

24.2
8-30

М. ҲАСАНОВ
А. САТТИҚУЛОВ



ОРГАНИК
КИМЁ

„ЎЗБЕНИСТОН“

к.ч. 2

8 - 30

М. М. ХАСАНОВ, А. САТТИҚУЛОВ

ОРГАНИК ХИМИЯ

*Ўзбекистон Республикаси Қишлоқ хўжалик вазирлиги
Республика ўқув-услугиети маркази қишлоқ хўжалик
олий билимгоҳлари учун дарслик сифатида тавсия этган.*

ЎЗБЕКИСТОН
4XOZ 357582

Тошкент
«ЎЗБЕКИСТОН»
1996

СЎЗ БОШИ

Органик химия ҳайвонлар ва ўсимликлар организмининг ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайдиган мураккаб органик бирикмаларнинг тузилиши ва уларнинг алмашинувини ўрганишда катта роль ўйнайди. Бу жараёни ўрганиш билан органик химия биологик ҳодисаларнинг моҳиятини тўғри тушунтирибгина қолмасдан, балки бу ҳодисаларда актив иштирок этади ва бу қонуниятларни билиш организмларнинг ҳаёт фаолиятини бошқариш имкониятини яратади.

Қишлоқ хўжалигида органик моддалар бўлмиш ўсиш моддалари, гербицидлар, инсектицидлар, фунгицидлар, дефолиантлар, феромонлар, органик ўғитлар ва бошқаларни кенг қўллаш қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсишини тезлаштириш, зараркунандаларни йўқотиш ва ҳосилдорликни ошириш имконини беради.

Органик препаратларнинг ветеринарияда ишлатилиши ҳар хил касалликларнинг олдини олиш ва даволаш, қишлоқ хўжалик ҳайвонлари сонини сақлаш ва кўпайтириш, уларнинг маҳсулдорлигини ошириш ва энг асосийси инсонлар соғлиғини сақлаш ва уларнинг ортиб бораётган эҳтиёжларини тўлароқ қондиришга хизмат қилади.

Органик химия билан биология фанларининг оралиғида пайдо бўлган янги суперхимия-биологик химия фани органик, физик ва коллоид химия фанларидан олинган билимларга асосланган фандир.

Кейинги йилларда талабаларга органик химияни мустақил ўзлаштириш учун кўпроқ вақт ажратилиб, маъруза ва лаборатория-амалий машғулотларга ажратилган дарс соатлари анча камайтирилиши ҳамда қишлоқ хўжалик мутахассисларига мўлжалланган ўзбек тилидаги ўқув қўлланмалари етишмаслиги сабабли улар томонидан бу фан асосларини институт дастурида талаб қилинган даражада ўзлаштириб олишини қийинлаштирмоқда.

Шуларни ҳисобга олиб талабаларнинг фанни ўзлаштиришларини осонлаштириш, уларни ҳар хил адабиётларни излаши учун кетадиган вақтларини тежаш, маърузалар матнини лаборатория-амалий машғулотлари билан чам-



барчас боғлаб олиб бориш мақсадида ушбу ўқув қўлланма тайёрланди.

Қўлланмада қишлоқ хўжалик институтлари учун мўлжалланган дастур асосида органик химия фани бўйича барча маълумотлар киритилган ва мутахассиснинг амалий фаолиятида зарур бўладиган маълумотлар, органик моддаларнинг ҳосил бўлиши, уларнинг ишлатилиши, физик-химиявий хоссалари ҳамда алмашинув жараёнлари баён этилган. Бу келажакда талабаларнинг ўзлаштириши керак бўлган биологик химия фани ҳақида тушунча ҳосил қилиш имконини яратади. Чунки тирик организмлар ҳаёт фаолияти асосини ташкил этадиган моддалар алмашинуви ҳам органик моддалар орасидаги реакциялар натижаси — органик моддаларнинг алмашинувидир.

Иккинчи қисмида маърузалар матнида берилган маълумотларга мос лаборатория-амалий машғулотлари учун тажрибалар келтирилган. Талабага аввал мавзуга тааллуқли назарий қисми, моддаларнинг хоссаларини, иш методикасини яхшилаб ўзлаштириб, ўқитувчи суҳбатидан ўтгандан кейингина ишлаш тавсия қилинади (лабораторияда ишлаш қоидалари, техника хавфсизлиги ҳамда лаборатория машғулотлари бўйича лаборатория журнали тутиш тартиби иловада келтирилган).

Органик химия фани бўйича амалий машғулотларни бажаришдан аввал талаба шу мавзуга оид моддаларнинг химиявий хоссалари билан таниш бўлиши, тажриба бажарилишида кўрсатилган шароит ва реактивларнинг микдорига эътибор бериши, лабораторияда ишлаш қоидаларига, техника хавфсизлигига тўла риоя қилиши керак. Чунки органик реакциялар неорганик реакциялардан фарқ қилиб, асосан молекулалар орасида боради ва кўпинча қиздирилганда, нурлантирилганда, катализаторлар иштирокида амалга ошади. Шу сабабли асосий реакция билан бир қаторда бир неча йўналишда қўшимча реакциялар ҳам бориши мумкин. Демак, озгина эътиборсизлик реакциянинг сўнгида бошқа модда ҳосил бўлишига ва уни кайта бажаришга олиб келади.

Ҳар бир мавзу охирида мустақил ўрганиш учун саволлар ва машқлар келтирилган бўлиб, улар асосан моддаларнинг ишлатилиши ҳамда реакцияларнинг организмдаги роли ҳақида ахборот берувчи характерга эга бўлиб маъруза матнини тўлдиради ва талабаларда қўшимча қизиқиш уйғотади.

Ушбу қўлланмага киритилган тажрибаларни танлашда кафедра ассистенти А. Ж. Гофуров ўз ҳиссасини қўшди ҳамда кафедра ўқитувчиларининг маслаҳатларидан фойдаланилди.

Тошкент давлат агроуниверситети органик ва физик-коллоид химия кафедраси мудир, химия фанлари доктори, профессор А. Абдусаматов ва Тошкент давлат университети органик химия кафедраси доценти А. Қ. Абдушукуровнинг қўлланмага берган тақризларида кўрсатилган фикр-мулоҳазалар асосида ўзгартиришлар киритилди ҳамда Самарқанд кооператив институти умумий химия кафедраси мудир, химия фанлари доктори, профессор А. У. Умаров ва шу кафедра доценти Н. Қ. Холмирзаевларнинг берган фойдали маслаҳатлари эътиборга олинди.

Юқорида номлари тилга олинган ҳурматли домлаларга ўз миннатдорчилигимизни билдирамыз.

Муаллифлар

КИРИШ

I. ОРГАНИК ХИМИЯ ФАНИ ВА УНИНГ РИВОЖЛАНИШ ТАРИХИ

Органик химия фани углерод ва водород бирикмаларини, яъни углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларини ўрганадиган фандир. Органик бирикмаларнинг таркибига Д. И. Менделеев даврий системасидаги бошқа элементлар ҳам кириши мумкин.

«Органик химия» номи химиявий бирикмалар олиш манбаларига қараб анорганик ва органик моддаларга ажратилган даврдан сакланиб келмокда. Анорганик моддаларга минераллардан ажратиб олинган моддалар, органик моддаларга эса фақат тирик организмларда пайдо бўладиган ва ўсимликлардан, ҳайвонлардан, микроорганизмлардан ажратиб олинadиган моддалар киритилган. Органик моддаларни ўрганадиган фан органик химия, анорганик моддаларни ўрганадиган фан эса анорганик химия дейилган.

Органик моддаларнинг ҳаммаси углерод атомига эга, шу сабабли улар бир-бирига ўхшаш ва уларни синтезлаш йўллари ишлаб чиқилишига қарамасдан умумий «органик» номи қўлланилиб келмокда. Анорганик ва органик моддалар ўртасида кескин чегара йўқ. Масалан, поташ ва мармар карбонат кислотасининг ҳосилалари бўлиб, анорганик моддаларга киради. Карбонат кислотаси эса типик органик бирикма метаннинг оксидланишидан ҳосил бўлади. Иккала фан чегарасида сода, углерод (IV) — сульфид, мочевина, углерод оксиди ва бошқа моддалар ётади.

Органик химия ўсимликлар ва ҳайвонлар организми ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайдиган мураккаб органик бирикмаларни, уларнинг алмашинув химизмини ўрганишда иштирок этади ва бу йўналишда биология билан чамбарчас боғлиқдир. Органик химия ва биология чегарасида янги фан — биологик химия ва биоорганик химия фанлари юзага келди. Иккинчи томондан органик моддаларни ўрганишда физик услублар ва қонуниятлар кенг қўлланилади. Бу йўналишда органик химия физика билан чамбарчас боғлиқ.

Органик химия организмлардаги мураккаб моддалар ва уларнинг алмашинувини ўрганиш билан биологик ходисаларни тўғри тушунишга имконият берибгина қолмай, шу ходисаларда фаол иштирок этади. Қишлоқ хўжалигида ўстирувчи моддалар, гербицидлар, инсектицидлар, фунгицидлар, феромонлар, апеллентлар, органик ўғитлар, дефолиантлар ва шу каби бошқа органик моддаларнинг ишлатилиши қишлоқ хўжалик экинларининг ривожланишини тезлаштиради, зараркунандаларни йўқотади ва ҳосилдорликни оширади.

Органик препаратларнинг ветеринария ва медицинада ишлатилиши ҳар хил касалликларнинг олдини олиш ва даволаш, ҳайвонлар жон бошини сақлаш ва кўпайтириш, уларнинг маҳсулдорлигини ошириш ва энг асосийси, инсонлар соғлиғини сақлаш имконини беради. Лекин органик химия фанининг аҳамияти фақат булар билан чегараланмайди. Органик моддалар химия саноатининг жуда кўп соҳаларининг асосини ташкил этади. Органик моддалар синтетик пластмассалар, каучук, резина, мотор ёқилғилари, ёғлар, локлар, бўёқлар, эритувчилар, портловчи моддалар, тўқимачилик, кўнчилик, озик-овқат маҳсулотлари ва бошқаларни ишлаб чиқаришда кенг қўлланилмоқда. Айниқса синтетик органик химиянинг ривожланиши ортиб бораётган талабларни тўлароқ кондириш ва табиий бойликларни тежаб озик-овқат саноати учун ишлатиш имконини бермоқда. Мана шундай катта аҳамиятга эга бўлган органик моддалар асосан углерод атомининг ҳосилалари бўлиб ҳисобланади. Углерод элементи бирикмаларини бошқа элементлар бирикмаларидан алоҳида ўрганишга нималар сабаб бўлиши мумкин?

Биринчидан, углерод бирикмаларининг сони жуда кўп бўлиб, йилдан-йилга янада кўпайиб бормоқда. 1960 йилларда уларнинг сони 3 млн атрофида бўлса, 1980 йилларда 4 млн ва 1990 йилларда 5 млн дан ортиб кетди. Фақатгина ўсимлик ва ҳайвон организмидан ажратиб олинган органик моддаларнинг сони 100 мингдан ортик.

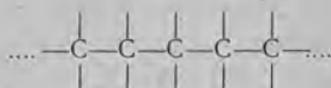
Иккинчидан, органик химия объекти углерод атоми эмас, углероднинг водород билан бирикмалари — углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари бўлиб, органик модда молекулалари ҳажми катта ва тузилиши мураккабдир. Шу сабабли органик реакцияларда бир моддадан иккинчи моддага атомлар эмас, молекуланинг айрим бўлаклари — радикаллар ўтади. Демак, органик моддаларнинг хосса-

лари ва реакция қобилияти аорганик моддаларниқидан фарқ қилади. Шу сабабли органик моддаларни ўрганишнинг ўзига хос услублари мавжуд бўлиб, улар тобора такомиллашиб бормокда.

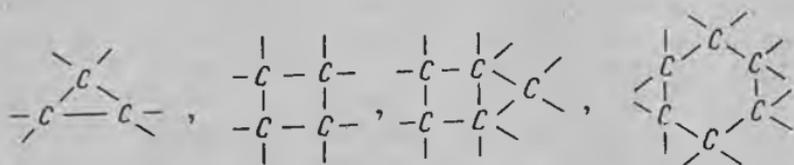
Учинчидан, органик химия объекти анча юқори такомиллашган материя — углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари бўлиб, улар амалиётнинг хилма-хил соҳаларида кенг қўламда ишлатилади ва тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайди.

Жуда кўп ва хилма-хил бирикмалар ҳосил қиладиган углерод атоми қандай хусусиятларга эга?

Углерод атомлари бир-бирлари билан тутшиб минглаб атомлардан ташкил топган узун занжирлар ҳосил қила олиш хусусиятига эга:



Углерод атомлари ҳар хил катталиқда ҳалқалар ҳосил қила олиш хусусиятига эга:



Занжир ва ҳалқалар қуйидагйча тармоқланишга эга:



Бу занжир, ҳалқалар ва тармоқланишларни ташкил этган углерод атомлари бошқа элементлар — кислород, галоген, азот, фосфор, олтингугурт ва бошқалар билан бирикиш хусусиятига эга.

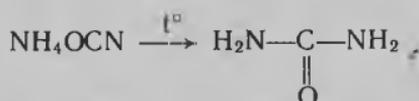
Органик химия фани XIX асрнинг бошларига келиб ривожлана бошлади. Лекин органик моддалар ва уларни ажратиш олиш, ҳосил қилиш усуллари билан инсоният қадимдан таниш бўлган ва ўз амалий фаолиятида фойдаланиб келган. Масалан, табиий бўёқлар (индиго, ализарин) ва улар билан бўяш, бижғитиш йўли билан

спиртли ичимликлар ва сирка тайёрлаш, ўсимликлардан шакар олиш, совун тайёрлаш ва бошқаларни қадимдан билишган. Улар содда ҳайдаш усулини қўллаганлар ва бу усул билан скипидар ва шунга ўхшаш моддалар олишган. Кундалик ҳаётда ёғ, мой, крахмал, совун, смолалар ва бошқалардан кенг фойдаланишган.

