўплаб ишлаб чиқарилар эди. Сўнг шакарқамиш ва лавлаги қандини ишлаб чиқариш тенглашиб қолди, 1890 йиллардан эса шакарқамиш қандига қараганда лавлаги қанди кўпроқ чиқариладиган бўлди.

...1747 й. берлинлик доришунос Марграф хўраки лавлаги таркибида 6 % га яқин қанд борлигини аниқлади. 1801 й. К. Ахард раҳбарлигида биринчи қанд заводи қурилди. 1828 йилда Францияда 58 та қанд заводи бор эди.

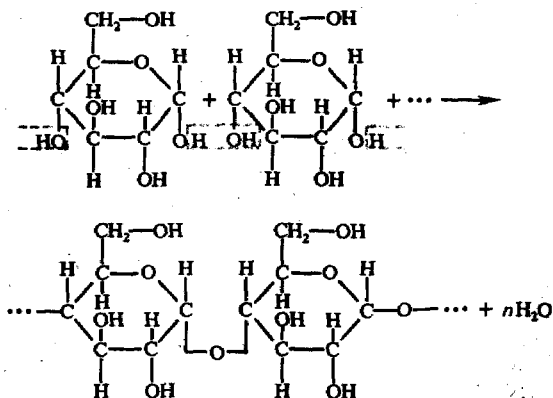
...таркибида 19 % сахароза бўлган 100 кг қанд лавлагидан 16,5 кг шакар ва 50 % сахарозаси бўлган 2,2 кг патока олинади.

...бир бўлак қанд устига озгина сигарет кулини тўкиб, қанд алангага тutilса, кўкимтир сариқ аланга бериб чарсиллаб ёнади. Бу ерда кул катализатор вазифасини ўтайди.

3-§. Крахмал

Молекула тузилиши. Крахмалнинг формуласи $(C_5H_{10}O_5)_n$ эканлиги тажрибада исботланган, бунда n бир неча мингга етади. Крахмал молекуласи $C_5H_{10}O_5$ нинг алохида звеноларидан тузилган табиий полимердир. Крахмални гидролизи натижасида фақат глюкоза ҳосил бўлгани учун бу звенолар глюкоза молекуласи қолдиқлари деган хулосага келиш мумкин.

▲ Олимлар крахмал макромолекуласи ҳалқали α -глюкоза молекулалари қолдиқларидан ташкил топганлигини исботладилар. Крахмал ҳосил бўлиш жараёнини куйидагича ифодалаш мумкин:



Бундан ташқари, крахмал фақат чизиқли молекулалардан эмас, балки тармоқланган тузилишга ҳам эга молекулалардан иборатлиги аниқланган. Крахмалнинг донатор тузилиши шу билан тушунтирилади.

Полимерланиш реакциялари билан биз этиленнинг химиявий ссаларини ўрганишда танишган эдик (42-бет). Глюкоза лекулаларидан крахмал молекуласи ҳосил бўлишида ҳам юқори лекулали модда молекулалари ҳосил бўлади. Лекин полимерланиш реакциясидан фарк қилиб бу жараёнда кичик молекулали эдда — сув ажралаиб чиқади. Бундай реакциялар *поликонденсатиниш реакцияларига* киради.

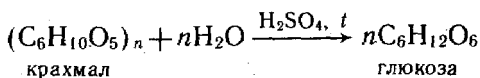
Поликонденсатланиш реакциялари деб, кичик молекулали эддалардан юқори молекулали моддалар ҳосил бўладиган, лекин у билан бирга бу жараёнда қўшимча маҳсулот (сув, аммиак, эдород хлорид ва бошқалар) ажралаиб чиқиши билан борадиган реакцияларга айтилади.

Олиниши. Крахмал кўпинча картошкадан олинади. Бунинг учун картошқа майдаланади, сув билан ювилади ва катта тишларга солиб тиндирилади. Ҳосил бўлган крахмал яна бир арта сув билан ювилади, тиндирилади ва иссиқ ҳаво оқимида уритилади.

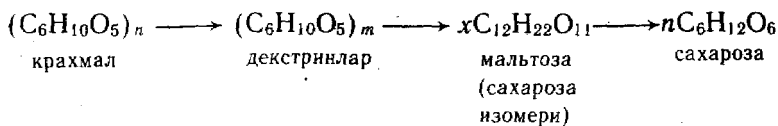
Физикавий хоссалари. Крахмал — оқ кукун, совук сувда ёймайди, иссиқ сувда бўкиб клейстер ҳосил қилади.

Химиявий хоссалари. Крахмал учун характерли реакция унга *однинг таъсиридир.* Агар совитилган крахмал клейстерига йод ўшилса кўк ранг пайдо бўлади. Клейстер қиздирилганда ранг ўқолади, совутилганда яна қайтадан пайдо бўлади. Овқат таҳсулотларидаги крахмални аниқлашда крахмалнинг шу хоссидан фойдаланилади. Масалан, картошканинг кесилган жойига ки оқ нон бурдасига бир томчи йод томизилса кўк ранг пайдо бўлади.

Крахмал бирмунча осон гидролизланади:



Крахмал гидролизи шароитга кўра босқичли содир бўлиши мумкин, бунда турли оралик маҳсулотлар ҳосил бўлади:



Макромолекулаларнинг аста-секин узилиши содир бўлади.

Қўлланилиши. Крахмал қимматли озиқ маҳсулотдир. Унинг ҳазм бўлишини енгиллаштириш учун крахмалли маҳсулотлар юқори температурада қиздирилади, яъни картошқа пиширилади, нон ёпилади. Бу шароитларда крахмал қисман гидролизланади ва сувда эрувчан *декстринлар* ҳосил бўлади. Декстринлар овқат ҳазм қилиш трактида яна гидролизланиб, ҳазм бўладиган глюкозага айланади. Ортиқча глюкоза *гликогена* (хайвон крахмалига) айланади. Гликогеннинг таркиби крахмал билан бир хил $(C_6H_{10}O_5)_n$, лекин унинг молекулалари кўпроқ тармоқланган.

Гликоген, айниқса жигарда кўп (10 % гача) бўлади. Организмда гликоген резерв модда ҳисобланади. Глюкоза хужайраларда сарфланган сари гликоген глюкозага айланиб туради.

Саноатда крахмални гидролизлаб патока ва глюкозага айлантирилади. Бунинг учун у суюлтирилган сульфат кислота билан қиздирилади, сўнгра ортикча кислота бўр билан нейтралланади. Ҳосил бўлган кальций сульфат чўкмаси филтрланади, эритма буғлатилади ва глюкоза ажратиб олинади. Агар крахмалнинг гидролизи охиригача етказилмаса, декстринларнинг глюкоза билан аралашмаси — патока ҳосил бўлади, у қандолатчилик саноатида ишлатилади. Крахмалдан олинadиган декстринлар елим сифатида, матоларга гул босишда бўёқларни қуйилтириш учун ишлатилади.

Крахмал кийимларни крахмаллашда ишлатилади. Қайноқ дазмоллаганда крахмал қисман гидролизланиб, декстринларга айланади, у эса матода юпка парда ҳосил қилади, натижада кийим ялтирайди ва кирни ўзига кам олади.

15—17-саволларга жавоб беринг (152-бет). 3-масалани ечинг (152-бет).

4-§. Целлюлоза

Молекулаларининг тузилиши. Целлюлозанинг молекула формуласи крахмалникига ўхшаш ($C_6H_{10}O_5$)_n. Целлюлоза ҳам табиий полимердир. Унинг макромолекуласи глюкоза молекулаларининг жуда кўп қолдиқларидан иборат. Крахмал ва целлюлоза бир хил молекула формулага эга, нима учун хоссалари турлича, деган савол туғилиши мумкин.

Синтетик полимерларни кўриб чиқишда биз уларнинг хоссалари элементар звенолар сонига ҳамда уларнинг тузилишига боғлиқлигини тушуниб олган эдик. Бу қоида табиий полимерларга ҳам тааллуқли, целлюлозанинг полимерланиш даражаси крахмалникига караганда анча юқори. Бундан ташқари, бу табиий полимерларнинг тузилишини солиштириш шуни кўрсатдики, целлюлоза макромолекулалари крахмалникидан фарқ қилиб, β-глюкоза молекулалари қолдиқларидан иборат ва фақат чизикли тузилишга эга. Целлюлоза макромолекулалари бир томонга йўналган ҳолда жойлашган ва толалар ҳосил қилади (зиғир, пахта, каноп).

Глюкоза молекуласининг ҳар бир қолдиғида учтадан гидроксил группа бўлади.

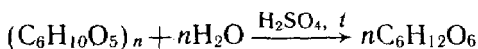
Табиатда тарқалиши. Целлюлоза крахмал каби ўсимликларда фотосинтез реакцияси натижасида ҳосил бўлади. У ўсимлик хужайралари қобикларининг асосий таркибий қисмидир; унинг номи ҳам шундан келиб чиққан — целлюлоза («целлула» — хужайра). Пахта толаси — бу деярли тоза целлюлоза (98 % гача). Зиғир ва каноп толалари ҳам асосан целлюлозадан иборат. Еғочда у тахминан 50 % ни ташкил қилади.

■ **Олиниши.** Деярли тоза целлюлоза намунаси тозаланган пахтадан олинган момикдир. Целлюлозанинг асосий массаси

бошка моддалар билан бирга бўладиган) ёғочдан ажратиб
линади. Целлюлоза олишнинг мамлакатимизда энг кўп тарқалган
сули сульфит усулидир. Бу усулга кўра майдаланган ёғоч кальций
идросульфит $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$ ёки натрий гидросульфит NaHSO_3
ритмалари иштирокида автоклавларда 0,5—0,6 МПа босимда ва
50° С температурада қиздирилади. Бунда барча моддалар
тарчаланadi, целлюлоза эса деярли тоза ҳолда ажралиб чиқади.
У сув билан ювилади, куритилади ва яна ишловга, кўп қисми **қоғоз**
шлаб чиқаришга юборилади.

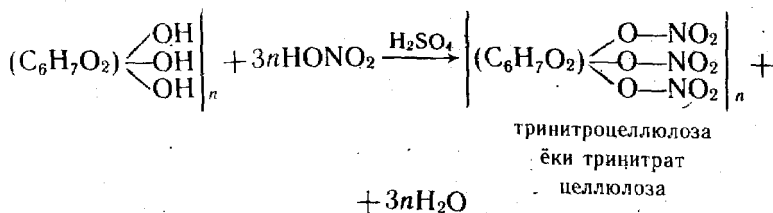
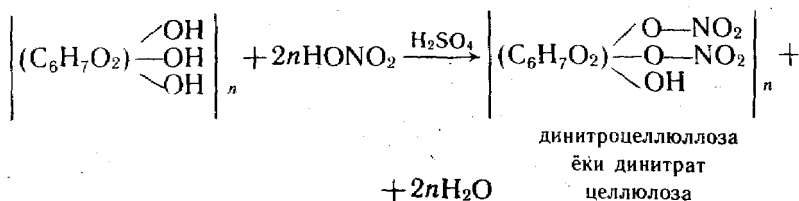
Физикавий хоссалари. Целлюлоза — толасимон модда, сувда
ам, одатдаги органик эритувчиларда ҳам эримайди. Унинг
эритувчиси Швейцер реактиви — мис (II)-гидроксиднинг аммиак-
ли эритмасидир. Целлюлоза бу эритма билан реакцияга киришади.

Химиявий хоссалари. Целлюлозанинг энг характерли хосса-
лидан бири кислоталар иштирокида гидролизланиб глюкоза ҳосил
қилишидир. Целлюлозанинг гидролизи ҳам крахмалдаги каби
ёскичли бўлади. Бу жараёни умумий ҳолда қуйдагича
ифодалаш мумкин:

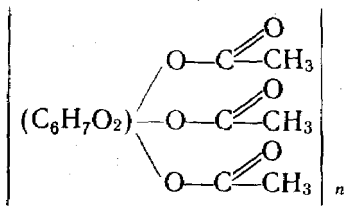


Целлюлоза молекулаларида гидроксил группалар бўлгани учун
унга *этерификация реакциялари хосдир*. Улардан целлюлозанинг
нитрат кислота ва сирка кислотанинг ангидриди билан берадиган
реакциялари амалий аҳамиятга эга.

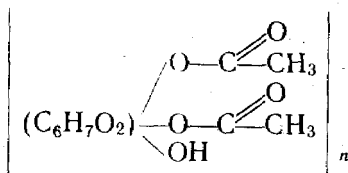
Целлюлоза концентрланган сульфат кислота иштирокида
нитрат кислота билан реакцияга киришганда, шароитга қараб,
динитроцеллюлоза ва тринитроцеллюлозалар ҳосил бўлади. Булар
мураккаб эфирлардир:



Целлюлоза сирка ангидрид билан (сирка ва сульфат кислота
иштирокида) реакцияга киришганда триацетилцеллюлоза ёки
диацетилцеллюлоза ҳосил бўлади:



триацетилцеллюлоза
ёки триацетат
целлюлоза



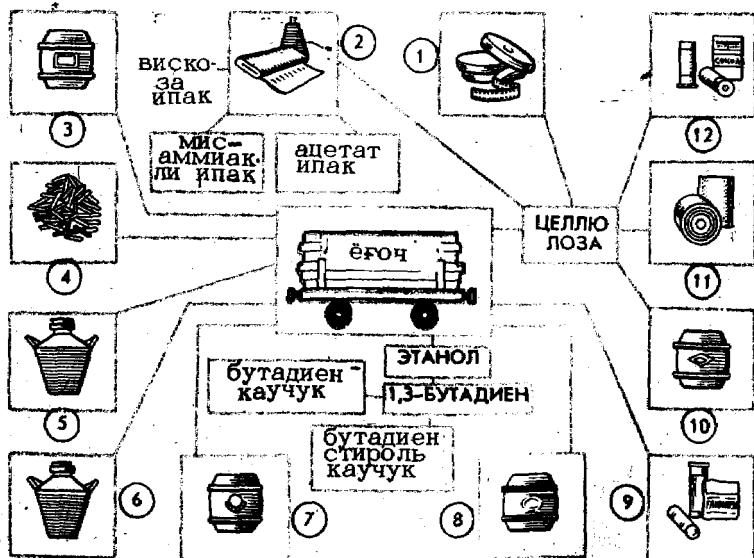
диацетилцеллюлоза
ёки диацетат
целлюлоза

Целлюлоза ёнади. Бунда углерод (IV)-оксид ва сув ҳосил бўлади.

Ёғоч ҳавосиз жойда қиздирилганда целлюлоза ва бошқ. моддалар парчаланadi. Бунда писта кўмир, метан, метил спирт, сирка кислота, ацетон ва бошқа маҳсулотлар ҳосил бўлади (35-расм).

Қўлланилиши. Целлюлоза инсоният томонидан жуда қадим замонлардан фойдаланиб келинган. Унинг қўлланилиши жуда хилма-хил. Ёғочдан олинadиган асосий маҳсулотлар 35-расмда кўрсатилган.

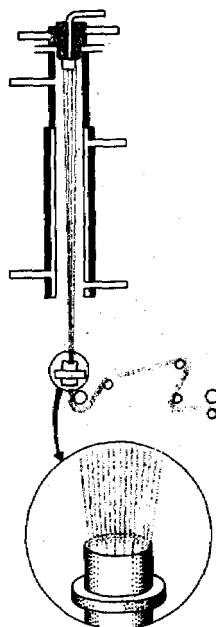
Целлюлозанинг этерификация маҳсулотлари катта аҳамиятга эга. Масалан, ацетилцеллюлозадан ацетат ипак олинади. Бунинг учун триацетилцеллюлоза дихлорметан ва этанол аралашмасида



35-расм. Ёғочни химиявий қайта ишлаш маҳсулотлари:

- 1 — киноплёнкалар олиш; 2 — сунъий ипак; 3 — скипидар; 4 — писта кўмир; 5 — сирка кислота; 6 — метанол; 7 — канифол; 8 — смолалар; 9 — глюкоза; 10 — ем-хашак ачитқилари; 11 — қоғоз; 12 — тутунсиз порох.

эритилади. Ҳосил бўлган ёпишқоқ эритма фильера оркали-жуда кўп тешикчалари бўлган темир қалпоқчалардан босиб ўтказилади (36-расм). Эритманинг ингичка оқимлари карши оқимда қиздирилган ҳаво келатган шахтага туширилади. Натижада эритувчи буғланади ва триацетилцеллюлоза узун иплар ҳолида ажралиб чиқади. Бу ипларни йигириб ацетат ипак тайёрланади (36-расм).



36- расм. Ацетат ипак толаларининг ҳосил бўлиши.

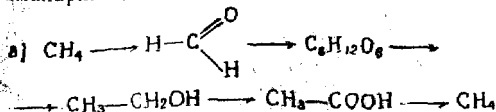
Ацетилцеллюлоза ёнмайдиган плёнкалар ва ультрабинафша нурларни ўтказадиган органик шишалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.

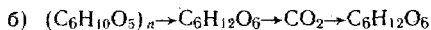
Тринитроцеллюлоза (пироксилин) портловчи модда сифатида ва тутунсиз порох ишлаб чиқаришда ишлатилади. Бунинг учун тринитроцеллюлоза этилацетатда ёки ацетонда эритилади. Эритувчилар буғлатилгандан сўнг қолган зич масса майдаланади ва тутунсиз порох олинади.

Динитроцеллюлоза (коллоксилин) коллодий олишда ишлатилади. Бунинг учун у спирт ва эфир аралашмасида эритилади. Эритувчилар буғлатилганидан кейин қалин парда — коллодий ҳосил бўлади; коллодий медицинада ишлатилади. Динитроцеллюлоза *целлулоид* пластмассалар ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилади. Целлулоид динитроцеллюлозани камфора билан қотиштириб олинади.

18—24-саволларга жавоб беринг (152-бет).

- ?
1. Қандай моддалар углеводларга киради ва нима учун уларга шундай ном берилган?
 2. Углеводлар қандай классификацияланади ва нима учун?
 3. Глюкоза молекуласида бешта гидроксил ва альдегид группа борлигини тажриба йўли билан қандай исботлаш мумкин?
 4. Фруктозанинг структура формуласини ифодаланг.
 5. Глюкоза ва фруктоза эритмалари берилган. Ундан ҳар қайсисини қандай аниқлаш мумкин? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
 6. Глюкоза ва глицерин учун қандай химиявий реакциялар умумий ва бу моддалар бир-бирдан нима билан фарқ қилади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
 7. Глюкоза: а) қайтарувчи хоссаларини; б) оксидловчи хоссаларини намён қиладиган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
 8. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:





9. Инсон ва хайвонларнинг яшаш жараёнларида глюкозанинг роли қандай?

10. Фотосинтез ва нафас олиш жараёнларининг мазмунини тушунтиринг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

11. Глюкозанинг сизга маълум бўлган бижғиш жараёнларини тасвирланг ва уларнинг амалий аҳамиятини кўрсатинг.

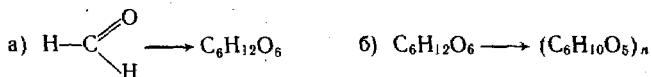
12. Сизга қандай пентозалар маълум? Уларнинг структура формулаларини ёзинг.

13. Сахарозани этанолга айлантириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

14. Санаятда глюкоза ва сахароза олиш жараёнлари бир-биридан нима билан фарқ қилади?

15. Глюкозадан крахмал молекулалари ҳосил бўлиш жараёнининг моҳиятини тушунтиринг.

16. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг:



17. Крахмални: а) потоқага; б) глюкозага; в) этанолга айлантириш жараёнлари нималар билан фарқ қилади?