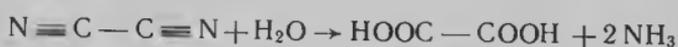
2. НАЗАРИЙ ҚАРАШЛАРНИНГ РИВОЖЛАНИШИ

XVIII асрнинг охири ва XIX асрнинг бошларида ўсимлик ва ҳайвон организмнинг таркибига кирувчи органик моддаларнинг кўпчилиги ажратиб олинди ва уларнинг ўзаро ўхшаш хусусиятлари борлиги ҳамда анорганик моддалардан кескин фарқ қилиши аниқланди. Атокли швед олими И. Берцелиус органик моддалар фақат тирик организмларда алоҳида бир «илоҳий», «хаётий куч» таъсирида ҳосил бўлишини, яъни бу виталистик (лотинча *vita* — ҳаёт, *lis* — куч) таълимот бўйича органик моддаларни синтетик усул билан олиш мумкин эмас деб тушунган.

Лекин кўп ўтмай 1828 йили Берцелиуснинг шогирди немис химики Ф. Вёлер типик органик бирикма мочевинани анорганик модда аммоний цианит тузини қиздириш йўли билан ҳосил қилди:



Аввалроқ (1824 й.) эса у дициан газига сув таъсир эттириб ўсимликлардан олинган отқулоқ кислотасини ҳосил қилади:



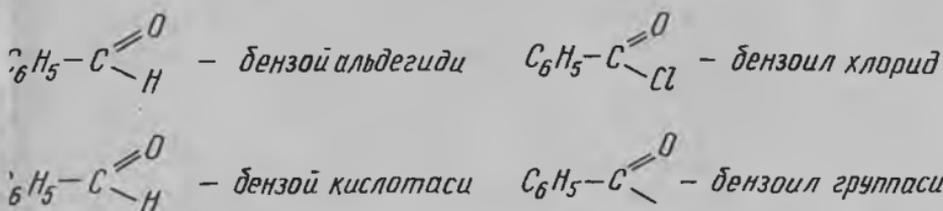
Шу даврда (1845 й.) немис химики Л. Колбе углерод, олтингугурт, хлор ва сувдан сирка кислотасини, Т. А. Бертелло ёғлар синфига кирувчи модда, рус олими (химики) А. М. Бутлеров эса формальдегиддан оҳакли сув иштирокида шакарсимон модда ҳосил қилди. Бу кашфиётлар виталистик таълимотнинг рад қилинишига олиб келди.

Химиклар ўз изланишларида ҳаёт қонуниятларини тобора кўпроқ хис қила бордилар. Масалан, француз химиклари Ж. Дюма, Берцелиус спирт, эфир, этил хлорид таркибида бир хил группа C_2H_4 —этерин борлигини аниқлаб, этил спирти ва эфирни этерин гидрати, этил

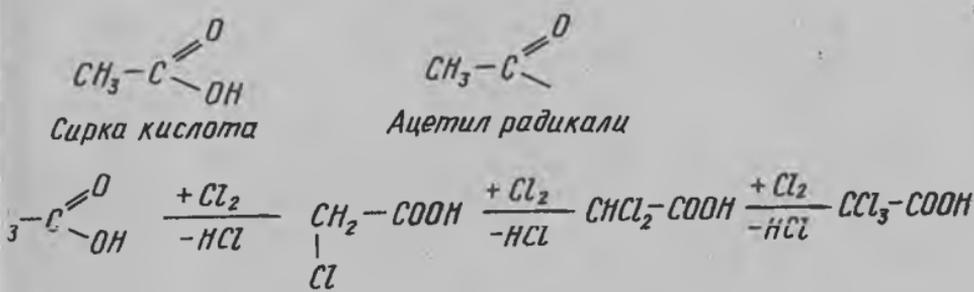
хлоридни эса этерин гидрохлориди деб қарашди:

- C_2H_6O — этил спирти — (C_2H_5-OH)
- C_2H_6O — диметил эфири — (CH_3-O-CH_3)
- C_2H_6O — этерин гидрати — $(C_2H_4 \cdot H_2O)$
- C_2H_5Cl — этерин гидрохлориди — (C_2H_4HCl)
- C_2H_5Cl — этил хлориди — (C_2H_5Cl)

Немис химиги Ю. Либих ва шогирдлари аччиқ бодом мойи таркибидан бензой альдегиди ва бензой кислотаси ажратиб олишди. Бензой кислотасидан бензоил хлорид ҳосил қилиб, таркибида реакцияларда ўз таркибини ўзгартирмайдиган бензоил группаси борлигини аниқлашди:

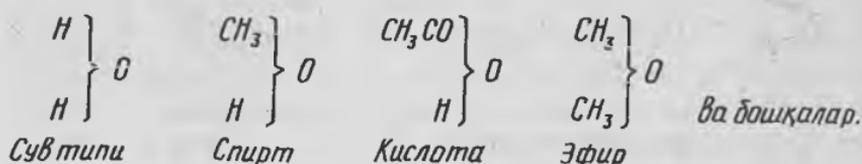


Юқорида қайд қилинган изланишлар асосида немис химиклари Ф. Вёлер, Ю. Либих, Л. Гей-Люссак радикаллар назариясини яратдилар. Улар реакцияларда бир молекуладан иккинчи молекулага аорганик бирикмалардаги атомлар каби ўз таркибини ўзгартирмай ўтадиган группалар (C_2H_4 — этерин, C_6H_5-CO — бензоил ва бошқалар) радикаллар бўлади ва бу радикалларнинг гузилишини ўрганиб бўлмайди деб қарашди. Лекин кўп ўтмай радикаллар ҳам химиявий реакцияларда ўз таркибини ўзгартариши, яъни реакцияга киришуви аниқланди ва радикаллар назарияси ўз мавқеини йўқотди. Масалан, сирка кислотасига хлор таъсирида ўзгариши керак бўлган қисми ўзгармай қолиб, таркиби ўзгармайдиган ацетил қолдиғидаги водородлар хлорга алмашинади:

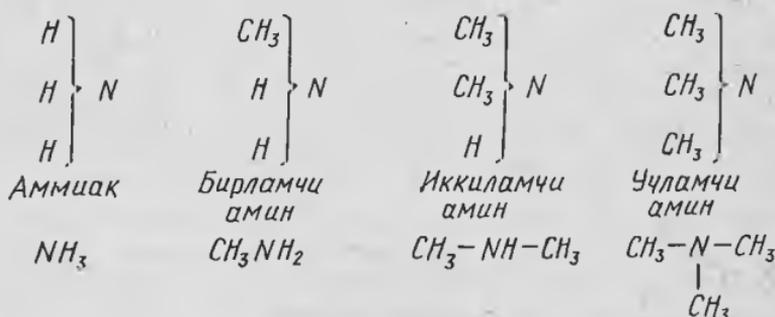
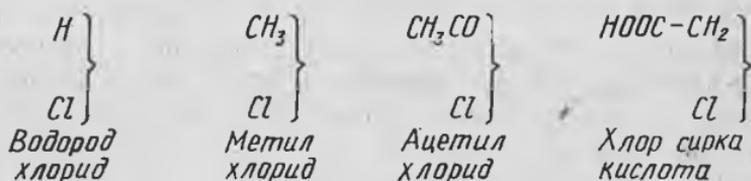


Энг асосийси бунда моддаларнинг химиявий хоссаи (кристаллиги) кам ўзгаради.

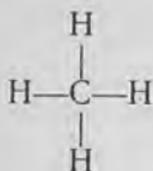
Радикаллар назарияси ўрнига келган типлар назарияси асосий эътиборни молекуланинг ўзгарувчан қисмига қаратади. Бу назариянинг асосчилари Ж. Дюма, Ш. Жерар, А. Лоран органик моддалар орасидаги реакциялар билан оддий анорганик моддалар орасидаги реакцияларда ўхшашликлар топишди ва органик моддаларни химиявий ўзгаришларига қараб таснифлашди. Масалан, сув типига сув таркибидаги бир ёки иккала водородни органик радикалга алмаштириш билан ҳосил қилинадиган моддалар киритилди:



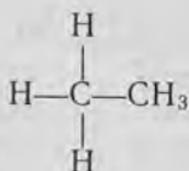
Сув типидан ташқари водород, водород хлорид, аммиак, метан ва бошқа типларни киритишни таклиф этишди:



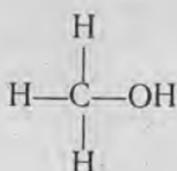
Типлар назариясининг ютуқларидан бири аммиак типининг очилиши эди. Ҳозирги вақтда ҳам аминлар типлар назарияси бўйича таснифланади. Метан типига метандаги водородларнинг бошқа атомлар ёки атомлар группасига алмашилишидан ҳосил бўладиган моддалар киритилган.



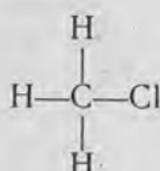
метан



этан



метил
спирти



метил
хлорид

Типлар назарияси ҳам радикаллар назарияси каби органик моддаларнинг тузилишини тажриба йўли билан аниқлаб бўлмайди деб қарайди ва асосий диққатни молекуланинг ўзгарувчан қисмига қаратади. Мураккаб тузилишли моддаларнинг олиниши, органик моддалар сонининг ўсиши, ўзгармас ҳисобланган қолдиқ — радикал таркибларининг ҳам химиявий ўзгаришга учраши типлар назарияси бўйича таснифни ва реакцияларни тушунтириб беришни қийинлаштиради.

3. ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ ХИМИЯВИЙ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИ

XIX асрнинг иккинчи ярмига келиб молекулалар массасини аниқлашда атом массасининг ишлатилиши, атомлар молекулаларда ўзаро боғланган ҳолда бўлиши ва боғларнинг чизиклар ёрдамида ифодаланиши ҳамда Кекуле томонидан углерод атомининг доимо тўрт валентлик эканлиги ва шотландиялик химик А. Купер томонидан углерод атомлари ўзаро бирикиб узун занжирлар ва ҳалқалар ҳосил қила олишининг кашф этилиши, булар асосида атом ва молекулалар моддаларнинг реал мавжуд қисмлари, атомлар молекулаларда ўзаро маълум тартибда бириккан ва уларнинг бирикиш тартибини (яъни тузилишини) химиявий усуллар билан ўрганиш мумкин деган фикр-хулосалар шаклланди. Бу химия фанининг ютуқлари органик моддаларнинг химиявий тузилиш назарияси яратилишига замин бўлди.

Юқоридаги фикр-мулоҳазаларга, кашфиётларга тўғри ёндошган рус химики А. М. Бутлеров 1861 йили Германияда бўлиб ўтган табиатшунослар съездида органик моддаларнинг химиявий тузилишининг илмий асосларини баён қилди ва уни такомиллаштириб амалий асослаб берди.

Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назариясининг моҳияти қуйидагилардан иборат:

1. Моддалар молекуласида атомлар бир-бири билан маълум изчилликда ўз валентликларига мос равишда боғланган. Атомларнинг молекулаларда бир-бири билан боғланиш тартиби химиявий тузилиш дейилади.

2. Моддаларнинг химиявий хоссалари фақатгина мода молекуласи таркибига кирувчи атомларнинг хоссаларига ва миқдорига боғлиқ бўлмасдан шу атомларнинг молекулада ўзаро боғланиш тартибига ҳам боғлиқ бўлади, яъни моддаларнинг химиявий хоссалари уларнинг тузилишига ҳам боғлиқ бўлади. Бир хил таркибли моддаларнинг тузилиши ҳар хил бўлиши и з о м е р и я ҳодисасини юзага келтиради. Демак молекуласининг таркиби ва молекуляр массаси бир хил бўлган, лекин химиявий тузилиши ва хоссалари ҳар хил бўлган моддалар и з о м е р л а р (грекча изос — тенг, мерос — қисм маъносида) дейилади.

3. Молекуланинг реакцион қобилияти унинг таркибига кирувчи атомлар ёки атомлар группасининг ўзаро таъсирига боғлиқ. Бевосита боғланган атомлар бир-бирига кучли, бевосита боғланмаганлари эса кучсиз таъсир кўрсатади.

4. Реакцияларда моддаларнинг айрим қисмлари ўзгарганлиги сабабли модданинг химиявий хоссаларини ўрганиш йўли билан унинг тузилишини аниқлаш мумкин ва аксинча, тузилишини билган ҳолда унинг химиявий хоссаларини олдиндан билиш мумкин.

5. Углерод атоми доимо тўрт валентли бўлиб, у ўзаро бирикиб тўғри ва тармоқланган занжирлар, ҳалқалар ҳосил қилиши, бошқа атомлар билан бирикиши мумкин. Моддани хоссасини, тузилишини акс эттирадиган маълум формула билан ифодалаш мумкин.

Бу назария йиғилган ҳамма амалий материални таснифлаш ва маълум таркибли органик бирикманинг бўлиши мумкин бўлган сонини айтиб бериш ва уларни синтезлаш йўллари аниқлаш имконин беради. Бу назариянинг ривожланишига юқорида зикр этилган олимлар билан бир қаторда А. М. Бутлеровнинг шогирдлари ва издошлари В. В. Марковников, А. М. Зайцев, Е. Е. Вагнер, А. Е. Арбузов ва бошқалар катта ҳисса қўшди.

Органик химия фани ривожига Ўзбекистон олимлари ҳам катта ҳисса қўшмоқда. Академиклар О. С. Содиков, С. Ю. Юнусов каби олимлар ва уларнинг шогирдлари тирик организмларда, айниқса ўсимликларда учрайдиган органик моддаларни ажратиб олиш, уларнинг тузилишини организмдаги алмашинув жараёнлари билан боғлиқ ҳолда ўрганиш, уларнинг физиологик ва биологик таъсирини аниқлаш ва улар асосида доривор моддалар тайёрлаш соҳаларида улкан ишлари билан XX асрнинг иккинчи ярмида шаклланган биоорганик химия фани ривожига муносиб ҳисса қўшдилар. Ўзбекистон химиклари пахта целлюлозаси соҳасида, углеводлар, пестицидлар, стероидлар ва бошқа соҳаларда жаҳоншумул ишларни амалга оширмоқдалар.