18. Глюкоза молекулаларидан целлюлоза молекулалари ҳосил бўлиши жараёнини тушунтиринг. Целлюлоза молекулалари тузилишига қўра крахмал молекулаларидан нима билан фарқ қилади?

19. Табиатда целлюлоза қандай ҳосил бўлади? Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

20. Егочдан целлюлоза ажратиб олиш жараёнини таърифлаб беринг? Бунинг учун қўпинча қандай моддалар ишлатилади ва улар қандай олинади?

21. Целлюлоза концентранган сульфат кислота иштирокида сирка кислота билан реакцияга киришади. Бунда қандай моддалар ҳосил бўлиши мумкин? Реакция тенгламаларини ёзинг.

22. Егочдан метанол ҳам этанол ҳам олиш мумкин. Бу спиртларнинг ҳосил бўлиш жараёнлари нималар билан фарқ қилади?

23. Целлюлозани химиявий қайта ишлашнинг асосий йўналишларини таърифланг. Бунда қандай асосий маҳсулотлар ҳосил бўлади?

24. Целлюлозадан қандай толалар олинади ва улар бир-биридан нималар билан фарқ қилади?

● 1. Кислород окимида иккита модда намунаси ёндирилди. *а* моддадан 0,9 г ёндирилганда 1,32 г углерод (IV)-оксид ва 0,54 г сув ҳосил бўлган. *б* моддадан 1,71 г ёндирилганда эса 2,64 г углерод (IV)-оксид ва 0,99 г сув ҳосил бўлган. *а* модданинг моляр массаси 180 г/моль, *б* модданики эса 342 г/моль лиги маълум. Бу моддаларнинг молекула формулаларини топинг ва уларнинг номини атанг.

2. 0,25 моль сахароза оксидланганда қанча ҳажм (л.ларда) углерод (IV)-оксид ҳосил бўлишини (н. ш.) ҳисобланг.

3. Масса улушларда 0,2 (20%) крахмал тутган бир тонна картошқадан 100 л этанол ($\rho=0,8$ г/см³) олинди. Бу назарий ҳисобланганининг қанча процентини ташкил этади?

Лаборатория тажрибалари

9. Глюкозанинг мис (II)-гидроксид ва кумуш (I)-оксид билан реакциялари.

1. Глюкозанинг мис (II)-гидроксид билан реакцияси. Пробиркага 2—3 мл глюкоза эритмасидан ва шу микдорда суюлтирилган натрий гидроксид эритмасидан солинг (NaOH керагидан ортиқроқ бўлиши керак). Сўнг бир неча томчи мис (II)-гидроксид эритмасидан кўшинг. Пробиркадаги ҳосил бўлган эритмани киздириг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Зангори рангли эритма нима? Ушбу тажриба нимани исботлайди? 2. Нима учун пробиркадаги эритма киздирилганда аввал сарик, сўнгра қизил чўкма пайдо бўлади? 3. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

▲ 2. Глюкозанинг кумуш (I)-оксид билан реакцияси. Иккита тоза ювилган пробиркага 1 мл дан кумуш (I) нитрат эритмасидан солинг ва томчилатиб аммиакнинг суюлтирилган эритмасидан кўшинг. Ҳосил бўлган кумуш (I)-оксид чўкмиси ортиқча қўшилган аммиакнинг сувдаги эритмасида эриб кетади. Сўнг пробиркаларнинг бирига масса улушларда 0,1 ёки 10 % ли глюкоза эритмасидан 1—1,5 мл кўшинг, иккинчи пробиркага шу микдорда фруктоза эритмасидан кўшинг. Иккала пробиркани иссиқ сув солинган идишга тушириг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Нима учун «кумуш кўзгу» реакцияси фақат глюкоза эритмаси солинган пробиркада пайдо бўлади? 2. Реакция тенгламасини ёзинг.

10. Сахарозанинг кальций гидроксид билан реакцияси.

Пробиркага 1 г сахароза солинг ва устига 5 мл сув куйинг. Ҳосил бўлган эритмага, узлуксиз чайқатиб туриб, масса улуши 0,1—0,15 бўлган, янги тайёрланган кальций гидроксид суспензиясидан чўкма ҳосил бўлгунча томчилатиб кўшинг. Бу кальций гидроксид ортиқроқ олинганидан дарак беради.

Тахминан 5 мин дан сўнг ҳосил бўлган аралашмани филтрланг. Филтратдан озгинасини пробиркага олинг ва шиша найча оркали бир мунча вақт пуфланг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Нима сабабдан тажриба учун янги тайёрланган кальций гидроксид суспензияси олинди? 2. Тажриба асосида кальций сахаратнинг эрувчанлиги ҳақида хулоса чиқаринг. 3. Нима учун кальций сахарат эритмасига ҳаво берилганда аввал чўкма ҳосил бўлди, кейин эса у эриб кетди? 4. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

11. Крахмалнинг йод билан реакцияси, крахмалнинг гидролизи

1. Крахмал клейстерини тайёрлаш ва крахмалнинг йод билан реакцияси. Пробиркага 4—5 мл сув солинг, озгина крахмал кўшинг ва аралашмани чайқатинг. Ҳосил бўлган суспензияни пробиркадаги қайнаб турган сувга эритмани доимо чайқатиб туриб оз-оздан кўшинг.

Ҳосил бўлган клейстерни совуқ сув билан суюлтиринг (1:20) ва 2 та пробиркага 3—5 мл дан солинг. Битта пробиркага йоднинг спиртдаги эритмасидан озроқ, иккинчисига эса калий йодид эритмасидан кўшинг.

Мустақил хулоса учун топшириқ. Нима учун қўқ ранг фақат биринчи пробиркада пайдо бўлди?

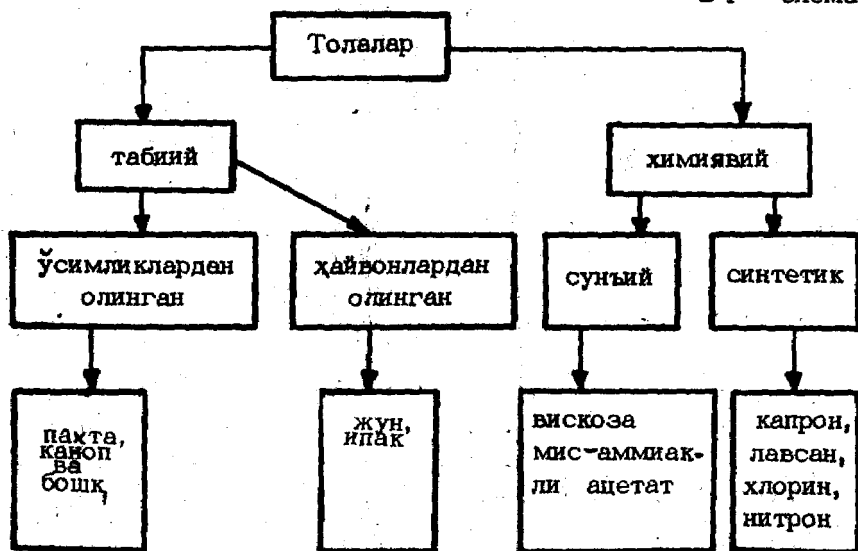
▲ 2. Крахмалнинг гидролизи. Пробиркага крахмал клейстеридан 2 мл қуйинг, 6 мл сув қўшинг ва эҳтиётлик билан 0,5—1 мл сульфат кислота эритмасидан солинг. Аралашмани 5 мин давомида қайнатинг, сўнгра уни натрий гидроксид эритмаси билан нейтралланг ва озрок янги тайёрланган мис (II)-гидроксид чўкмасидан қўшинг. Пробиркани яна қиздириг.

Мустақил хулосалар учун топшириқлар. 1. Крахмал сульфат кислота ништрокида қиздирилганда унда нима содир бўлади? 2. Сарик ва қизил рангли чўкмалар пайдо бўлиши нималардан далолат беради? 3. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

12. Табиий ва сунъий толалар билан танишиш

«Толалар» коллекциясини кўриб (қўйида келтирилган 14-схемадан фойдаланиб) табиий ва сунъий толалар намуналари билан танишинг.

14 - схема



Мустақил хулоса учун топшириқ. Қандай белгиларига кўра табиий толаларни сунъий толалардан фарқ қилиш мумкин?

7-амалий иш

Органик моддаларнинг олиниши ва аниқланиши учун экспериментал масалалар ечиш

1. Этилен ва ацетилен олинг ҳамда уларнинг характерли хоссаларини тасдиқловчи тажрибаларни қилиб кўринг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

2. Иккита пробиркада: а) этанол; б) глицерин берилган. Уларнинг характерли хоссаларини тасдиқлайдиган тажрибаларни ўтказинг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

3. Иккита пробиркада: а) бензол; б) сирка кислота берилган. Уларнинг характерли хоссаларини тасдиқлайдиган тажрибаларни ўтказинг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг. Сирка кислотага тегишли реакциялар тенгламаларини молекула, тўлиқ ва қисқартirilган ион кўришида ёзинг.

4. Битта пробиркада фенол эритмаси, иккинчисида эса метаналь эритмаси берилган. Уларнинг характерли химиявий хоссаларини тасдиқлайдиган тажрибалар ўтказинг. Тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

5. Иккита пробиркада: а) глюкоза; б) сахароза берилган. Бу моддаларни характерли химиявий реакциялар ёрдамида аниқланг ва тегишли реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.

6. Қуйидаги моддалар: этанол, пропанол, чумол, сирка ва сульфат кислоталарнинг эритмалари берилган. Тўртта хар хил мураккаб эфир ҳосил қилинг ва тегишли тенгламаларни тузинг.

...пергамент қоғозни фильтр қоғоздан тайёрлаш мумкин. Бунинг учун чинни косачага 20 мл сув солиб унга ингичка оқим билан 30 мл концентранган сульфат кислота қўшилади. Сўнг пинцент билан (пинцент поливинил хлориддан ясалгани мақсадга мувофиқдир) бир неча бўлак фильтр қоғоз 15—30 сек га кислотага туширилади. Ундан сўнг фильтр қоғоз бўлақларини катта стакандаги озгина аммиак қўшилган сувга солиб узоқ вақт тутилади ва олиб қўрилади.