I боб. ОРГАНИК МОЛЕКУЛАЛАРНИНГ РЕАКЦИОН ҚОБИЛИЯТИ ВА УЛАРДАГИ ХИМИЯВИЙ БОҒЛАР

1. Химиявий боғларнинг турлари

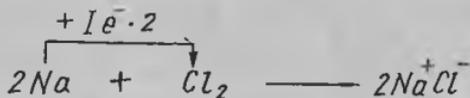
Молекулаларнинг химиявий хоссаси ва реакциявий қобилияти уларнинг таркибига кирувчи атомларнинг хусусиятига ва ўзаро жойлашувига боғлиқ бўлади. Молекуладаги атомлар бир-бирига таъсир кўрсатади. Бу таъсир атомларнинг табиатига ҳамда улар орасидаги боғланишнинг тавсифига боғлиқ бўлиб, бевосита боғланган атомлар орасида анча кучли, тўғридан-тўғри боғланмаган атомлар орасида эса кучсиз бўлади.

Химиявий боғланишнинг бешта тури бор. Улардан учтаси — ион, ковалент ва металл боғланишлар молекула ичида, иккитаси — водород ва координацион ёки донор-акцептор боғланишлар молекулалараро бўлади. Химиявий боғлар аорганик химия курсида тўла ўрганилган. Шунинг сабабли бу ерда органик моддаларда учрайдиган химиявий боғланиш турларига қисқача тўхталиб ўтамиз.

Химиявий боғланиш тўғрисидаги назарияни В. Коссел ва Г. Льюислар таклиф этишган. Уларнинг фикрича химиявий боғланиш ҳосил қилишда атомлар сиртки электрон қаватларини барқарор октет ҳолатига (сакки электронли қават) ўтказишга интилади. Биринчи давр элементлари эса дублет ҳолатига келтиради.

1.1. Ион ёки гетерополяр боғланиш. Бу боғланиш электронга мойиллиги билан бир-биридан тубдан фарқ қиладиган электромусбат ва электроманфий атомлар орасида ҳосил бўлади. Косселнинг фикрича элементлар боғ ҳосил қилганда электрон бериб ёки электрон қабул қилиб ташқи электрон қаватини октет ҳолатига келтиришга ҳаракат қилади.

Бунда электромусбат атом ўзидан электрон бериб электроманфий атом эса электрон қабул қилиб электроманфий ионга айланади. Мусбат зарядланган заррача катион, манфий зарядланган заррача эса анион дейилади. Қарама-қарши зарядланган заррачалар электростатик тортилиш кучи таъсирида тортишиб боғланади.

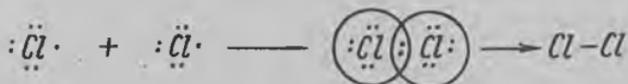


Бунда электромусбат атом натрийнинг ташқи электрон қаватидаги ягона электрон электроманфий атом хлорнинг ташқи етти электронли қаватига ўтади. Натижада натрийнинг ички саккиз электронли қавати қолади ва хлорнинг ташқи етти электронли қавати саккиз электронлига айланади.

1.2. Ковалент ёки гомеополяр боғланиш. Боғланишнинг бу тури электронга мойиллиги бир хил бўлган ёки қисман фарқ қиладиган атомлар орасида ҳосил бўлади. Люиснинг назариясига кўра барқарор электрон қават — октет қавати ўзаро боғланаётган атомларининг ташқи валент электронлари умумлашуви ҳисобига амалга ошади. Шу сабабли бу назария электрон жуфтлари назарияси ҳам дейилади. Бунда боғ ҳосил қиладиган атомларнинг ташқи электрон қаватидаги карама-қарши спинли валент электронлари иккала атом учун умумий бўлган орбитага ўтади. Буларнинг умумлашган жойида электрон зичлиги ортади ва кучли манфий заряд мусбат зарядланган атомлар ядросини тортиб боғлайди. Боғ ҳосил қиладиган атомларнинг валент электронлари жуфтлашуви ҳисобига вужудга келадиган боғлар ковалент ёки гомеополяр боғ дейилади.

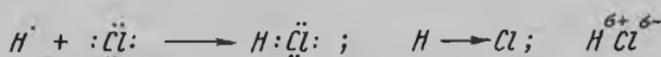
Агарда боғ электронга мойиллиги бир хил атомлар орасида ҳосил бўлса умумий электронлар жуфти иккала атом орасида симметрик жойлашади. Бунда қутбланмаган ковалент боғ ҳосил бўлади.

Масалан:



Агарда боғ электронга мойиллиги билан бир-биридан фарқ қиладиган атомлар орасида ҳосил бўлса, умумлашган электронлар жуфти электронга мойиллиги кучлироқ бўлган атомга қараб силжиган бўлади. Бундай боғланиш қутбланган ковалент боғланиш дейилади ва электронга

мойиллиги кўпроқ атом қисман манфий, электронга — мойиллиги камроқ атом эса қисман мусбат зарядланади. Масалан:

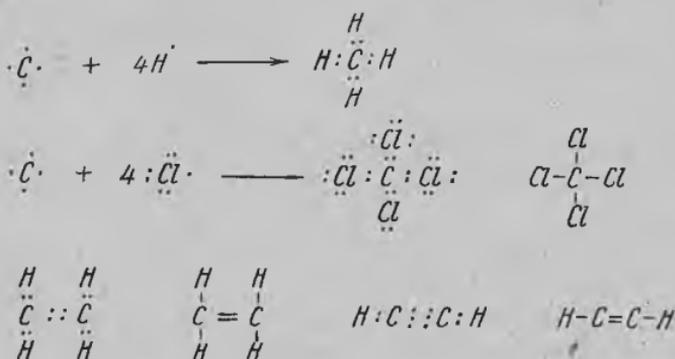


σ^+ — қисман мусбат зарядни билдиради.

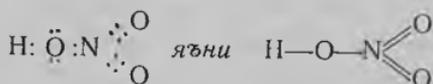
σ^- — қисман манфий зарядни билдиради.

Қутбланмаган ва қутбланган ковалент боғлар органик моддаларда энг кўп учрайдиган боғдир.

Углерод атоми ўзига хос электрон тузилишли электро-нейтрал атом бўлиб, боғ ҳосил қилганда асосан электрон қабул қилмайди ва бермайди, балки уларни умумлаштиради. У электрон берадиган ва қабул қиладиган атомлар билан октет ҳосил қилади. Масалан:



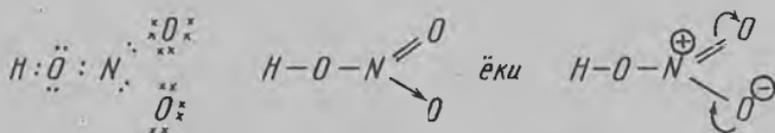
1.3. Семиполяр боғланиш. Бу боғланиш табиати жиҳатидан ковалент боғга ҳам, ион боғга ҳам ўхшайди. Боғ ҳосил қиладиган атомларнинг ташқи электрон каватларидаги электронларнинг жуфтлашуви натижасида баъзи ҳолларда октетлар назарияси бузилади, яъни саккиз электрондан кўпайиб кетади. Масалан, нитрат кислотаси ва нитробирикмаларда азот атомининг ташқи электрон каватида бешта электрон бўлиб, уларни бошқа атомлар электронлари билан жуфтлашуви ҳисобига бешта ковалент боғ ҳосил қилиши керак эди:



Бу ҳолда азот атоми ташқи электрон каватида ўнга электрон йиғиляпти ва октетлар назарияси бузиляпти. Азотнинг ташқи электрон каватида бўш орбиталлар йўқ ва унда фақат саккиз электрон бўлиши мумкин. Демак,

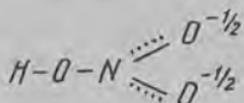
357582

азот бешта ковалент боғ ҳосил қила олмайди. Аслида азотнинг ташқи электрон қаватида учта электрон жуфтлашмаган, яъни валент электронлардир. Шу валент электронлари ҳисобига у учта ковалент боғ ҳосил қилади. Қолган битта электрон жуфттини у иккинчи атомга, бўш орбитали бўлган атомга беради. Бу атом эса ўз навбатида бу электронларни умумлаштиришга қайтаради ва иккала атом орасида электронлар жуфти ҳосил бўлади. Бир томондан бу боғ координацион боғга ўхшайди. Азот электронларни берганлиги учун донор вазифасини, иккинчи атом эса акцептор вазифасини бажаради. Лекин семиполяр боғда боғнинг электрон жуфти бир атомга кучли силжиган бўлади:



Бунда кислород ва азот атомларининг ташқи электрон қаватида саккиз электронли қават, водород атомида эса икки электронли қават ҳосил бўлаяпти.

Бунда азот атоми учта ковалент ва битта семиполяр боғ ҳосил қилади. Лекин кислород атомлари электронларни ўзига бир хил тортганлиги учун манфий заряд иккаласи орасида текис тақсимланади.

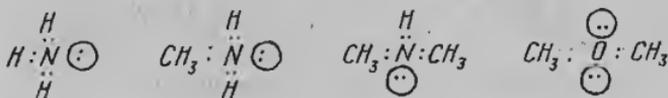


Бу боғ ярим ион ёки ярим ковалент боғ ҳам дейилади.

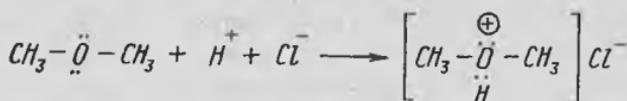
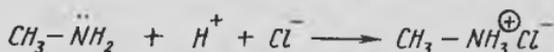
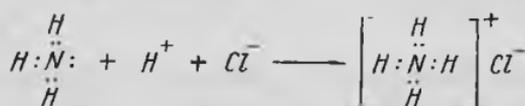
1.4. Координацион ёки донор-акцептор боғланиш.

Молекула таркибига кирувчи баъзи атомларнинг ташқи электрон қаватида эркин электрон жуфтлар бўлади. Бу эркин электрон жуфтлари ҳисобига иккинчи молекуладаги протонни бириктириб олади, яъни эркин электрон жуфттини протон билан боғланишга беради ва бу электронлар жуфти иккала атом орасида умумий бўлиб қолади.

Масалан: аммиакдаги бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминлардаги азот атомида битта, оддий эфирлардаги кислород атомида иккита эркин электронлар жуфти бор.

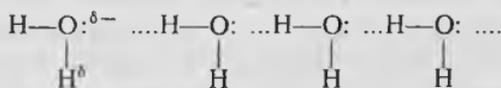


Бу электрон жуфтлари ҳисобига улар протонни бириктириб олади, яъни протон билан умумлаштириб боғ ҳосил қилади.

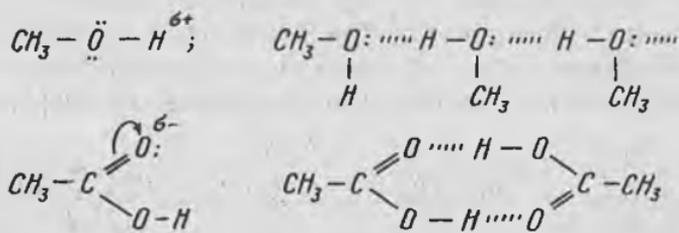


Ўзидан электрон жуфтини берадиган атом донор, электрон жуфтини қабул қилиб боғланадиган атом акцептор дейилади. Шу сабабли бу боғлар координацион ёки донор-акцептор боғланиш дейилади ва ковалент боғнинг бир тури ҳисобланади.

1.5. Водород боғланиш. Водород атомида фақат битта электрон бўлиб, уни реакцияларда электроманфий атомларга бериб катионга айланади. Водород ионининг электронлари бўлмаганлиги учун у бошқа электроманфийлиги юқори бўлган атомларнинг ионларига осон яқинлашади ва уларнинг электрон қаватларига тортилиши натижасида улар ўртасида ўзига хос боғ ҳосил бўлади. Бундай боғланиш водород боғланиш дейилади. Электроманфийлиги юқори атомларда қисман манфий заряддан ташқари электрон қаватида эркин электрон жуфтлари ҳам бўлади. Шу сабабли боғланиш анча мустаҳкам бўлади.



Спиртларда, кислоталарда ва бошқа органик бирикмаларда бундай боғланиш вужудга келади ва уларнинг физик хоссалари шаклланишига ўз ҳиссасини қўшади.



Бундай молекулалар ассоциацияланган молекулалар дейилади. Водород боғланишнинг энергияси 5—10 ккал/мол атропофида бўлади.

2. Химиявий боғларнинг электрон назарияси. Углерод атомининг электрон тузилиши

Анорганик химия курсида химиявий боғларнинг электрон назарияси тўғрисида тўла маълумот берилган. Биз бу ерда химиявий боғларнинг электрон назариясининг асосларини эслаб углерод атомининг электрон тузилиши билан танишиб чиқамиз.

Химиявий боғларнинг моҳиятини ҳозирги замон квант механикаси ёрдамида тўла таҳлил қилиш мумкин. Н. Бор томонидан яратилган атомнинг планетар тузилиши назарияси кўпгина ҳодисаларни тушунтириб бера олмайди. Шу сабабли А. Зоммерфельд квант механикасида иккинчи квант сони — орбитал (L) квант сони тушунчасини киритади ва электронлар фақат сферик орбиталларда ҳаракатланмасдан, балки эллиптик орбиталларда ҳам ҳаракатланади деган фикрни ривожлантирди.

1924 йилда Д. Бройл электрон ҳам, тўлқин ҳам заррача хусусиятига эга деган фикрни илгари сурди ва бу фикр тажрибада исботланди. 1927 йили В. Гейзенберг аниқсизлик муносабатини, яъни электроннинг жуда катта тезликдаги ҳаракати натижасида унинг координаталарини ва тезлигини бир вақтнинг ўзида аниқлаб бўлмайди, балки унинг у ёки бу ерда бўлиш эҳтимоллиги тўғрисида фикр юритиш мумкин деган тушунчани яратди. Электрон жуда катта тезликда ҳаракат қилиши натижасида атом ядросини маълум масофада ўраб турган манфий зарядли электрон булутларини ҳосил қилади. Демак электронни фақат моддий заррача деб қараш тўғри келмайди. Бундай электрон булутининг зичлиги бир хил эмас. Электроннинг бўлиш эҳтимоли кўп жойда зичлик катта, электроннинг бўлиш эҳтимоли кам жойда эса зичлик кичик бўлади. Ядро атропофидаги электроннинг бўлиш эҳтимоли энг катта бўлган фазо атом орбитал деб айтилади. Орбиталда электрон булутнинг 90 фоизи йиғилган бўлади.