...дарактни қуруқ ҳайдаб писта кўмир олий қадимдан маълум эди. Лекин 1824 йил февралда Петербургнинг қора дарёси бўйида Овцин оригинал печь қурди. Бундай печь ёрдамида дарактни қуруқ ҳайдашнинг ҳамма маҳсулотлари ушлаб қолиниши мумкин бўлган.

...105 йил пекинлик сарой амалдори Цай Лунь канол, зиғир толалари ва латтадан қоғоз ясаган. Уша вақтларда Хитой императорининг энг ақлли маслаҳатчилари ҳам қоғознинг инсоният учун қандай рол ўйнашини айтиб беролмас эдилар.

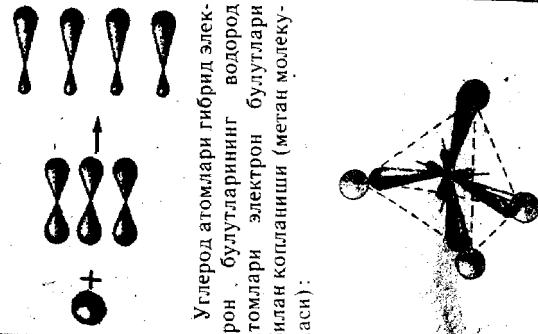
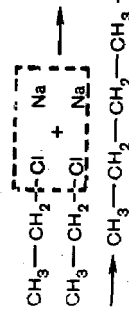
...бизнинг планетамизда ўрмон ресурслари чегараланган. Шунинг учун 2000 йилгача пластмассалардан тайёрланган қоғозлар пайдо бўлиб, уларнинг таркибига, масалан, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид ва бошқа полимерлар киради. Пластмассалардан тайёрланган қоғоз географик хариталар, ҳужжатлар, перфокарталар ва ҳоказоларни чоп этишда муваффақият билан ишлатилмоқда.

...Кичкина колхоз қошидаги иккита пилорама билан жиҳозланган ёғоч тилиш заводи бир йилда 1 млн. л этанол ишлаб чиқарадиган қипиқ билан таъминлаши мумкин.

...биргина ёғоч чиқиндиси эмас, похол, чори, дон пўстлоқлари, пахта саноати чиқиндилари, чала чириган торф — буларнинг барчаси глюкоза, этанол ва бошқалар каби муҳим маҳсулотлар манбалари бўлиб хизмат қилиши мумкин. Масалан, 1 т қуруқ торфдан тахминан 150 л гача этанол олинади.

1-жадвал Угледородлар тўғрисидаги материалларни умумлаштириш ва тартибга солиш

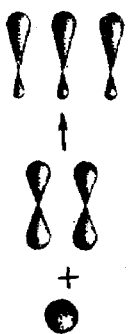
Тўйинган углеводородлар — алканлар C_nH_{2n+2}

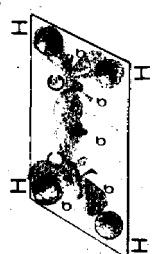


Молекула-тузилиши	Олиниши	Химиявий хossalари	Кулланилиши
<p>Алканлар учун sp^3-гибридла- ниш хос:</p>  <p>Углерод атомлари гибрид элек- трон булувларининг водород атомлари электрон булувлари билан қопланиши (метан молеку- ласи):</p>	<p>Алканлар саноатда нефть ва нефть- нинг йўлдош газларини қайта ишлаш маҳсулотларидан ажратиб олинади (71-бет).</p> <p><i>Лабораторияда:</i> а) метан қиздирил- ган натрий ацетатни курук натрий гидроксид билан қиздириб олинади. $CH_3COONa + NaOH \rightarrow CH_4 \uparrow + Na_2CO_3$</p> <p>б) этан ва бошқа узун занжирли углеводородлар алканларнинг <i>галоген- ли хосмаларига</i> актив металллар таъсир эйтириб олинади (28-бет).</p> 	<p>1. Урин алмашиши реакциялари: $CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl$ реакция радикал механизм бўйича бо- ради (21-бет).</p> <p>2. Оксидланиш реакциялари. Тўйинган углеводородлар ёнади (алан- гаси тутунса): $C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$</p> <p>Катализаторлар иштирокида оксидла- нади: $CH_4 + O_2 \xrightarrow{500^\circ C, \text{ катализатор}} H-C(=O) + H$ $+ H_2O$</p> <p>$2CH_3(CH_2)_3CH_3 + 5O_2 \rightarrow$ $\rightarrow 4CH_3-(CH_2)_{16}COOH + 2H_2O$</p> <p>3. Дегидрогенлаш реакциялари: $2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} H-C \equiv C-H + 3H_2$ $CH_3-CH_3 \xrightarrow{1. \text{ катализатор}} H_2C=CH_2 + H_2$</p>	<p>1. Екялғи сифа- тида, шу билан бир- га ичдан ёнар див- гательлар учун ҳам кент қўлланиади Органик син- тезда. Улардан хлор- ли хосилалар, мета- нол, формальдегид, органик кислоталар олинади</p> <p>3. Дегидрогенлаш йўли билан тўйин- маган углеводород- лар, водород ва ку- рум олинади</p>

		<p>4. <i>Изомеризация реакциялари:</i></p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \rightarrow \text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ <p><i>t.</i> катализатор</p> <p>5. <i>Сув буғи билан реакциялари:</i></p> $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{800^\circ\text{C}} \text{CO} + 3\text{H}_2$ <p>синтез-газ</p>	
--	--	--	--

Тўйинмаган углеводородлар (алкенлар, алкадиенлар, алкинлар)

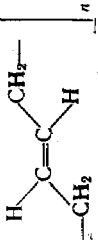
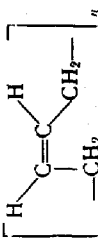
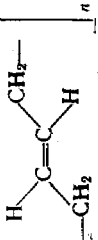
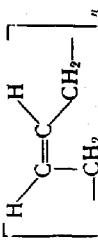

Алкенлар C_nH_{2n}

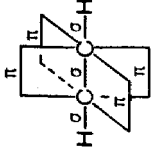

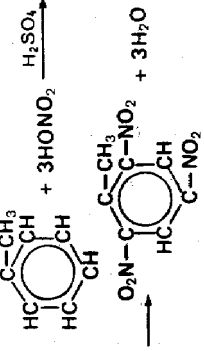
Молекула тузилиши	Олиниши	Химиявий хоссалари	Қўлланилиши
<p>Алкенлар учун sp^2-гибридланиш хос:</p>  <p>Олтига гибридланган булут беш-га</p>	<p>Алкенлар саноатда:</p> <p>а) <i>нефть ва нефть маҳсулотларини қрекинглаб олинади:</i></p> $\text{C}_{16}\text{H}_{34} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_8\text{H}_{18} + \text{C}_8\text{H}_{16}$ $\text{C}_8\text{H}_{18} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_4\text{H}_{10} + \text{C}_4\text{H}_8$ $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{t, \text{катализатор}} \text{C}_2\text{H}_6 + \text{C}_2\text{H}_4$ <p>б) <i>алкалларни дегидрогенлаб олинади:</i></p> $\text{CH}_3-\text{CH}_3 \xrightarrow{500^\circ\text{C}, \text{Ni}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2$ <p>Лабораторияда:</p> <p>а) <i>спиртларни дегидратлаб олинади:</i></p>	<p>1. <i>Бирикми реакциялари.</i> Алкенлар водород, галогенлар, водород галогенидлар ва сувни бириктиради. Реакция нонди механизм бўйича боради. Марковников қондасига рию этилади (39-40-бетлар)</p> $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{280-300^\circ\text{C}, 8 \text{ МПа}, \text{H}_2\text{PO}_4} \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow \text{CH}_3-\text{CHBr}-\text{CH}_3$ <p>2. <i>Оксидланиш реакциялари.</i> Алкенлар ёрик алаंगा бериб ёнади:</p>	<p>1. Пластмассалар (полиэтилен, полипропилен) ишлаб чиқариш учун</p> <p>2. Этанолни синтез қилиш учун</p> <p>3. Этиленгликоль ва бошқа мухим маҳсулотлар синтез қилишнинг асоси бўлган этилен оксид олиш учун</p> <p>4. Этилен шунингдек баъзи мевалар</p>

Молекула тузилиши	Олиниши	Химиявий хоссалари	Қўлланилиши
<p>σ- боғ ҳосил қилади:</p>  <p>Гибриданмаган p- электрон бўлгулар π- боғ ҳосил қилади:</p> 	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} \xrightarrow{>140^\circ\text{C}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>б) алкaнларнинг гaлогeнли ҳoсилaлaрдaн oлинaди:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{Cl} + \text{KOH} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	<p>Химиявий хоссалари</p> $2\text{C}_3\text{H}_6 + 9\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ <p>оксидловчилар иштирокида оксидланади:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{KMnO}_4} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$ $\text{H}_2\text{C}=\text{CH}_2 + \text{O} \xrightarrow{\text{Ag}_2\text{O}} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2$  <p>3. Полимерланиш реакциялари</p> $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{KCl}_3, \text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3 \rightarrow (-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$	<p>Қўлланилиши</p> <p>ни тезроқ этилгиринида ҳам ишлатилади</p>