Электронларнинг ва улар жойлашадиган орбиталларнинг ҳолати квант сонлари билан белгиланади. Бош квант сони « n » энергетик қаватни характерлайди. Орбитал,

квант сони «L» орбиталнинг шаклини белгилайди. Магнит квант сони «m» орбиталнинг фазодаги йўналишини ва спин квант сони «S» электроннинг ўз ўқи атрофида айланишини кўрсатади.

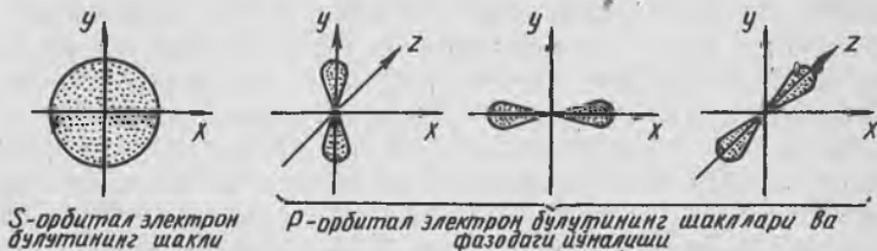
Атом орбиталларининг электронлар билан тўлдирилиши қуйидаги қоидалар асосида амалга ошади.

1. Барқарорлик принципига асосан аввал кам энергияли орбитал тўлади.

2. Паули принципига кўра атомда тўрттала квант сони бир хил бўлган иккита электрон бўлиши мумкин эмас.

3. Гунд принципига асосан электронлар атом орбиталларига аввал биттадан жойлашиб боради. Ҳаммаси тўлгандан кейин иккинчи электрон жойлашади ва улар қарама-қарши спинли бўлади.

Атом орбиталлар S, P, D ва ҳоказо орбиталларга бўлинади. S — орбитал шакли сферик, яъни шарсимон бўлади ва бу орбитал бўйлаб ҳаракатланадиган электрон S — электрон дейилади. P — атом орбитали гантелсимон ёки саккиз шаклида бўлади ва фазода йўналишга эга. Учта P — орбиталларда ҳаракат қиладиган электронлар P — электронлар дейилади ва уларнинг ҳаракатидан ҳосил бўладиган электрон булутлари ўзаро перпендикуляр ва координатлар ўқи бўйлаб йўналган бўлади. Шу сабабли уларни P_x , P_y , P_z — орбиталлар деб ҳам белгиланади.



Энергияси яқин бўлган орбиталларда электрон булутлари ўзаро таъсирлашиб, фазода аралашиб — гибридлашиб бир хил энергияли ва шакли гибридлашган электрон булутларни (орбиталларни) ҳосил қилиши аниқланди.

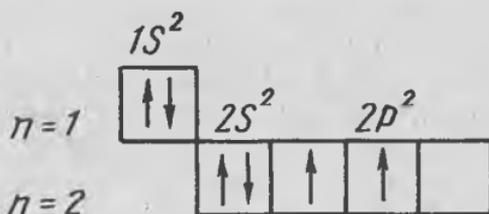
Органик химияда углерод атомининг электрон тузилишини билиш органик моддалардаги боғларнинг табиатини тушунишга ёрдам беради.

Углерод атоми иккинчи даврда тўртинчи группанинг асосий группасида жойлашган бўлиб, тартиб номери 6 га тенгдир. Демак атом ядросида 6 та протон ва унинг атрофида ҳаракатланувчи 6 та электрон бор. Унинг

электрон конфигурацияси:

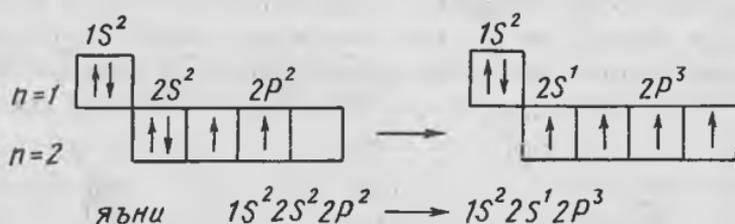


Агарда электронларни орбиталлар бўйлаб жойлаб чиқсак:



Бундан кўринадики, углерод атомининг ташқи электрон қаватида 4 та электрон бўлиб, улардан икkitаси 2S орбиталда, икkitаси 2P орбиталларда жойлашган. Битта 2P орбитал бўш.

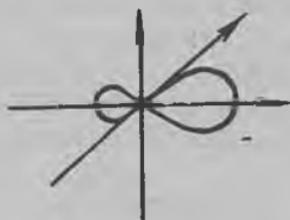
Демак углерод атоми кўзғалмаган ҳолатда ташқи электрон қаватида икkitа жуфтлашмаган электронларга эга. Шу сабабли у икkitи валентликни намоён қилиши керак, лекин углерод атомининг икkitи валентли органик бирикмаси маълум эмас. У ўз бирикмаларида доимо тўрт валентликни намоён қилади. Бунга сабаб углерод атоми бошқа атомлар билан ёки ўзаро боғ ҳосил қилганда кўзғалмаган ҳолатдан кўзғатилган ҳолатга ўтади. Бунда 2S орбиталидаги битта электрон бўш 2P орбиталига кўчиб ўтади ва углерод атомининг ташқи электрон қаватида тўртта жуфтлашмаган электронлар ҳосил бўлади.



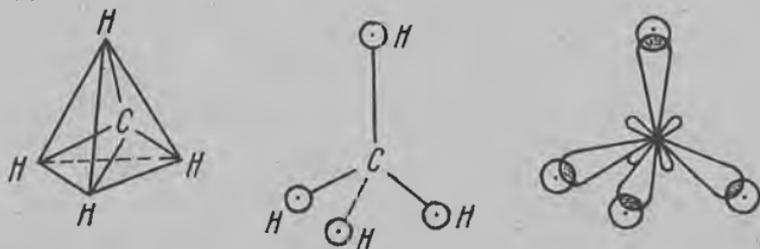
2S — орбиталидаги жуфтлашган электронлардан бирини бўш 2P — орбиталига ўтказиш учун сарфланган энергия углерод атоми кўзғалмаган ҳолатдаги икkitа валент электрони ҳисобига боғ ҳосил қилишида ажралиб чиқадиган энергиядан кам бўлади ва шу сабабли реакция вақтида электроннинг кўчиб ўтиши ўз-ўзидан содир бўлади. Кўзғалган ҳолатдаги углерод атомининг ташқи электрон қаватида ўзаро энергияси яқин бўлган 2S орбита-

лида шар шаклидаги С электрон булути ва 2P орбиталларида гантелсимон шаклдаги ва координата ўқлари бўйича йўналишга эга бўлган учта Р электрон булутлари мавжуд. Агарда S электрон булути билан Р электрон булутлари алоҳида-алоҳида боғ ҳосил қилишда қатнашса С электрондан ҳосил бўлган боғ энергияси жиҳатдан Р электрондан ҳосил бўлган боғлардан фарқ қилиши керак. Лекин метаннинг химиявий хоссаларини ва боғларнинг мустаҳкамлигини текшириш тўрттала боғнинг энергияси бир хил эканлигини кўрсатади. Бунга сабаб энергияси яқин бўлган орбиталларнинг гибридланишидир. Углерод атомидаги битта 2S ва 2P орбиталлар ўзаро ҳар хил нисбатда аралшиб уч хил гибридланган орбиталларни ҳосил қилади.

2.1. SP^3 гибридланиш ёки углерод атомининг биринчи валент ҳолати. 2S ва учта 2P орбиталлари аралшиб гибридлашиб тўртта бир хил SP^3 гибридланган ва фазода тетраэдрнинг марказидан учларига ($109^\circ 28'$ бурчак остида) йўналган орбиталларни ҳосил қилади. Бу гибридланган орбиталлар бир хил шаклга ва энергияга эга бўлади. Уларнинг фазодаги шакли бир паллаги катта, иккинчи паллагичик саккиз рақамига (гантелга) ўхшайди.



Углерод атомларининг SP^3 гибридланган электрон булутлари ўзаро ва водород атомларининг S—электрон булутлари билан атомларни туташтирувчи тўғри чизик бўйлаб қоплашганда қоплашув анча катта ва шу сабабли боғ мустаҳкам бўлади. Бундай боғлар σ (сигма) боғлар дейилади.

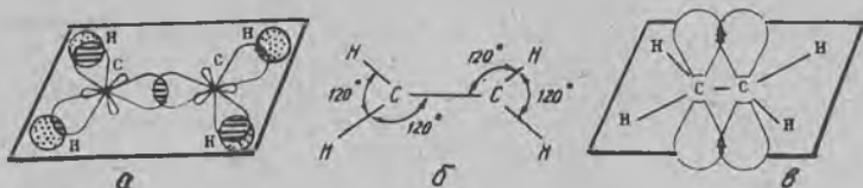


Метан молекуласининг электрон тузилиши.

Тўйинган углеводородларда — алканларда углерод атоми SP^3 гибридланган, яъни биринчи валент ҳолатда

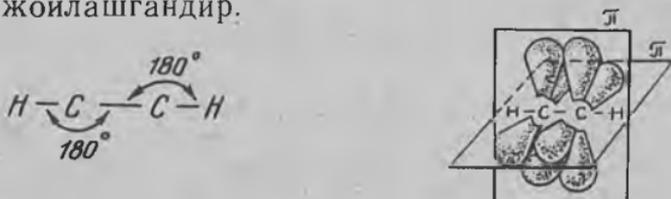
бўлиб, уларда ҳамма боғлар σ — боғлардир. Шу сабабли бу моддалар реакцияларга кийинчилик билан махсус шароитларда киришади.

2.2. SP^2 — гибридланиш ёки углерод атомининг иккинчи валент ҳолати. Алкенларда қўшбоғдаги углерод атоми иккинчи валент (SP^2 — гибридланиш) ҳолатида бўлади. Бунда битта $2S$ ва иккита $2P$ электрон булутлари гибридлашиб учта бир хил шаклдаги SP^2 гибридланган электрон булутларини ҳосил қилади. Бу валент электрон булутлари фазода бир-бирига нисбатан 120° бурчак остида жойлашган ва улардан ҳосил бўлган σ — (сигма) боғлари бир текисликда ётади.



Қўш боғдаги иккала углерод атомида гибридланишда қатнашмай қолган ва фазода гантел шаклига эга бўлган биттадан P электрон булутлари σ боғлари ётган текисликнинг остки ва устки қисмида бир-бирини қоплашиб π боғни ҳосил қилади.

2.3. SP гибридланиш ёки углерод атомининг учинчи валент ҳолати. Ацетилен углеводородларида — алкинларда уч боғдаги углерод атомлари учинчи валент (SP — гибридланиш) ҳолатида бўлади. Бунда битта $2S$ электрон булути битта $2P$ электрон булути билан гибридлашиб иккита бир хил шаклга эга бўлган ва бир-бирига нисбатан 180° бурчак остида жойлашган SP гибридланган электрон булутлари ҳосил бўлади. Булар бир-бири билан қоплашиб σ боғларни ҳосил қилади. σ — боғлари орасидаги бурчак 180° га тенг бўлади. Демак, ацетилендаги атомлар бир чизикда жойлашгандир.



Ҳар бир углерод атомида иккитадан соф $2P$ электрон булутлари бўлиб, бир-бирини қоплашиб иккита π боғни ҳосил қилади. Бу π боғлари ўзаро перпендикуляр текисликда жойлашади.

3. Органик реакцияларнинг таснифи. Моддаларнинг реакция қобилиятига таъсир кўрсатувчи омиллар

Анорганик химияда химиявий реакцияларнинг тўртта тури билан танишганмиз. Булар: 1. Бирикиш, 2. Ҷрин олиш, 3. Алмашиниш ва 4. Ажралиш реакцияларидир.

Органик реакциялар анорганик реакциялардан ўзига хос томонлари билан фарк қилади. Органик реакциялар молекулалар ёки молекулалар билан ионлар ёки молекулалар билан радикаллар орасида амалга ошади. Органик молекула ҳажми жиҳатидан анча йирик ва тузилиши жиҳатидан анча мураккаб бўлиб, реакцияларда бир молекуладан иккинчи молекулага анорганик моддалардаги каби атомлар эмас, балки молекуланинг катта бўлаклари — радикаллар ўтади. Органик молекула субстрат, таъсир этаётган модда реагент дейилади.

Органик реакциялар реакцияга киришувчи ва реакция натижасида ҳосил бўлган моддаларнинг хусусиятига қараб ҳамда боғларнинг узилиш характери ва реагентнинг табиатига қараб асосан икки усулда таснифланади.

1. Реакцияга киришувчи ва реакция натижасида ҳосил бўлган модда хусусиятига кўра: а) ўрин олиш — S ҳарфи билан белгиланади (substitutio — ўрин олиш); б) бирикиш — A ҳарфи билан белгиланади; в) элиминланиш (ажралиш) E ҳарфи билан белгиланади; г) қайта группалаш реакцияларига бўлинади.

Органик молекула таркибидаги атомларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган оксидланиш-қайтарилиш реакциялари ҳам бўлади.

II. Субстратда ва реагентда боғларнинг ўзгариш тавсифига қараб гомолотик ва гетеролитик механизмларда борадиган реакцияларга бўлинади.

Гомолотик реакциялар. Агарда АВ моддасида боғ гомеополяр узилса, яъни боғнинг электронлари иккала атом орасида эквивалент тақсимланса, радикаллар ҳосил бўлади.



Агарда органик молекула — субстратга радикал таъсири билан реакция бошланса, бундай реакция радикал реакция дейилади.

Гетеролитик реакциялар. Агарда АВ моддасида боғ гетерополяр узилса, яъни боғнинг электрон жуфти битта атомга ўтса, ионлар ҳосил бўлади.



Агарда органик молекула — субстратга мусбат зарядланган заррача — катион таъсирида реакция бошланса, бундай реакция электрофил реакция дейилади.