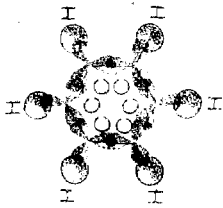
Алкaдeнлар C_nH_{2n-2}

Молекула тузилиши	Олиниши	Химиявий хоссалари	Қўлланилиши
<p>Диeнларнинг энг киммaтaн вa-киллaри 1,3- бутaдиeн вa 2- мeтил-1,3- бутaдиeндир. Бу бирикмaлaрдa углeрoд aтoмaлaри 2^o-гибридлaниш ҳoлaтидa бўлaди. Алкeнлардaн фaрқ қилиб, улар молекулaларидa π- бoғлaр фaқaт 1,2 вa 3,4- aтoмлaр ўртaси-дaгинa қoплaнмaслaн, 2 вa</p>	<p>Олиниши</p> <p>1. Eтaнoлдaн:</p> $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{425^\circ\text{C}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{ZnO}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>2. Бутaндaн:</p> $\text{C}_4\text{H}_{10} \xrightarrow{\text{катaлизaтoр}} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2$	<p>Химиявий хоссалари</p> <p>Алкaдиeнлaр химиявий хoссaлaри билaн алкeнлaргa жудa ўхшaш</p> <p>1. Бирикш реакциялари:</p> $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Br}-\text{Br} \rightarrow \begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{Br} \quad \text{Br} \\ \quad \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{Br} \quad \text{Br} \end{array}$	<p>Қўлланилиши</p> <p>Алкaдиeнлaр aсo-сaн кaучуқлaр син-тeз қилaшдa қўллa-нилaди.</p>

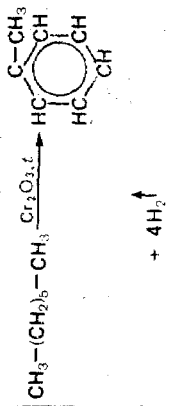
<p>3- атомлар ўргаларида ҳам копланиб, умумий π- электрон система ҳосил қилади.</p>	<p>Изопрен 2- метилбутандан олинади:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \xrightarrow[t, \text{C}_2\text{F}_6, \text{Al}_2\text{O}_3]{\text{I, катализатор}}$ $\rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array} \quad (47\text{-бет})$	<p>2. Полимерланиш реакциялари:</p> <p>а) $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[t, \text{катализатор}]{\text{I}}$</p>  <p>б) $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[t, \text{катализатор}]{\text{I}}$</p> 	<p>2. Полимерланиш реакциялари:</p> <p>а) $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[t, \text{катализатор}]{\text{I}}$</p>  <p>б) $n \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow[t, \text{катализатор}]{\text{I}}$</p> 
<p>Алкинлар $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$</p>			
<p>Молекула тузилиши</p>	<p>Олиниши</p>	<p>Химиявий хоссалари</p>	<p>Қўлланилиши</p>
<p>Алкинлар учун sp-гибридланган хос:</p> 	<p>Самоада:</p> <p>а) кальций карбиднинг сув билан реакцияга киришувидан:</p> $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HC}\equiv\text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$ <p>б) метани термик парчалаш йўли билан:</p> $2\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{HC}\equiv\text{CH} + 3\text{H}_2$ <p>Лабораторияда кальций карбиднинг сув билан таъсирлашувидан ташқари ацетилен ва унинг томологларини алканиларнинг дигалогенли ҳосилларига ишқорларнинг спиртли эритмаларини таъсир эттириб олиш мумкин:</p>	<p>1. Бирикшиш реакциялари. Алкинлар водород, галогенлар, водород галогенидлар ва сувни бириктиради, масалан:</p> $\text{HC}\equiv\text{CH} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ $\text{HC}\equiv\text{CH} + \text{HCl} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CHCl}$ <p>(Кучеров реакцияси)</p> <p>2. Оксидланшиш реакциялари: Хавода жуда тутаб ёнади:</p> $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ <p>Алкинлар осон оксидланади (KMnO₄ эритмасини рангсизлантиради)</p> <p>3. Полимерланиш реакциялари:</p>	<p>1. Сирка кислота ва сирка ангидрид олинди.</p> <p>2. Винилхлоридан эса поливинилхлорид ва бошқа полимерлар олинди.</p> <p>3. Каучук синтез қилиш учун бошланғич моддалар.</p> <p>4. Ацетилен металлларни пайвандлашда ва қирқинида ишлатилади.</p>

Молекула тuzилиши	Олиниши	Химиявий хоссалари	Кулланилиши
	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH} + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O} \end{array}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}}$	<p>а) винилацетилен ҳосил бўлиши:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{\text{t, катализатор}} \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2$ <p>б) бензол ҳосил бўлиши:</p> $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} + \text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H} \xrightarrow{500^\circ\text{C, C}_{\text{акт}}, \text{C}_6\text{H}_6} \text{C}_6\text{H}_6$ <p>(Зелинский реакцияси)</p>	
Аренлар			
<p>Молекула тuzилиши</p> <p>Бензол ядроси учун sp^2-гибридланиш характерли:</p>  <p>Учта гибридланган электрон булуддан иккитаси қўшни углерод</p>	<p>Олиниши</p> <p>Саноатда:</p> <p>а) тошқумир пиролизини муҳсулотларидан олинади.</p> <p>б) цикланлар ва алканлар туган нефтларни ароматлаш жараёнида ҳосил бўлади:</p> $\begin{array}{c} \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{H}_2\text{C}-\text{CH}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{Pt, } 300^\circ\text{C}} \begin{array}{c} \text{CH} \\ \quad \\ \text{HC} \\ \quad \\ \text{CH} \end{array} + 3\text{H}_2$	<p>Химиявий хоссалари</p> <p>1. Урин олиши реакцияллари хос:</p> $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} + \text{HCl}$ $\text{C}_6\text{H}_6 + 3\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 	<p>Кулланилиши</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Бўёқлар синтез қилишда 2. Дорилар синтез қилишда 3. Пластмассалар ва синтетик тоғалар ишлаб чиқаришда 4. Инсектицидлар ва гербицидлар олишда 5. Портловчи моддалар ишлаб чиқаришда

атомлари ўртасида δ-боғ ҳосил қилади.



Бензол молекуласи р-электрон булувлар ўзаро бир-бири билан қоплашиб турган л-электрон системани ҳосил қилади.



в) синтетик усулда ҳам олиш мумкин.



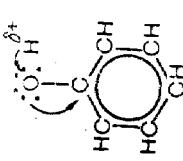
2-жадвал. Кислород тутган органик бирикмаларнинг асосий синфлари тўғрисидаги ўқув материаллари умумлаштириш ва тартибга солиш

Бир атомли тўйинган спиртлар $C_nH_{2n+1}OH$

Молекула тузилиши	Олиғиниши	Химиявий хоссалари	Қўлланилиши
<p> $\begin{array}{c} \text{H} & \delta^- & \delta^+ \\ & & \\ \text{H} & \text{C} & \text{O} \\ & & \\ & \text{H} & \text{H} \end{array}$ </p> <p>Спиртнинг электрон формуласидан кўриниб турибдики, унинг молекула-сидати кислотадан атомли би-лан водород атоми ўртаси-даги химиявий боғ жуда кутблани. Шунинг учун во-дород қисман мушбат за-ряда, кислотадан эса ман-фин зарядга эга.</p> <p>Бундан келиб чиқадики:</p> <p>1) кислотадан атоми билан боғланган водород атоми харакатчан ва реакция-лабга қобилиятли; 2) спиртнинг алоҳида моде-кулалари ўртасида ва спирт молекуласи билан да водород боғлари ҳосил булиши мумкин.</p>	<p>Олиғиниши</p> <p>Санасида:</p> <p>а) алкениларни гидратлаб:</p> $CH_2=CH_2 + H_2O \xrightarrow[200-300^\circ C, 8 \text{ МПа}]{H_2PO_4} CH_3-CH_2-OH$ <p>б) қанд моддаларини бижатиб:</p> $C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{бижатиш}} 2C_2H_5OH + 2CO_2 \uparrow$ <p>в) таркибиди қарахлай ёдлан маҳ-сулотларни ва целлюлозани гидролиз-лаш натижасида ҳосил бўлган глюко-зани бижатиши йўли билан:</p> $CO + 2H_2 \xrightarrow[220-230^\circ C, 5-10 \text{ МПа}]{Ca, ZnO} C_2H_5OH$ <p>Лабораторияда:</p> <p>а) алкениларни, алоҳида-дан ҳосил-лашда, уларга AgOH ёки KOH таъсир эттириши билан:</p> $C_5H_9Br + AgOH \rightarrow C_5H_9OH + AgBr \downarrow$	<p>Химиявий хоссалари</p> <p>1. Ишқорий металлар билан ре-акцияга кириши:</p> $2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2 \uparrow$ <p>сувез</p> <p>2. Кислоталар билан реакцияга ки-риши:</p> $C_2H_5OH + HCl \xrightarrow{H_2SO_4} C_2H_5-Cl + H_2O$ $CH_3OH + HNO_3 \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-O-NO_2 + H_2O$ $CH_3-C(=O)OH + C_5H_{11}OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3-C(=O)OC_5H_{11} + H_2O$ <p>3. Оксидланиш реакциялари:</p> <p>а) спиртлар билан:</p> $2C_2H_5OH + 9O_2 \rightarrow 6CO_2 + 8H_2O$	<p>Қўлланилиши</p> <p>Этанол: а) ситте-тик каучуклар иш-лаб чиқаришда; 2) лаклар, бўёқлар, дорилар, хушбўй моддаларнинг эри-тувчи сифатида; 3) сирка кислота ва турли мураккаб эфирлар олишда; 4) тиббиётда дез-инфекцияловчи во-сита сифатида; Метанол: 1) фор-мальдетид ишлаб чиқаришда; 2) сир-ка кислота олишда; 3) эритувчи сифати-да; 4) ёқилги сифа-тида.</p>