Агарда органик молекула — субстратга манфий зарядланган заррача — анион таъсири билан реакция бошланса, бундай реакция нуклеофил реакция дейилади.

Юқоридаги ўрин олиш, бирикиш, элиминланиш реакциялари радикал ҳамда ион — электрофил ва нуклеофил механизми бўйича боради.

Ион реакциялар, яъни электрофил ва нуклеофил реакциялар қутбланган эритувчилар иштирокида амалга ошади ва кислота, асослар таъсирида катализланади ҳамда биринчи ва иккинчи тартибли реакциялар бўлиб ҳисобланади.

Эркин радикаллар иштирокида борадиган радикал реакциялар ёруғлик нури, юқори ҳарорат таъсирида ва осон парчаланиб эркин радикаллар ҳосил қиладиган моддалар ва қутбланмаган эритувчилар иштирокида амалга ошади.

Органик моддаларнинг реакция қобилияти молекулада электронларнинг тақсимланиши ва уларнинг ҳаракатчанлиги, яъни молекуладаги атомларнинг ўзаро таъсири билан белгиланади. Бу нарса молекулада боғнинг қутбланганлигига; қутбланувчанликка, таъсирлашишга ва гипертаъсирлашишга боғлиқдир.

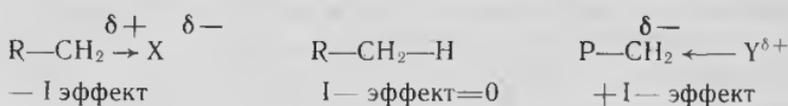
Молекулада электроманфийлиги билан бир-биридан сезиларли фарқ қиладиган атомлар ёки атомлар группаси бўлса, боғнинг электрон жуфти электроманфий атомга томон силжийди. Бундай боғлар қутбланган боғлар бўлиб ҳисобланади.

Масалан: $\overset{\delta+}{\text{C}}\text{H}_3 \rightarrow \text{Cl}^{\delta-}$ бу молекулада хлор атоми углерод атомидан электроманфийлиги билан кучли фарқ қилади. Шу сабабли σ — боғининг электрон жуфтани ўзига тортиб силжитади ва қисман манфий зарядланади. У билан туташган углерод атоми эса қисман мусбат зарядланади.

Молекуладаги атомларнинг ўзаро таъсири натижасида боғ электрон зичлигининг бундай қайта тақсимланиши индукцион эффекти дейилади. Юқоридаги $\text{C}\text{H}_3 - \text{Cl}$ молекуласида хлор манфий индуктив эффектни (I — эффект) намоеён қилади. Индуктив эффектда атомларнинг таъсири σ боғи бўйича узатилади.

Электрон булутни водород атомига нисбатан кучлироқ

тортадиган атомларнинг индуктив эффекти манфий бўлади ($-I$) ва водородга нисбатан электрон зичлигини кўпайтирадиган атомларнинг индуктив эффекти мусбат бўлади ($+I$).



Индукцион эффект ўз навбатида молекуланинг табиатида дипол моментига ва қутбланувчанлигига боғлиқ бўлади.

Боғ ҳосил бўлаётганда, яъни атомларнинг электрон булутлари ўзаро коплашаётганда қанча катта энергия ажралиб чиқса, боғ шунчалик мустаҳкам бўлади. Бу энергия боғнинг узилиш энергияси дейилади. Боғ қанчалик мустаҳкам бўлса, у шунчалик қийин узилади ва реакция қийин амалга ошади.

Боғнинг узунлиги L — бу боғланаётган атомлар марказлари орасидаги масофадир.

Боғнинг дипол momenti манфий ва мусбат зарядлар кучи q ни шу зарядлар марказлари орасидаги масофа кўпайтмасига тенгдир.

$$M = q \cdot l$$

Боғнинг узунлиги ва дипол momenti қанча катта бўлса, индукцион эффект ҳам шунчалик катта бўлади ва реакция осонлашади.

Электроманфийлик деб молекулада атомнинг боғ электронлари булутини ўзига тортиш қобилиятига айтилади. Атомнинг электроманфийлиги қанчалик катта бўлса, у шунчалик кўп боғ электрон булутларини тортади ва индукцион эффект шунчалик катта бўлади, яъни боғ шунчалик кучли қутбланган бўлади. Бундай қутбланган ковалент боғлар гетеролитик узилишга мойил бўлади.

Боғнинг қутбланувчанлиги бу ташқи заряд таъсирида боғнинг электрон булутини силжишидир. Қутбланувчанлик электронларнинг ҳаракатчанлиги билан белгиланади. Атом радиуси қанчалик катта бўлса, унинг ташқи электронлари ядродан шунчалик узоқ масофада жойлашади ва ташқи электронларининг ҳаракатчанлиги шунчалик ортади. Бундай атомлар осон қутбланади. Қутбланувчанлик қутбланганликка қараганда кўпроқ молекуланинг қутбланган реагентлар билан реакция қобилиятини белгилайди.

Масалан, $\text{CH}_3\text{—Cl}$ молекуласида хлор кучли электроманфий элемент бўлиб, ўзига C—Cl боғнинг электрон булутини кучли тортади. Натижада молекула кучли қутбланган, дипол моменти катта ва осон ион алмашилиш реакциясига киришади. $\text{CH}_3\text{—I}$ молекуласида йоднинг электроманфийлиги хлорникидан кучсиз. Шу сабабли молекулада боғ кучсизроқ қутбланган, дипол моменти кичикроқ бўлиб кийинроқ реакцияга киришуви керак эди, лекин йоднинг атом радиуси хлорникига қараганда анча катта, яъни унинг ташқи электронлари ядродан анча узоқда жойлашганлиги учун хлорга қараганда анча кучли қутбланувчанликка эга. Натижада $\text{CH}_3\text{—I}$ реакцияга янада осон киришади.

Таъсирлашган тизимларда электрон булутнинг қўшбоғининг π — электронлари иштирокида ёки қўшбоғ тутган углерод атоми билан туташган атомнинг ташқи эркин электрон жуфтлари иштирокида қайта тақсимланиши мезомер эффект ($\pm M$ эффект) ёки таъсирлашиш эффекти ($\pm C_s$ эффект) ёки резонанс эффект дейилади.

Қўшбоғлар осон қутбланиш хусусиятига эга. Таъсирлашган диенларда, яъни битта қўшбоғ битта оддий боғ келадиган бирикмаларда қўшбоғлар 1, 2 ҳамда 3 ва 4 углерод атомлари орасидагина ҳосил бўлмасдан, 2 ва 3 углерод атомлари орасида ҳам қисман ҳосил бўлади.



Бундай тизимлар таъсирлашган тизимлар дейилади. Электронлар булутининг делокаланиши, яъни бутун молекулада қайта тақсимланиши молекула барқарорлигини оширади. 2 ва 3 углерод атомлари орасида ҳам қисман π электрон булутини ҳосил бўлиши уни қўшбоғга яқинлаштиради ва атомлар таъсирини занжир бўйича узатиш имконин беради.

Қўшбоғ тутган атом билан ташқи электронлар жуфтига эга бўлган атомлар туташган бўлса, уларнинг электрон жуфтлари булутини қўшбоғнинг π электрон булутини билан таъсирлашиб қоплашади.

Масалан,



молекуласида хлор мусбат мезомер эффектни ($+M$ эффектни) намоён қилади. Хлор электроманфий бўлганлиги учун боғнинг электрон булутини тортади, яъни унинг

манфий индуктив эффекти ($-I$ — эффекти) мезомер эффектига қарши йўналган бўлади.

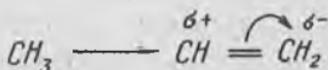
Қўшбоғдаги углерод атоми электроманфий атомлар билан туташган бўлса, уларнинг эркин электронлари жуфтлари π — электрон булути билан таъсирлашмаса, унда унинг манфий мезомер эффекти ($-M$ эффекти) манфий индуктив эффекти билан ($-I$ эффекти) билан мос келади.



Эгри стрелкалар билан электрон булутининг мезомер эффекти таъсирида, боғ бўйича стрелкалар билан эса индуктив эффект таъсирида силжиши кўрсатилади.

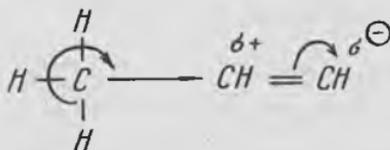
Ассиметрик олефинларда қўшбоғнинг электрон зичлиги кўп гидрогенланган қўшбоғдаги углерод атомига силжиган бўлади.

Масалан,



Бунга сабаб метил группасидаги углерод атоми SP^3 — гибридланган ҳолатда бўлиб, ўзидан SP^2 — гибридланган қўшбоғдаги углерод атомига боғнинг электрон зичлигини итаради, яъни электродонорлик хусусиятини намоён қилади. Бунда метил группасидаги $C-H$ боғларнинг электрон зичлиги ўз навбатида метил углерод атомига силжийди ва у орқали қўшбоғга таъсир этади. Бу мусбат мезомер, яъни таъсирлашиш эффектидир. Натижада қўшбоғнинг ҳаракатчан π — электрон булути кўп гидрогенланган қўшбоғдаги углерод атомига силжийди ва қисман манфий заряд ҳосил бўлади.

Метил гуруҳининг бундай эффекти метилнинг мусбат индуктив эффекти $+I$ эффект дейилади.



Бундай таъсирланиш гиперконюгация (гипертаъсирланиш) ҳам дейилади.

4. Органик моддаларнинг таснифи

Органик бирикмалар сони жуда кўп ва хилма-хил бўлиб, ҳозирги кунда 5 млн дан ортиб 6 млн га яқинлашиб қолди. Шу сабабли уларни ўрганиш моддаларни система-лаштиришни ва маълум синфларга бўлишни талаб қилади. Ҳозирги вақтда органик моддаларни таснифлаш молеку-лада углерод атомларининг жойлашувига, яъни углерод занжирининг тузилишига қараб ҳамда молекуладаги функционал группаларга қараб амалга оширилади.

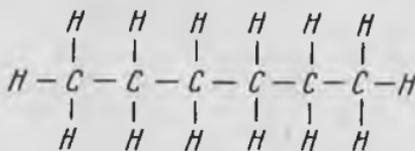
I. Углерод атомларининг молекулада жойлашувига, яъни углерод занжирининг тузилишига қараб органик моддалар куйидаги синфларга бўлинади.

1. *Ациклик бирикмалар.* Ациклик бирикмалар — бу очик занжирли углерод скелетига эга бўлган ёғ қатори бирикмалари бўлиб, уларнинг асосини алифатик углеводо-родлар ташкил қилади.

Алифатик углеводородлар фақат углерод ва водород атомларидан ташкил топган бўлиб, улар тўйинган (алкан-лар) ва тўйинмаган (алкенлар, алкадиенлар, алкинлар) углеводородларга бўлинади.

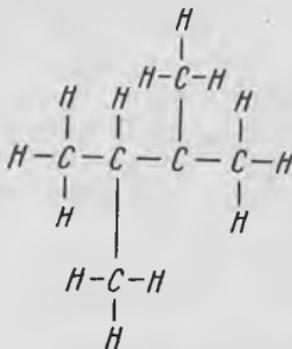
Уларнинг тузилишини ифодалаш учун тузилиш форму-лалари — структур формулалардан ва реакциялар ёзишда ярим структура формулалардан фойдаланилади.

а). Алканлар

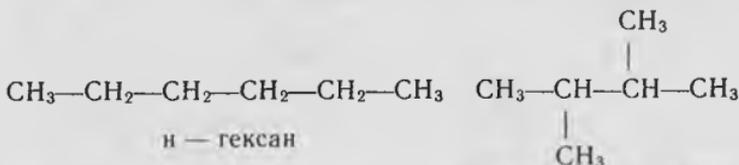


n - гексан

(Структур формулалари)



2,3 - диметилбутан

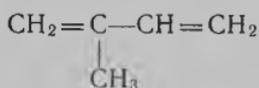
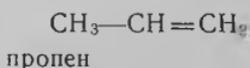


n — гексан

2,3—диметилбутан

Ярим структур формулалар

б) Алкенлар



2-метил бутадиен-1,3

в) Алкинлар



ацетилен

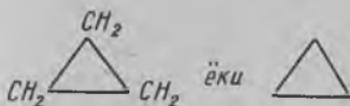


метил ацетилен

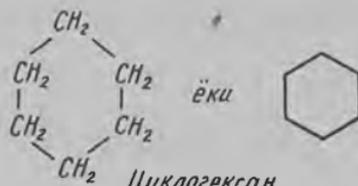
II. Карбоциклик бирикмалар. Карбоциклик бирикмалар — бу ёпиқ занжирли бирикмалар бўлиб, циклик (халқалар) ҳосил бўлишида фақат углерод атомлари қатнашади. Улар химиявий хоссалари билан фарқ қиладиган иккита гурпуга бўлинади.

1. Алифатик циклик, қисқача алициклик бирикмалар. Буларнинг асосини алициклик углеводородлар, яъни циклоалканлар, циклоалкен ва циклоалкадиенлар (терпенлар) ташкил қилади.

Циклоалканлар.

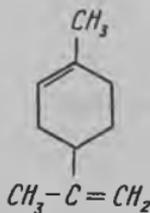
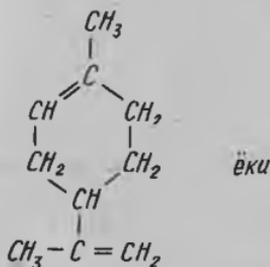


Циклопропан



Циклогексан

Циклоалкенлар.

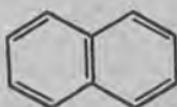


2. Ароматик бирикмалар. Буларнинг асосини ароматик углеводородлар — аренлар ташкил қилади.

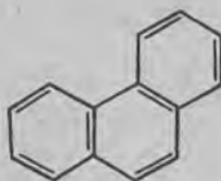
Аренлар



Бензол



Нафталин

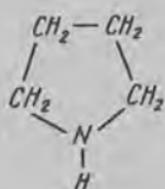


Фенантрен

3. Гетероциклик бирикмалар. Гетероциклик бирикмалар — бу халқалар ҳосил бўлишида углерод атомидан ташқари бошқа бегона (грекча *гетерос* — бегона, бошқа) атомлар — кислород, азот, олтингугурт ва бошқалар катнашган бирикмалардир.

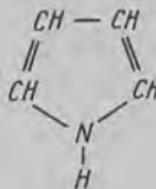
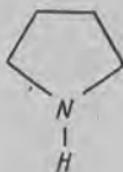
Буларнинг асосини гетероциклик углеводородлар ташкил қилади.

Гетероциклик углеводородлар



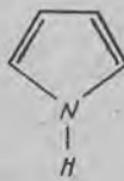
Пирролидин

ёки

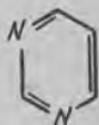


Пиррол

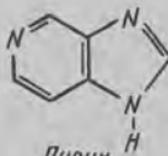
ёки



Тиофен

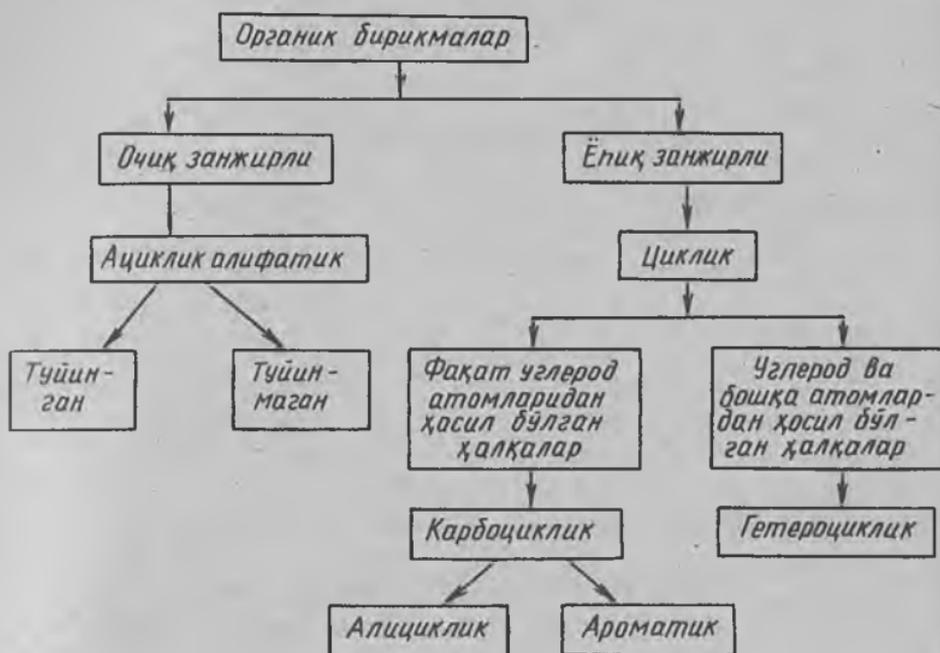


Пиримидин



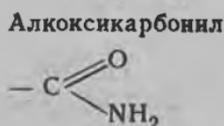
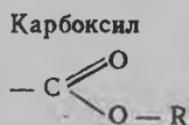
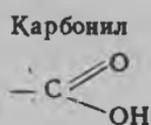
Пурин

ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ УГЛЕРОД ЗАНЖИРИНИНГ
ТУЗИЛИШИГА БИНОАН ТАСНИФИ



Органик моддалар молекуладаги функционал группаларга қараб куйидаги синфларга бўлинади:

Функционал группа номи, формуласи	Синф номи	Синфнинг умумий формуласи
Галогенлар — F, — Cl, — Br, — Hal	Галоген ҳосилалари	$R - Hal$
— OH гидроксил	Спиртлар, феноллар	$R - OH$
— OR алкоксил	Оддий эфирлар	$R - O - R$
— SH тиол	Тиоллар, тиоспиртлар, меркаптанлар	$R - SH$
— SO ₃ H сульфо —	Сульфокислоталар	$R - SO_3H$
— NH ₂ амино	Бирламчи аминлар, иккиламчи аминлар, учламчи аминлар	$R - NH_2$ $R_2 - NH - R$ $R_3 - N \begin{matrix} R \\ R \end{matrix}$
— NO ₂ нитро	Нитробирикмалар	$R - NO_2$
— C=N циан	Нитриллар	$R - CN$
>C=O	Альдегидлар,	$R - C \begin{matrix} O \\ // \\ H \end{matrix}$



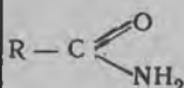
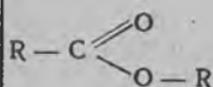
Карбоксиамид

кетонлар

Кислоталар

Мураккаб эфирлар

Амидлар

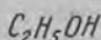


Таркибида битта функционал группа тутган бирикмалар монофункционал, бир неча бир хил функционал группа тутган бирикмалар полифункционал (гомофункционал) ва ҳар хил функционал группа тутганлари гетерофункционал бирикмалар дейилади.

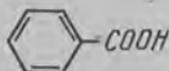
Монофункционал бирикмалар.



Этил хлорид



Этил спирт

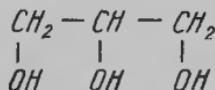


Бензой кислотаси

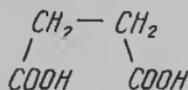
Полифункционал бирикмалар.



Иодоформ

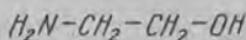


Глицерин

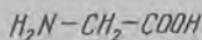


Қаҳрабо кислота

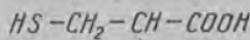
Гетерофункционал бирикмалар



Аминоэтанол
коламин



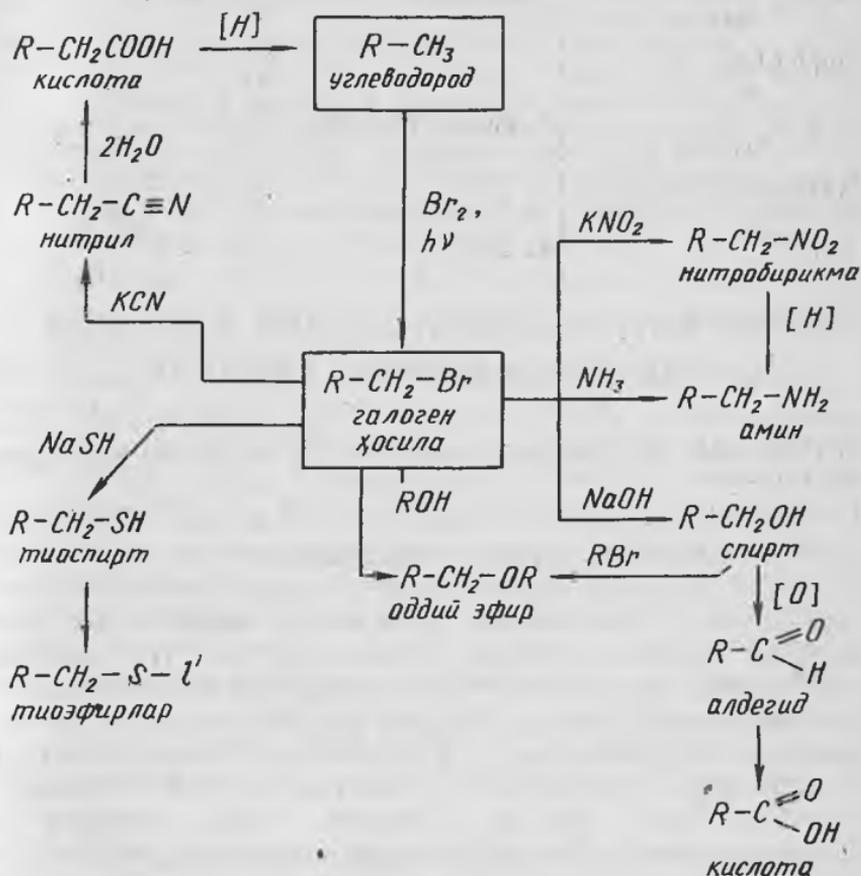
Аминосирка кислота,
глицин



$\begin{array}{c} | \\ NH_2 \end{array}$
Цистеин

Органик моддаларнинг бир синфдан иккинчи синфга ўтиши асосан молекуланинг углерод скелетини ўзгартирмай фақат функционал группаларни ўзгартириш йўли билан амалга оширилиши, яъни ҳар қандай моддани кетма-кет ўзгартиришлар орқали хоҳлаган синфдан ҳосил қилиш мумкин.

Органик моддаларнинг бир синфидан бошқа синфига ўтиш йўллари (органик моддалар орасида генетик боғлиқлик).



Тирик организмларда ҳам химиявий реакциялар натижасида органик моддаларнинг бир синфидан бошқа синфлари ҳосил бўлади.

Такрорлаш учун саволлар

1. Органик химия фани нимани ўргатади? Органик бирикмаларнинг аҳамияти ва органик химияни фан сифатида ажралиб чиқиш сабабларини изоҳланг.
2. Органик бирикмаларнинг хилма-хиллиги сабаблари ва органик химия назарий асосларининг ривожланишини изоҳланг.
3. Органик моддаларнинг тузилиш назарияси.
4. Органик моддаларда учрайдиган химиявий боғларнинг турлари. Ион ёки гетерополяр боғланишни изоҳланг.
5. Органик моддалардаги гомеополяр — ковалент боғланишни изоҳланг.
6. Семиполяр боғланиш деб қандай боғланишга айтилади? Ковалент, ион, донор-акцептор боғ нима?

7. Водород ва донор-акцептор боғланишларни изоҳланг.
8. Углерод атомининг электрон тузилиши. Нормал ва кўзгалган ҳолатлари.
9. sp^3 — гибридланиш. σ — сигма боғларнинг ҳосил бўлиши. Углероднинг биринчи валент ҳолати.
10. sp^2 — гибридланиш. π — боғларнинг ҳосил бўлиши. Углероднинг иккинчи (тригонал) валент ҳолати.
11. sp — гибридланиш. Углероднинг учинчи валент ҳолати.
12. Органик реакцияларнинг таснифи. Гомолитик (радикал) реакциялар.
13. Гетеролитик реакциялар. Электрофил ва нуклеофил реакциялар.
14. Органик моддаларнинг реакция қобилияти. Кутбланганлик, кутбланувчанлик, таъсирланиш ва гепертаъсирланиш.
15. Органик моддаларнинг таснифи.

II боб. ОРГАНИК МОДДАЛАРНИ АЖРАТИШ, ТОЗАЛАШ ВА СИФАТ АНАЛИЗИ

1. Органик моддаларни ажратиш ва тозалаш усуллари

Органик химиянинг жадал суръатлар билан ривожланиши натижасида органик моддалар сони жуда кўпайиб бормоқда. Уларнинг сони ҳозирги кунда 6 миллионга етиб қолди. Фақат ўсимлик ва тирик организмлар таркибидан ажратиб олинган органик моддалар сони 100 мингдан ошиб кетди. Медицина ва ветеринарияда ишлатиладиган дори моддалар, қишлоқ хўжалигида қўлланилаётган пестицидлар (гербицидлар, фунгицидлар, инсектицидлар, акарицидлар, нематоцидлар, овицидлар, ротентицидлар, дефолиантлар), органик ўғитлар, озика бирлиги ва тўйимлилигини оширадиган моддалар, озуқа ачиткилари, пластмассалар, каучук ва синтетик толалар, бўёқлар ва бошқалар асосан органик моддалардир.

Органик моддаларни табиий манбалардан ажратиб олиш ёки синтезлаш технологик жараёнида уларнинг тозалигига катта аҳамият берилади, чунки реакция вақтида қўшимча моддалар ҳам ҳосил бўлади. Уларни реакция аралашмадан у ёки бу даражада асосий модда билан бирга ажратиб олинади. Шу сабабли модданинг таркибини ва хоссаларини ўрганишдан олдин уларни тозалаш зарур. Уларнинг физик константлари—қайнаш ва суюқланиш ҳароратини аниқлаш эса тозалиги ҳақида фикр юритиш имконини беради.

Органик моддаларни тозалашда кристаллаш, сублиматлаш, экстракция ва ҳайдаш усулларида кенг фойдаланилади.

Кристаллаш усули билан тозалаш. Органик моддаларни кристаллаш йўли билан тозалаш уларнинг эрувчанлик қобилятига асосланган бўлиб, мос келган эритувчини танлаб олиш муҳим аҳамиятга эгадир. Бунда танлаб олинаётган эритувчи, биринчидан, тозаланаётган модда билан реакцияга киришмаслиги, иккинчидан, қўшимчаларни ё жуда яхши эритиши ёки умуман эритмаслиги керак. Агарда қиздирилганда модда ва қўшимчалар яхши эриса, совутилганда қўшимчалар чўкмага тушмасдан эритмада қолиши, тозаланаётган модда эса чўкмага тушиши керак. Бунда оддий фильтрлаш ёки фильтрлашни тезлаштириш учун вакуум остида фильтрлашдан фойдаланиб чўкма ажратиб олинади.

Агарда танлаб олинган эритувчида қиздирилганда фақат тозаланаётган модда эриса, у ҳолда эрмай қолган қўшимчалардан «иссиқ» фильтрлаш усули билан ажратилади ва филтрат совутилганда тозаланаётган модда чўкмага тушади.

Филтрат тез совутилса асосан майда кристаллар ҳосил бўлади (масалан сув остида совутилса), аста совутилса (хона ҳароратида) йирик кристаллар ҳосил бўлади.

Кристаллаш усулида қўшимчалар билан биргаликда модданинг маълум қисми йўқолади.

Ноъмалум модда тозаланганда эритувчи модданинг кам қисмини шиша ойнасида ёки микропробиркаларда эритиш билан танлаб олинади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Бензой кислотасини кристаллаш йўли билан тозалаш

Керакли асбоблар: 1. Конуссимон колба ёки 100 мл ли стакан.
2. Воронка. 3. Бюхнер воронкаси.
4. Бунзен колбаси.

Реактивлар: 1. Бензой кислотаси. 2. Отқулоқ (оксалат) кислотаси.