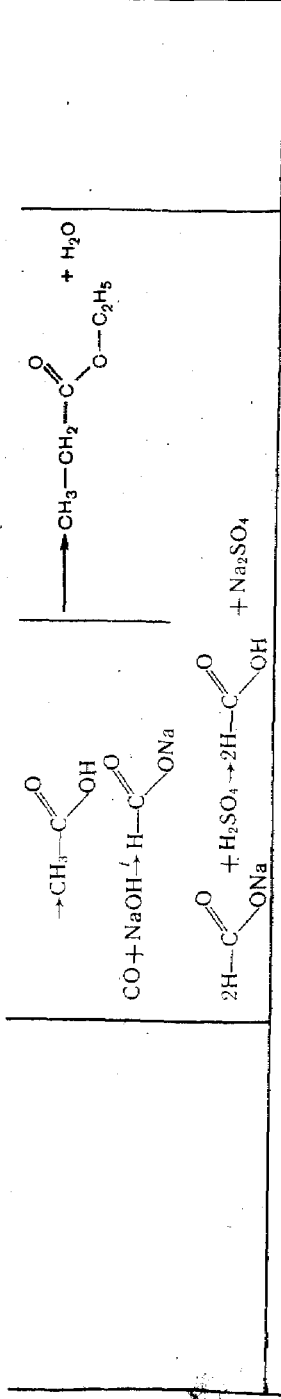
<p> $\begin{array}{c} \text{R}-\text{O} \quad \text{H} \\ \quad \vdots \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \\ (\delta+) \quad (\delta-) \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{R}-\text{O} \quad \text{R} \\ \quad \vdots \\ \text{H} \quad \text{O}-\text{H} \\ (\delta+) \quad (\delta-) \end{array}$ </p>	<p>б) алкенларни гидратлаб:</p> $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{катализатор}} \text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_3$	<p>б) оксидловчилар иширокида оксидланади:</p> $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO} \rightarrow \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ <p>4. Дегидрогенланади ва дегидратланади:</p> $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{140^\circ\text{C}, \text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \xrightarrow{425^\circ\text{C}, \text{ZnO}, \text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2 \uparrow$	
<p>Кўп атомли тўйинган спиртлар</p>			
<p>Молекула тuzилиши</p> <p>Кўп атомли спиртлар молекулаларининг тuzилишига кўра бир атомли спиртларга ўхшаш, фарқи шундаки, улар молекулаларида бир нечта гидроксил гpуппa бўлади. Улардаги кислород атомлpиpон зичлигини водород атомлpидан сeкунтади. Бу эса водород атомларининг активлигини ошpиpади ва кислотали хоссаpларини кучайтиради.</p>	<p>Олицини</p> <p>Санапта:</p> $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{катализатор}} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2 \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ <p>б) глицерин синтезиs иpиs билан pрeпaрaцияланган молекулa (134-бeт).</p>	<p>Химиявий хоссаpлари</p> <p>Кўп атомли спиртларнинг тuzилиши бир атомли спиртларга ўхшаш. Шунга бинoан уларнинг хоссаpлари ҳам ўхшашдp.</p> <p>1. Нишoрий металлaр билан pеакция-лар:</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} + 6\text{Na} \rightarrow 2\text{CH}=\text{O} + \text{Na} + 3\text{H}_2 \uparrow \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \text{Na} \rightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{Na} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{Na} \end{array}$	<p>Кўп атомли</p> <p>Этaлeнтикoль:</p> <p>1) антифpоз сифaтлa (95-бeт 2) юкoри молекулaли бирикмaлар, мас-алан, давсаи ситeз-кeтaрда ишлaти-лади.</p> <p>Глицepин: 1) пар-фюмepияда ва тиб-биeтa (тepияи юм-вaтлaнган дe-ушa-лар тaбepлaрда); 2) тepи сaнaлaтa.</p>

Масъала шартлари	Қилинган	Эмилмайд ҳоксалар	Қўллангани
<p><i>Лабораторияда</i> Бир атомли спиртлар катионларнинг талоғида ҳоксаларини аниқ қиларини ўрганиш. Ҳақиқатдан би-дан гидролиз қилиб олиниши.</p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2-\text{Cl} \end{array} + \begin{array}{c} \text{K}-\text{OH} \\ \\ \text{K}-\text{OH} \end{array} \longrightarrow \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + 2\text{KCl}$	<p>2. <i>Кислоталар билан реакциялари:</i></p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{HCl} \\ \\ \text{HCl} \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{Cl} \\ \\ \text{CH}_2-\text{Cl} \end{array} + 2\text{H}_2\text{O}$ $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{H}-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O}$ <p>3. <i>Қўл атомли спиртлар кислота ҳоксаларини қандайши билан бир атомли спиртлардан фарқ қилиб, асослар билан ҳам (шқор мўл бўганда) реакцияга киришиди:</i></p> $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \begin{array}{c} \text{H}-\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{O} \end{array} \text{Cu} \xrightarrow{\text{NaOH}} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O} \\ \\ \text{CH}-\text{O} \\ \\ \text{CH}_2-\text{O} \end{array} \text{Cu} + 2\text{H}_2\text{O}$	<p>3) Ҳукмавичлик са-ловатида; +) интро-лишери олинди нилатидали (65 бет)</p>	<p>3) Ҳукмавичлик са-ловатида; +) интро-лишери олинди нилатидали (65 бет)</p>

Феноллар R-OH ёки R-(OH) _n		Олиғиши	Химиявий хоссаляри	Кулланилиши
<p>Молекула тузилиши</p> <p>Алканларнинг радикаллари (C₆H₅-, C₆H₄- ва бошқалар) дан фарқ қилиб, бензол халқачи гидроксида группалари кисторелда атоми электрон зичлигини учига бир оз тортиш халқачига эга.</p> 	<p>Санагачда:</p> <p>а) <i>тишқумирнинг пиролиз маҳсулотларидан ажратиб олинади.</i></p> <p>б) <i>бензол ва пропилбендан:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	<p>Фенол молекуласида атомлар ва атомлар группалари ўзаро таъсири жуда яққол ифодаланади. Бу фенол ва бензолнинг химиявий хоссалярини ҳамда фенол билан бир атомли спиртларнинг химиявий хоссалярини солиштиришдага намойиш бўлади.</p> <p>1. <i>Гидроксида группи</i> — OH ёки боғлиқ бўлган хоссаляри:</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>2. <i>Бензол ҳалқачиси боғлиқ бўлган хоссаляри:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{Br}_3 + 3\text{HBr}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3(\text{NO}_2)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	<p>Фенол: 1) полимерлар, улар асосанда пластмасса, бўёқлар олишда; 2) дорилар. 3) порцеланга моддалар олишда ишлатиланади. Фенолнинг сульфанил эригмаси дезинфекцияловчи вазифа сифатида ишлатилади.</p>	
<p>Шунга қўра кисторелда атоми спиртлар молекуласидаги кўра, водорел атомдан электури зичлигини ўзига тортиб олади. Шунинг учун феноллар моддасида кисторел атоми га водорел атоми ўртачилиги аниқланган бўлгани кўйрок кутбили бўлади, водорел атоми эса аниқ актив халқачи реакцияга қиринилган бўлади.</p>	<p>О₂ билан реакция:</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{O}$ <p>а) <i>активация</i></p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COCl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})\text{COCH}_3$	<p>Фенолларнинг олиғиши:</p> <p>а) <i>тишқумирнинг пиролиз маҳсулотларидан ажратиб олинади.</i></p> <p>б) <i>бензол ва пропилбендан:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_4(\text{OH})-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$	<p>Фенол молекуласида атомлар ва атомлар группалари ўзаро таъсири жуда яққол ифодаланади. Бу фенол ва бензолнинг химиявий хоссалярини ҳамда фенол билан бир атомли спиртларнинг химиявий хоссалярини солиштиришдага намойиш бўлади.</p> <p>1. <i>Гидроксида группи</i> — OH ёки боғлиқ бўлган хоссаляри:</p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 2\text{Na} \rightarrow 2\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa} + \text{H}_2 \uparrow$ <p>2. <i>Бензол ҳалқачиси боғлиқ бўлган хоссаляри:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{Br}_3 + 3\text{HBr}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH} + 3\text{HONO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3(\text{NO}_2)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	<p>Фенол: 1) полимерлар, улар асосанда пластмасса, бўёқлар олишда; 2) дорилар. 3) порцеланга моддалар олишда ишлатиланади. Фенолнинг сульфанил эригмаси дезинфекцияловчи вазифа сифатида ишлатилади.</p>

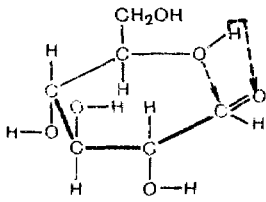
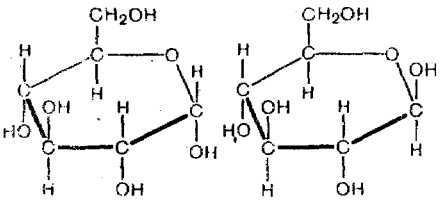
Молекула қузилиши	Олинган	Уривмайд қоссағи	Қузилиши
<p>Альдегидларнинг электрон таурукура формуласи куйидагича:</p> $\begin{array}{c} \delta^- \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \delta^+ \end{array}$ <p>Н:С: ёки Н—С—Н</p> <p>Альдегидларда альдегид гурпуадаги углерод ва водород атомлари уртасида δ-боғ, углерод билан кислород атомлари уртасида эса биғда δ-боғ ва битта осон узиледиған л-боғ бўлади.</p>	<p>Альдегидлар $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$</p> <p>Олинши</p> <p>Саноатда:</p> <p>а) алкалларни оксидлаб:</p> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C, катализатор}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$ <p>б) алкенларни оксидлаб:</p> $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu, Fe, Pd тузлари}} 2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	<p>3. Полимеризация реакциялари</p>	<p>Қузилиши</p>
<p>Молекула қузилиши</p>	<p>Альдегидлар $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$</p> <p>Олинши</p>	<p>Ҳазирвий қоссалари</p>	<p>Қузилиши</p>
<p>Альдегидларнинг электрон таурукура формуласи куйидагича:</p> $\begin{array}{c} \delta^- \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{H}:\text{C}:\text{H} \\ \delta^+ \end{array}$ <p>Н:С: ёки Н—С—Н</p> <p>Альдегидларда альдегид гурпуадаги углерод ва водород атомлари уртасида δ-боғ, углерод билан кислород атомлари уртасида эса биғда δ-боғ ва битта осон узиледиған л-боғ бўлади.</p>	<p>Альдегидлар $\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$</p> <p>Олинши</p> <p>Саноатда:</p> <p>а) алкалларни оксидлаб:</p> $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \xrightarrow{500^\circ\text{C, катализатор}} \text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$ <p>б) алкенларни оксидлаб:</p> $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Cu, Fe, Pd тузлари}} 2\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$	<p>Ҳазирвий қоссалари</p> <p>1. Альдегид гурпуада л-боғ бўлганлиги учун энг характерли реакция биркиши реакциясидир.</p> $\text{CH}_3-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Cu}} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$ <p>2. Оксидланиш реакциялари (осон боуради):</p> $\text{H}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{80^\circ\text{C, NH}_3, \text{H}_2\text{O}}$	<p>Қузилиши</p> <p>Метаналь: 1) турли пластмасса-лар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган фенолформальдегид смолалар олиш учун; 2) аминопластлар олиш учун; 3) формалин олиш учун. Этаналь асосан сирқа кислота ишлаб чиқаришда қўлланылади.</p>

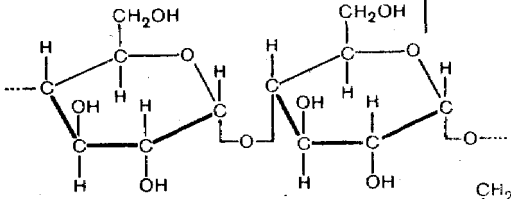
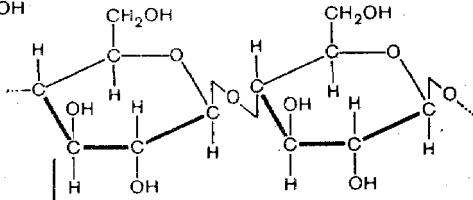
Молекула тузилиши	Олиниши	Химиявий хоссаляри	Қўлланилиши
<p>Формулалари куйидагича:</p> $R : \overset{\cdot\cdot}{O} : \overset{\delta-}{C} \overset{\delta+}{\parallel} O - H$ <p>Энг. $R - \overset{\cdot\cdot}{O} - \overset{\cdot\cdot}{O} - H$</p> <p>Карбонил гурӯҳида электрон зичлик кислород атоми томи енгизилгани учун углерод атоми кесман мусбат зарядланади. Бунинг натижасида углерод электрон зичлигини гидрооксил гурӯҳидан тортади ва водород атоми спиртлар молекуласиданга нисбатан бирмунча активланади.</p>	$2CH_4 + 3O_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} 2H_3C-C(=O)OH + 2H_2O$ $2C_4H_{10} + 5O_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} 4CH_3-C(=O)OH + 2H_2O$ $2C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} 2CH_3-C(=O)OH + 2H_2O$ <p>б) спиртларни оксидлаб:</p> $C_2H_5OH + O_2 \xrightarrow{t, \text{катализатор}} CH_3-C(=O)OH + H_2O$ <p>в) альдегидларни оксидлаб:</p> $2CH_3CHO + O_2 \xrightarrow{\text{катализатор}} 2CH_3-C(=O)OH$ <p>г) ўзига хос методлар билан</p> $CH_3OH + CO \xrightarrow{\text{катализатор } 0,1MnO}$	<p>социланиди:</p> $CH_3COONH_4 \rightarrow NH_3 + CH_3COOH$ <p>2. Металлар билан реакцияга киришиди:</p> $2HCOOH + Mg \rightarrow (HCOO)_2Mg + H_2 \uparrow$ <p>3. Асос оксидлар ва гидроксидлар билан реакцияга киришиди:</p> $HCOOH + KOH \rightarrow HCOOK + H_2O$ <p>4. Энг кучсиз ва ушшаник кислотадарига тузлари билан реакцияга киришиди:</p> $2CH_3COOH + K_2CO_3 \rightarrow 2CH_3COOK + CO_2 + H_2O$ <p>5. Билан кислоталар ангидридлар ҳосил қилинади:</p> $CH_3-C(=O)OH + CH_3-C(=O)OH \xrightarrow{P_2O_5} CH_3-C(=O)-O-C(=O)-CH_3 + H_2O$	<p>Холида; 2) кучли кайтарувчи сифатда; 3) мураккаб эфирлар олишида ишлатилади.</p> <p>Сирка кислотаси:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ацетилендиолода ишлаб чиқаришда ишлатилади; ундан ацетат, тўла, органик ишла, киповалкалар олинад, 2) бўёқлар, до-рислар ва мураккаб эфирлар синтез қилинади; 3) захарли диникатлар ишлаб чиқаришда; 4) турмушда. <p>Юкори молекуладан карбон кислоталар созуни ва бошқа ювчи воситалари ишлаб чиқаришда ишлатилади.</p>
	<p>6. Спиртлар билан реакцияга киришиди:</p> $CH_3-C(=O)OH + C_2H_5OH \rightleftharpoons CH_3-C(=O)OC_2H_5 + H_2O$		



Өлиниши	Мураккаб эфирлар $\text{R}-\text{C}(=\text{O})-\text{R}_1$	Химиявий хоссалари	Қўлланилиши
<p>Мураккаб эфирлар асосан карбон ва минерал кислоталарнинг спиртлар билан реакцияга киришувидан олинади:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \\ \\ \text{OH} \end{array} + \text{H}-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O} $ $ \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2-\text{OH} \end{array} + \text{H}-\text{O}-\text{NO}_2 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}-\text{O}-\text{NO}_2 \\ \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{NO}_2 \end{array} + 3\text{H}_2\text{O} $	<p>Мураккаб эфирларнинг характерли хоссаи — гидролизланиш хусусиятидир:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7 \\ + \text{HON}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \end{array} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 $ $ \begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array} + 3\text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COONa} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{COONa} \end{array} $	<p>Мураккаб эфирларнинг характерли хоссаи — гидролизланиш хусусиятидир:</p> $ \begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}_3\text{H}_7 \\ + \text{HON}=\text{CH}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH} \end{array} \rightarrow \text{C}_3\text{H}_7\text{OH} + \text{HO}-\text{C}(=\text{O})-\text{CH}_3 $ $ \begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2 \end{array} + 3\text{NaOH} \rightarrow \begin{array}{c} \text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{COONa} \\ \\ \text{C}_{17}\text{H}_{31}-\text{COONa} \end{array} $	<p>Эфирлар: 1) парфюмерияда; 2) озиқ-овқат саноатида; 3) пластмассалар ишлаб чиқаришда; 4) сунъий тоналар олишда; 5) лаклар ва бўёқларни эритувчиси сифатида; 6) ювувчи воситалар ва портловчи моддалар ишлаб чиқаришда ишлатилади.</p>

3-жадвал. Энг муҳим углеводлар обзори

Углеводлар харак-теристикаси	Муҳим углеводлар	
	Глюкоза	Сахароза
Молекула тузилиши	$\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{C}=\text{O}$  <p style="text-align: center;">альдегид форма</p>  <p style="text-align: center;">α-глюкоза β-глюкоза</p>	<p>Молекулаларни ўзаро бириккан глюкоза ва фруктоза колдикларидан иборат.</p>
Табиятда учраши	<p>Меваларда, баъзи гулларнинг нектарида. Айниқса, узум шарбатида кўп. Фотосинтез реакцияси натижасида ҳосил бўлади:</p> $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{чир. хлорофилл}} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 - Q$	<p>Қанд лавлаги шарбати таркибига (16–20%) ва шакардамин таркибига (14–16%) доради. Глюкоза билан барга кўп ўсимликлар мевасида ва баргларида бўлади.</p>
Олиниши	<p><i>Саноатда крахмални гидролизлаш жараҳида:</i></p> $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{H}^+, \text{H}_2\text{SO}_4} n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p><i>Лабораторияда биринчи бўлиб А. М. Бутлеров синтез қилган:</i></p> $6\text{H}-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array} \xrightarrow{\text{Ca}(\text{OH})_2} \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	<p>Ассан қанд лавлагидан чашиқарқаминидаги олинади. Қанд лавлаги майдалаб туғралади, сув, оҳақли сув ва углерод (IV)-оксидлар билан пайвандади. Ҳосил бўлган эфирни буғлатилади ва центрифугаланади.</p>

Муҳим углеводлар	
Крахмал	Целлюлоза
<p>Молекуласи α- глюкоза молекулалари колдикларидан иборат:</p> 	<p>Молекуласи β- глюкоза молекулалари колдикларидан иборат:</p> 
<p>Фотосинтез реакцияси натижасида ҳосил бўлади — аввал глюкоза, ундан сўнг эса крахмал:</p> $n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O}$ <p>Қартошкада, бугдойда, гуручда ва бошқаларда бўлади.</p>	<p>Ўсимликларда фотосинтез реакцияси натижасида ҳосил бўлади. Целлюлоза ўсимлик қобиғи ҳужайраларининг асосий таркибий қисми. Пахта толаси, зигир, қаноқлар асосан целлюлозадан иборат. Ёғочда у тахминан 50 % бўлади.</p>
<p>Крахмал қартошқадан, жўхоридан, гуручдан олинади. Қартошқадан олишда уни майдаланади, сув билан муаллақ эритма ювилади. (лойқа) тиндирилади ва қуритилади.</p>	<p>Асосан ёғочдан сульфитли метод билан олинади. Ёғоч майдаланади ва NaHSO_3 эритмаси иштирокида 0,5—0,6 МПа босим остида 150°C гача қиздирилади. Натижада бошқа моддалар парчаланаяди, целлюлоза эса нисбатан тоза ҳолда ажралиб чиқади.</p>

Углеводлар харак- теристикаси	Мухим углеводлар	
	Глюкоза	Сахароза
Химиявий хоссалари	<p>1. <i>Альдегид группаси билан боғлиқ хоссалари:</i></p> $\text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{array} +$ $+ \text{Ag}_2\text{O} \xrightarrow{\text{NH}_3, \text{H}_2\text{O}, t}$ $\rightarrow \text{CH}_2\text{OH}-(\text{CHOH})_4-\text{C} \begin{array}{l} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{array} +$ $+ 2\text{Ag}\downarrow$ <p>2. <i>Гидроксил группаси билан боғлиқ хоссалари:</i> а) карбон кислоталар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади; б) асослар билан реакцияга киришиб алколятлар ҳосил қилади.</p> <p>3. <i>Бижғийди:</i></p> $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH} +$ $+ 2\text{CO}_2\uparrow$ <p>(спиртли бижғиш)</p>	<p>Юқори температурада ва минерал кислоталар иштирокида <i>гидролизланади:</i></p> $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{t, \text{H}_2\text{SO}_4}$ $\rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ <p>глюкоза фруктоза</p>
Қўлланилиши	Кондитер саноатида, тиббиётда. Глюкозанинг бижғитиш маҳсулотлари кенг қўлланилади.	Кондитер саноатида овқат маҳсулоти сифатида. Сунъий асал олинади.