Иш йўли: 100 мл ли стакан ёки колбада 0,5 г бензой кислотасини 25 мл сувда — плиткада ёки қум ҳаммомида қиздириш билан эритамиз. Эрмай қолган қўшимчаларни ажратиш учун «иссиқ» филтраймиз. Бунинг учун бошқа конуссимон колбага 5 мл дистилланган сувдан қуямиз, оғзига бурамали фильтр жойлаштирилган воронкани

ўрнатамиз ва эритилаётган бензой кислотаси ёнига қайнатиш учун қўямиз. Иккала колбадаги суюқлик милдираб бир текис қайнаб туриши керак. Қайнаб чиккач бензой кислотаси эритмасининг бир қисмини воронкага қўямиз ва қолганини яна қайнатишга қўямиз. Воронка остидаги сув колбадаги сув қайнаши натижасида буғланиб, буғлар воронкани ва ундаги эритмани киздириб совушига йўл қўймайди. Шу сабабли филтёрда эритма совумайди ва бензой кислотаси чўкмага тушмасдан тўла филтёрга ўтади. Бензой кислота эритмасини охиригача филтёрлаб бўлгач, яна бир марта тоза иссиқ сувда филтёрда қолган қўшимчаларни ювамиз. Шу тарзда филтёрлаш амалга оширилади.

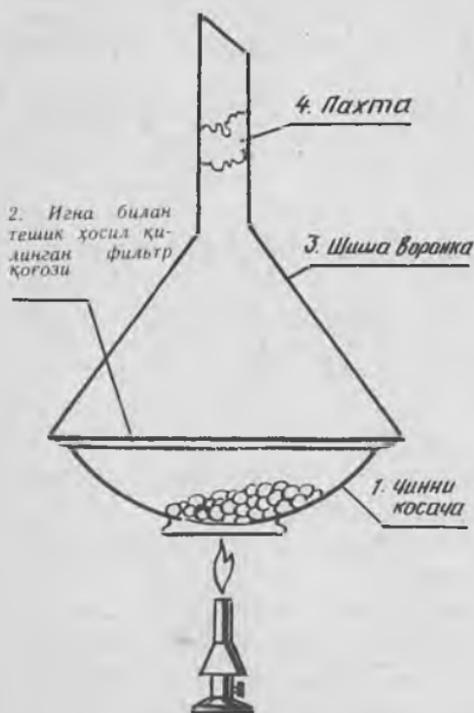
Филтёратни икки қисмга бўлиб, биринчи қисмини хона ҳароратида совутилади, иккинчи қисмини эса жўмрак остида оқаётган сувга тутиб туриб тез совутамиз. Тез совутилганда майда кристаллар, ҳаво ҳароратида совутилганда эса (20—25 мин) йирик кристаллар ҳосил бўлади. Ҳосил бўлган тоза бензой кислота кристалларни Бюхнер воронкаси ва Бунзен колбасидан фойдаланиб

вакуум остида филтёрлаб оламиз ва филтёр қоғози орасида сиқиб қуритамиз. Кристалларни суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун сақлаб қўйиш керак.

Агарда бензой кислота ўрнига отқулоқ кислота ишлатилса, у ҳолда 2 г отқулоқ кислотаси 5 мл сувда эритилиши керак.

Сублиматлаш усули.

Сублимация жараёни, каттик моддалар киздирилганда суюқ ҳолатни четлаб, бирданига газ (буғ) ҳолатига ўтиши ёки аксинча, совутилганда бирданига газ (буғ) ҳолатидан каттик ҳолатга ўтишидир.



1-расм. Сублиматлаш усули билан тозалаш учун асбоб

Сублимацияга нормал ҳароратда ҳам буғнинг босими катта бўлган қаттиқ моддалар учрайди. Улар шу йўл билан қўшимчалардан тозаланади. Бунинг учун тозаланаётган модда яхши майдаланган бўлиши керак.

2-тажриба. Нафталинни сублиматлаш усули билан тозалаш

Керакли асбоблар: 1. Чинни косача. 2. Воронка.
3. Фильтр қоғози.

Реактивлар: 1. Нафталин.

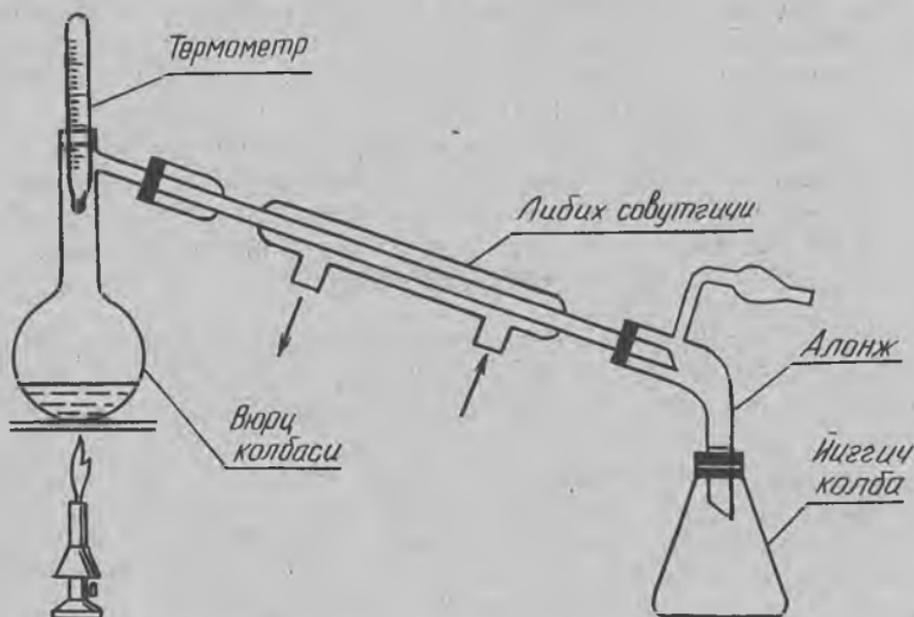
Иш йўли: 1-расмда кўрсатилганидек прибор тузамиз. Чинни косачага (1) 0,5 г майдаланган нафталин солиб, устини воронка оғзи билан тенг қилиб қирқилган ва майда тешикчалари бўлган фильтр қоғози (2) билан ёпиб, унинг устига воронкани (3) тўнкариб қўямиз, воронка учини эса пахта тампон (4) билан беркитамиз. Воронка чинни косачани бир текисда ёпиши керак. Уни ҳўлланган салфетка билан совутиб турамиз. Сўнгра приборни штативга асбест сетка устига ўрнатиб аста газ горелкаси устида алангада қиздирамыз. Нафталин сублиматланади ва унинг буғлари фильтр қоғозидаги тешиклардан ўтиб, воронка деворида совуб кристаллар тарзида конденсатланади, баъзи кристаллар фильтр қоғозига тушади. Тажриба охирида прибор совугач тозаланган нафталин кристалларини аста ажратиб оламыз ва суюқланиш ҳароратини аниқлаймыз.

Ҳайдаш усули билан тозалаш. Органик моддаларни ҳайдаш усули билан тозалаш, уларнинг қайнаш ҳароратидаги фаркка асослангандир. Бу усул билан бир-бирида аралашадиган суюқ органик моддаларни ёки суюқ моддаларни қаттиқ моддалардан (уларнинг эритмаларида) ажратишимиз мумкин.

120—130°C гача қайнайдиган моддалар аралашмасини ҳайдаш усули билан тозалашда ёки бир-биридан ажратишда сув совутгичлардан (иловадаги 2-расмга қаранг) сувни шиддат билан ўтказишимиз, 130°C дан юқори ҳароратда қайнайдиган моддаларни ажратиш ёки тозалашда эса сув совутгичлардан сувни секинлик билан ўтказишимиз керак бўлади. Акс ҳолда ҳарорат фарқи катталиги натижасида шиша ёрилиб кетиши мумкин. 150°C дан юқорида қайнайдиган моддаларни ажратишда ва тозалашда эса, ҳаво совутгичлардан — оддий шиша найлардан фойдаланишимиз мумкин.

Агар моддаларнинг қайнаш ҳароратидаги фарқ катта бўлса (масалан, қаттиқ моддаларнинг эритмалари), уларни оддий ҳайдаш усули билан ажратиб олишимиз мумкин, яъни бунда аввал паст ҳароратда қайнайдиган модда ажратилиб (ҳайдалиб) бўлгач, юқори ҳароратда қайнайдиган модда ҳайдалади ёки қаттиқ модда ажралиб кристалланиб қолади.

Моддаларнинг қайнаш ҳароратидаги фарқ унчалик катта бўлмаганда, аввал жуда паст ҳароратда қайнайдиган модда (I модда) ҳайдалади. Бу биринчи фракция бўлиб, уни алоҳида ажратиб оламиз. Ҳарорат кўтарила бошлагач йиғгич колбани алмаштирамиз, бунда ҳарорат аста кўтарилиб, юқори ҳароратда қайнайдиган (II модда) ҳам кўшилиб, ҳайдала бошлайди. Бу иккинчи фракциядир. Ҳарорат иккинчи модда қайнаш ҳароратига яқинлашгач, йиғгич колбани яна алмаштирамиз. Энди ҳарорат кўтарилиб юқори ҳароратда қайнайдиган модда қайнаш нуқтасига етади ва тоза ҳолда II модда ҳайдала бошлайди, бу учинчи фракциядир. Демак бунда аввал I модда, кейин аралашма ва охирида II модда ҳайдалади, яъни аралашма учта фракцияга бўлинади. Бу фракциялаб ҳайдаш дейилади. Қайнаш ҳароратидаги фарқ қанча кичик бўлса, I ва II модда шунча кам ва аралашма шунча кўп бўлади.



2- расм. Оддий ҳайдаш асбоби

Тўлароқ тозалаш учун аралашма, яъни II фракция яна қайта-қайта ҳайдалади. Бундай такрорий ҳайдаш билан моддаларни тўла ажратиш мумкин. Такрорий ҳайдаш билан моддаларни тозалаш кўп вақт олади ва меҳнат талаб қилади. Буни енгиллатиш ва вақтни тежаш учун дефлегматорлар ишлатилади (3- расмга қаранг). Кўтарилаётган модда буғлари дефлагматорда совуб, қисман колбага қайтиб тушади, қисман эса дефлегматорнинг махсус ликопчаларида конденсатланади, лекин пастдан кўтарилаётган буғ таъсирида яна қизиб қайтадан буғланади ва ҳайдалади. Шу тариқа дефлегматорда конденсатланиб — ҳайдалиб юқори кўтарила боргач тозаланиб ажралади. Колбадаги суюқликнинг бир текис қайнаши учун «қайнатгичлар»дан (чинни синиқларининг майда бўлакчаларидан, пемза бўлакчаларидан ёки икки томони кавшарланган шиша капиллярлардан) бир неча дона соламыз.

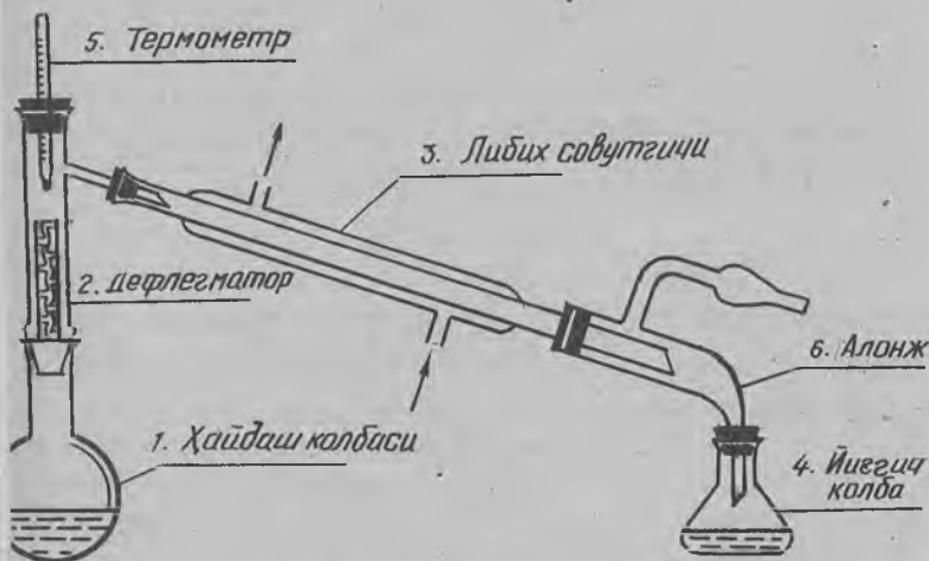
Оддий ҳайдаш усулида баъзи бир моддалар, айникса қайнаш ҳарорати юқори бўлган моддалар ҳайдалаётганда қисман парчаланаяди. Шунинг учун бундай моддаларни вакуум остида ҳайдаб олишимиз керак (4- расмга қаранг). Босимни икки марта камайтириш моддаларнинг қайнаш ҳароратини $14-20^{\circ}\text{C}$ га, босимни $10-20$ мм симоб устунига камайтириш эса модданинг қайнаш ҳароратини атмосфера босимидагига қараганда $80-120^{\circ}\text{C}$ га камайишига олиб келади. Масалан, модда нормал атмосфера босимида 220°C да қайнаса, 380 мм симоб устунига $200-205^{\circ}\text{C}$ да, 190 мм симоб устунига $185-190^{\circ}\text{C}$ да, $10-20$ мм симоб устунига эса $100-120^{\circ}\text{C}$ да қайнайди. Вакуум ҳосил қилиш учун сув насослари ($10-25$ мм симоб устунигача) ва махсус мой насослари ($1-2$ мм симоб устунигача) дан фойдаланилади.