Мухим углеводлар

Крахмал	Целлюлоза
<p><i>Гидролизга учратилади:</i></p> $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[t. H_2SO_4]{} nC_6H_{12}O_6$ <p>Шаронгга қараб крахмалнинг гидролизи босқичли бориши мумкин:</p> $(C_6H_{12}O_5)_n \rightarrow (C_6H_{10}O_5)_m \rightarrow$ <p>крахмал декстринлар $\rightarrow xC_{12}H_{22}O_{11} \rightarrow nC_6H_{12}O_6$</p> <p>мальтоза (сахароза изомери)</p> <p>Характерли реакция йод билан ўзаро таъсирлашуви</p> <p>Кимматли озик маҳсулотни сифатида ишлатилади. Гидролиз жараёнида патока ва глюкоза олинади. Қийим-кечак крахмалланади. Декстрин елим сифатида ишлатилади.</p>	<p>1. Гидролизланади:</p> $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow{H_2SO_4} nC_6H_{12}O_6$ <p>Гидролиз босқичли бориши ҳам мумкин.</p> <p>2. Этерификация реакцияларида, масалан нитрат кислота билан реакцияларда иштирок этади:</p> $\left((C_6H_7O_2) \begin{array}{l} OH \\ \\ OH \\ \\ OH \end{array} \right)_n + 2nHONO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} \left((C_6H_7O_2) \begin{array}{l} ONO_2 \\ \\ ONO_2 \\ \\ ONO_2 \end{array} \right)_n + 2nH_2O$ $\left((C_6H_7O_2) \begin{array}{l} OH \\ \\ OH \\ \\ OH \end{array} \right)_n + 3nHONO_2 \xrightarrow{H_2SO_4} \left((C_6H_7O_2) \begin{array}{l} ONO_2 \\ \\ ONO_2 \\ \\ ONO_2 \end{array} \right)_n + 3nH_2O$ <p>Целлюлозанинг этерификация маҳсулотлари жуда кўп ишлатилади: ацетилцеллюлоза (ундан ацетат ипак, органик шиша, ёнмайдиған плёнкалар олинади); тринитроцеллюлоза (тутунсиз порох): динитроцеллюлоза (целлюлоид, коллодий)</p>

Масалаларнинг жавоби

II б о б.

1. 1,52 марта оғир; 1,96 г. 2. а) 10 м^3 ; б) $7,47 \text{ м}^3$. 3. $436,8 \text{ м}^3$ кислород, 2080 м^3 ҳаво.
4. 89,6 л; 284 г. 5. $470,24 \text{ м}^3$. 6. C_3H_8 . 7. C_6H_{14} .

IV б о б.

- 1-§. 1. а) 62,33 л, 77,91 г; б) 256,7 л. 2. 5,6 л. 47 г. 3. $71,27 \text{ м}^3$. 4. 1071,43 л.
3-§. 1. 151,3 г. 2. $149,59 \text{ м}^3$
4-§. 1. C_4H_6 . 2. $15,05 \text{ м}^3$ 3. $500,16 \text{ м}^3$ C_2H_2 ва $1500,48 \text{ м}^3$ H_2 4. $26,19 \text{ м}^3$

V б о б.

1. 9025,62 л. 2. 0,7692. 3. 16,8 г NaHCO_3 . 4. 78,5 г $\text{C}_6\text{H}_5\text{Br}$, 40,5 г HBr ва 80 г Br_2 .

VI б о б.

1. $10,12 \text{ м}^3$. 2. $11,73 \text{ м}^3$. 3. 896 л ва 1,76 кг.

VII б о б.

- 1-§. 1. $1,4 \text{ м}^3$. 2. 0,09. 3. 2673,9 л. 4. 22,5 г.
2-§. 1. 1,31 л. 2. 233,17 кг. 3. 40,26 % этиленгликоль ва 59,74 % глицерин.
3-§. 1. 33,1 г трибромфенол ва 24,3 г водород бромид. 2. 30 г. 3. 34,80 г.

VIII б о б.

- 1-§. 1. CH_2O — метаналь. 2. 23,08 %. 3. $711,46 \text{ м}^3$. 4. 0,28 л.
2-§. $\text{CH}_3\text{—COOH}$, 2. 300 г. 3. 328,57 г HCOOH эритмаси ва 340 г HCOONa ;
4. $16215,65 \text{ м}^3$. 5. 25,6 г HOOC—COOK .

IX б о б.

1. 158,4 г. 2. $4,48 \text{ м}^3$. 3. 65,90 т. 4. 1,77 т.

X б о б.

1. а модда — $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$; б — модда $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$. 2. 67,2 л. 3. 70,43 %.

Мундарижа

	Дарсликдан қандай фойдаланиш керак.	3
	Кириш	5
I б о б.	Органик бирикмаларнинг химиявий тузилиши назарияси. Химиявий боғларнинг электрон табиати.	8
	1-§. Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг умумий қелиши.	8
	2-§. Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг асосий қондалари	8
	3-§. А. М. Булдеровнинг органик моддаларнинг тузилиш назариясининг аҳамияти	11
	4-§. Органик бирикмаларда химиявий боғларнинг электрон табиати.	12
II б о б.	Тўйинган углеводородлар (алканлар ёки парафинлар)	14
III б о б.	Циклопарафинлар (циклоалканлар)	28
	1- лаборатория тажрибаси.	31
	1- амалий иш.	32
IV б о б.	Тўйинмаган углеводородлар (алкенлар, алкадиенлар ва алкинлар)	33
	1-§. Этилен. Этилен гомологлари.	34
	2-§. Дисин углеводородлар ҳақида тушунча	44
	3-§. Табиий каучук.	47
	4-§. Ацетилен ва унинг гомологлари.	50
	2- амалий иш.	56
V б о б.	Ароматик углеводородлар (аренлар)	57
VI б о б.	Углеводородларнинг табиий манбалари ва уларни қайта ишлаш.	71
	1-§. Табиий газ.	71
	2-§. Нефтниң йўлдош газлари	71
	3-§. Нефть	72
	4-§. Кокс — химиявий ишлаб чиқариш.	77
	5-§. М.Т.Х. да энергетиканиң ривожланиши ва халқ хўжалигида углеводород манбалеларидан фойдаланиш структурасини ўзгартириш муаммолари	79
	2- лаборатория тажрибаси.	82
VII б о б.	Спиртлар ва феноллар	83
	1-§. Бир атомли тўйинган спиртлар. Молекулаларининг тузилиши	83
	2-§. Қўй атомли спиртлар.	94
	3-§. Феноллар	97
	3- ва 4- лаборатория тажрибалари	104
	3- амалий иш.	104
VIII б о б.	Альдегидлар ва карбон кислоталар	106
	1-§. Альдегидлар	106
	2-§. Карбон кислоталар.	113
	5- ва 6- лаборатория тажрибалари	126
	4- амалий иш.	126
	5- амалий иш.	127
IX б о б.	Мурақаб эфирлар. Ёғлар	129
	1-§. Мурақаб эфирлар.	129
	2-§. Ёғлар	131
	7- ва 8- лаборатория тажрибалари	137
	6- амалий иш.	138
X б о б.	Углеводлар	139
	1-§. Глюкоза.	140

2-§. Сахароза	144
3-§. Крахмал.	146
4-§. Целлюлоза	148
9, 10, 11, 12- лаборатория тажрибалари.	153
7- амалий иш.	154
Илова	156
Масалаларнинг жавоби.	174

Р 85 Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г.
Химия, 10. Органик химия. Ўрта мактабнинг
10- синфи учун дарслик. 2- наشري — Т., Ўқитувчи,
1994.— 176 б.

1. Автордош.

Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия 10. Органическая химия. Учебник для 10 класса средних школ.

ББК 24.2я721

РУДЗИТИС ГУНТИС ЕКАБОВИЧ
 ФЕЛЬДМАН ФРИЦ ГЕНРИХОВИЧ

ХИМИЯ 10

ОРГАНИК ХИМИЯ

Ўрта мактабнинг 10-синфи учун дарслик

Тошкент «Ўқитувчи» 1994

Бўлим мудири *А. Раҳимов*
 Таржимон *С. Муҳаммаджонов*
 Мухаррир *К. Турдиева, М. Одилова*
 Бадний муҳаррир *С. Гиленко*

Техмуҳаррир *Т. Грешишкова*
 Мукова рассоми *Л. Добижа*
 Мусахҳиҳ *М. Минаҳмедова*

ИБ № 6350

Диапозитивдан босишга рухсат этилди 10.08.93. Формати 60×90¹/₁₆. ~~Офсет қоғози.~~ Литературная гарн.
 Кегля 10 шпосиз, 8 шпонли. ~~Офсет босма усулида босилди.~~ Шартли б. л. 11,0+0,25 рангли вкл. Шартли
 кр.-отт. 24,0. Нашир. л 10,5+0,43 рангли вкл. Тиражи. 190000. Заказ. 2611.

«Ўқитувчи» нашриёти. Тошкент, 129. Навоий кўчаси, 30. Шартнома 19-17-93.

Ўзбекистон Давлат матбуот кўмитасининг Тошкент полиграфия комбинати. ~~Навоий~~ кўчаси, 30. 1993.