3-тажриба. Углерод (IV) — хлорид ва толуол аралашмасини фракциялаб ҳайдаш усули билан тозалаш

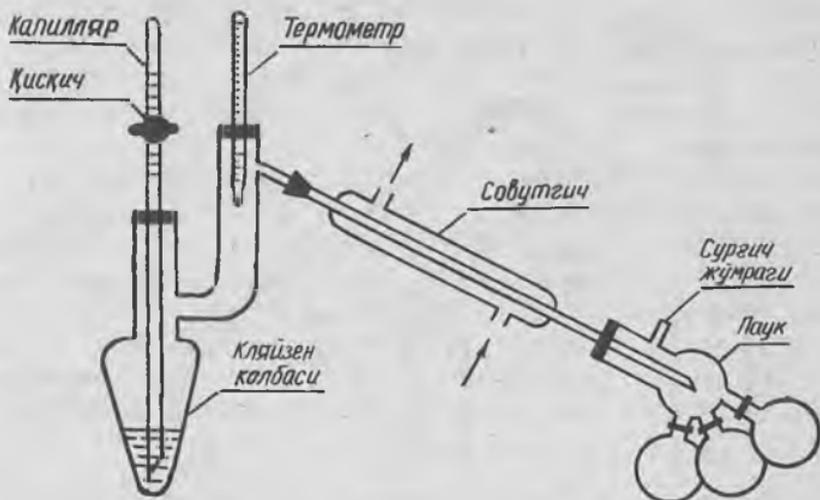
Керакли асбоблар: 1. Туби юмалоқ колба, 100 мл ли. 2. Конуссимон колба, 100 мл ли. 3. Дефлегматор. 4. Алонж. 5. Либих совутгичи. 6. Термометр. 7. «Қайнатгичлар».

Реактивлар: 1. Углерод (IV) — хлорид ва толуол аралашмаси.

Иш йўли: 3-расмдаги каби асбоб тузамиз. Туби юмалок ҳайдаш колбасига (1) ажралиши зарур бўлган углерод (IV) — хлорид ва толуол аралашмасидан 40—50 мл қуямиз ва термометр (5) билан жиҳозланган дефлегматорни (2) тикинч воситасида ҳайдаш колбасига ўрнатамиз. Термометрнинг симоб устуни дефлегматорнинг юқори қисмидан чиқарилган найдан 0,5 см пастга тушиб туриши керак. Дефлегматорнинг бу найчасини Либих совутгичига (3) улаймиз ва ундан секин-аста сув ўтиб туришини таъминлаймиз. Совутгични алонж (6) ёрдамида конуссимон йиғув колбаси (4) билан улаймиз. Аралашманинг бир текисда қайнаши учун колбага бир неча дона «қайнатгичлар» — майда чинни бўлакчалари солинади. Колба асбест сеткасида паст алангада қиздирилади. Бунда ҳарорат кўтарилиб 76—77°C га етганда I модда углерод (IV) — хлорид ҳайдала бошлайди ва ҳарорат 87—88°C га етганда йиғув колбасини алмаштирамиз. Бу биринчи фракция бўлиб, асосан углерод (IV) — хлориддан иборатдир. Иккинчи фракцияга то 100°C гача ҳайдалган моддани, учинчи фракцияга эса 100°C дан то 110°C гача ҳайдалган моддани йиғамиз. Иккинчи фракция иккала модда аралашмасидан, учинчи фракция эса асосан толуолдан иборатдир. Зарурат бўлса олинган фракциялар қайта ҳайдалиб яна тозаланади.



3-расм. Дефлегматор билан ҳайдаш асбоби



4- расм. Вакуум остида ҳайдаш асбоби

Сув буғи билан ҳайдаш усулида тозалаш. Сув буғи билан ҳайдаш сув ва унда эримайдиган (аралашмайдиган) суюқлик аралашмаси устидаги буғнинг умумий босими сув буғи (P_c) ва шу суюқлик буғи (P_x) босимларнинг йиғиндисига тенглигига асосланган:

$$P = P_c + P_x$$

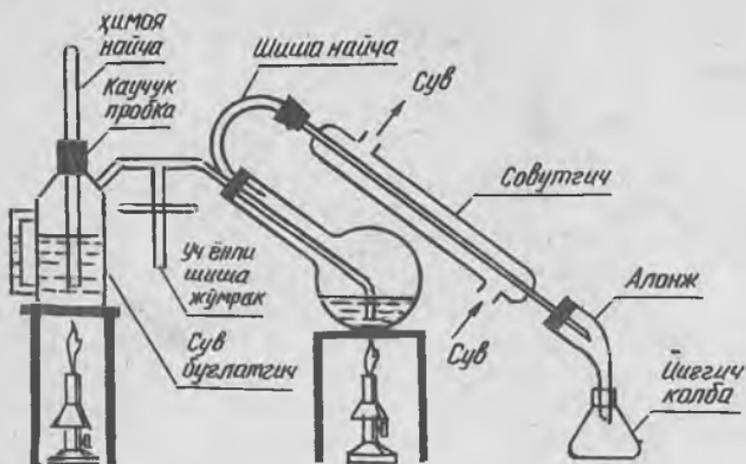
Шундай қилиб, аралашма устидаги умумий буғ босими доимо шу аралашма таркибидаги алоҳида компонентларнинг буғ босимидан катта бўлади.

$$P_c = P - P_x < P$$

Бундай аралашмаларнинг қайнаш ҳарорати доимо қуйи ҳароратда қайнайдиган компонентнинг қайнаш ҳароратидан паст бўлади.

Бу усулдан фойдаланиб сувда кам эрийдиган ёки эримайдиган, аралашмайдиган, сув билан реакцияга киришмайдиган, қайнаш ҳароратида парчаланадиган моддалар тозаланади ёки ажратилади.

Сув буғи билан ҳайдашда кўпинча 5- расмда кўрсатилган асбоб ишлатилади.



5- расм. Сув буғи билан ҳайдаш асбоби

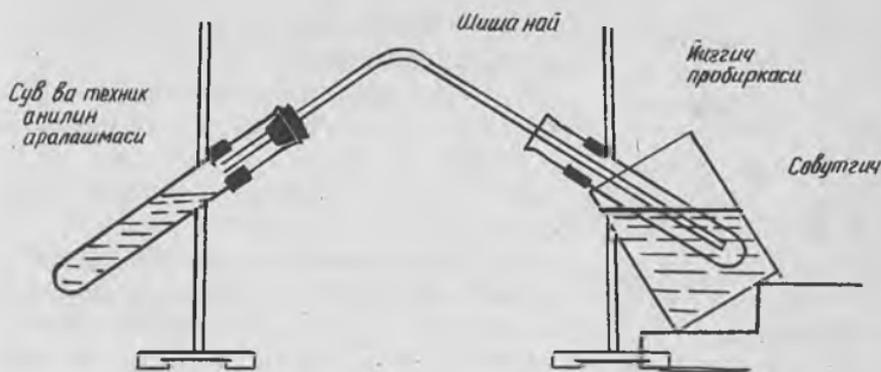
4- тажриба. Анилинни сув буғи билан ҳайдаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Эгилган шиша най. 3. Штатив қисқичи билан. 4. Стакан.

Реактивлар: 1. Техник анилин.

Иш йўли. Кенг пробиркага (6- расмга қаранг) 1 мл техник анилин, 8 мл сув қуйиб аралашмага бир неча дона «қайнатгич» соламиз ва эгилган най ўрнатилган тикинч билан оғзини беркитиб штативга қия ўрнатамиз. Эгилган шиша найнинг иккинчи учини совуқ сувли стаканга солинган пробиркага тушираемиз.

Аралашма солинган пробиркани аста газ горелкаси билан қиздириб осойишта қайнатамиз. Йиғув пробиркасида аралашманинг тахминан $\frac{2}{3}$ қисми йиғилгач ва ҳайдалаётган суюклик тиник томчилар ҳосил қила бошлагач ҳайдашни тўхтатамиз. Ҳайдалган қисми тоза анилиннинг сувдаги эмульсияси бўлиб, вақт ўтиши билан ундан анилин томчилари ажралиб чиқади.



6- расм. Анилинни сув буғи ёрдамида ҳайдаш асбоби

2. Органик моддаларни экстракция усули билан тозалаш ва ажратиш

Моддаларни экстракциялаш усули уларни табиий манбалардан ёки аралашмалардан ажратиб олишда қўлланилади. Экстракция бу моддаларни аралашмадан эритувчилар билан ажратиб олиш усули бўлиб, битта моддани аралашмадан тоза ҳолда ажратиб олиш ёки концентрациялаш ёки аралашма таркибидаги ҳамма моддаларни алоҳида-алоҳида тоза ҳолда ажратиб олиш усулидир. Бу усул иккита бир-бирида аралашмайдиган суюқликларда модданинг тақсимланиш қонунига (эритмаларни экстракциялашда) ва тозаланаётган аралашмадаги модданинг эритувчиларда ҳар хил эришига асосланган.

Ажратилиши зарур бўлган аралашма эритмасини ёки эмульсияни ажратиш воронкасига солиб аралашма эриган эритувчида аралашмайдиган, лекин моддани яхшироқ эритадиган эритувчи (экстрагент) дан озроқ солиб чайкатсак, ажратиб олинаётган модда иккала эритувчи орасида тақсимланади. Модданинг юкори ва қуйи қисмидаги эритувчилардаги концентрацияси нисбати ўзгармас катталиқ бўлиб тақсимланиш коэффициенти (K) дейилади. У модданинг ҳамда эритувчиларнинг табиатига ва ҳароратига боғлиқ, лекин аралашмадаги модданинг бошлангич миқдорига (концентрациясига) ва эритувчиларнинг миқдорига боғлиқ эмас (Нернст тақсимланиш қонуни).

$$K = \frac{C_x}{C_y}$$



C_x — модданинг экстрагентдаги концентрацияси.

C_y — модданинг аралашма эритилган эритувчидаги концентрацияси.

K — таксимланиш коэффициенти.

Эритувчининг маълум миқдорда моддани тўлароқ ажратиб олиш учун эритувчи билан қайта-қайта экстракция қилиш керак. Қаттиқ моддаларни аралашмадан камроқ миқдордаги эритувчи билан қайта-қайта хона температурасида (мицерация), қиздириш билан (дигерирлаш) ёки махсус аппаратларда (7- расм) тўхтовсиз экстракция (перколяция, перфорация) қилиш билан ажратиб олишимиз мумкин.

7- расм. Сокалет экстрактори қаттиқ моддани эритувчи билан ёрдамида моддаларни ажраттиш асбоби

Тўрага тушган моддани колбадагига қайта қўшиб устига янги эритувчи солиб маълум вақтдан кейин яна филтрлаймиз. Бу ишни модда тўла ажралгунча қайтарамиз.

Экстракция усули билан модданинг тўла ажратиб олинганлигини шу моддага хос махсус рангли реакциялар ёрдамида ёки модда рангли бўлса рангнинг ўзгаришига қараб аниқлаймиз.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Ўсимликлардан эркин ва боғланган кислоталарни ажратиб олиш

Органик кислоталар ҳам бирламчи метаболитлар — углеводлар ва оксиллар каби ўсимликларда ва ҳайвон организмларида анча кенг тарқалган бўлиб, муҳим роль ўйнайди. Баъзи органик кислоталар ва уларнинг ҳосилалари биологик (ауксинлар, гетероауксинлар, гибберел кислотаси — фитогормонлар) ва фармакологик (лимон,

аскорбин, никотин ва бошқа кислоталар) активликка эгадир. Улар ўсимликларда ҳам эркин ҳолда, ҳам боғланган ҳолда учрайди.

Эркин кислоталарни ажратиб олиш

250 мл ли конуссимон қолбага яхшилаб қуритилган ва майдаланган ўсимлик организмидан 5 г солиб устига 25 мл ацетон ва 25 мл оддий эфир аралашмасини қуйиб оғзини беркитиб 30 минут аралаштирамиз ва филтрлаймиз. Филтратда органик кислота борлигини аниқлаш учун, шиша капилляр ёрдамида филтр ёки хроматографик қоғозга бир нуқтага томизилган томчини қуритиб яна бир неча томчи томизамиз ва бромфенол кўкининг 0,05 % ли спиртдаги эритмасидан сепамиз. Кислота томизилган нуқта сарғаяди. Эритувчини ҳайдаб, қолдиқни хроматографик ўрганиш учун қолдирамиз.

Боғланган кислоталарни ажратиб олиш

Боғланган органик кислоталарни ажратиб олиш учун 250 мл ли конуссимон қолбага ўсимликнинг эркин кислоталари ажратиб олинган қолдиқларидан 5 г солиб устига 10—15 томчи 20 % ли H_2SO_4 эритмасидан, 50 мл оддий эфир ва 25 мл ацетон аралашмасидан қуйиб 30 минут аралаштирамиз ва филтрлаймиз. Филтратдан шиша капилляр ёрдамида филтр ёки хроматография қоғозига бир неча маротаба бир нуқтага (томизилган томчи қуритилган сўнг) қайта томизамиз ва бромфенол кўкининг 0,05 % ли спиртдаги эритмасидан сепамиз. Аралашма томизилган нуқтада сариқ ранг пайдо бўлиши органик кислота борлигини кўрсатади. Филтрни ҳайдаш қолбасига ўтказиб, эритувчини тўла ҳайдаймиз ва қолдиқни хроматографик ўрганиш учун қолдирамиз.

2- тажриба. Анилинни сувдаги эмульсиядан экстракция қилиб ажратиб олиш. 1. 3. 5.

100 мл ли ажратгич воронкани жўм суртиб очилиб ёпилишини яхшилаб ислотаси, эритувчи қуйиб герметиклигини текшириб модда. техник анилин ва 15 мл сув устига 10 мл углерод IV оксиди ва диаметри 1—2 мм ли аралашма ва эритувчини горелка алангасига тутиб

воронканинг $2/3$ қисмидан ошмаслиги керак. Углерод IV—хлориднинг солиштирма зичлиги ($\rho = 2,59 \text{ г/см}^3$) сувниқидан катта бўлганлиги учун у аралашманинг тагига тушади. Воронка оғзини шиша тиқинч билан беркитиб бир неча марта қаттиқ-қаттиқ чайқатиб аралаштирамиз ва жўмрак қисмини юқори кўтариб, жўмракни очиб ҳосил бўлган босимни камайтириш учун буғларни чиқариб юборамиз. Чайқатиб аралаштиришни ва ҳосил бўлган буғларни чиқариб юборишни бир неча мартаба такрорлаймиз. Аралашмани тиндирамиз ва тўла ажралгандан кейин пастки қатламини, анилиннинг CCl_4 даги эритмасини жўмракни очиб тоза колбага қуйиб оламиз. Бу экстракция жараёнини экстрагентдан 10 мл микдордан олиб уч мартаба такрорлаймиз. Хамма экстрактларни бирлаштирасиз ва потош ёки кальций хлориддан бир неча бўлакча солиб 5—10 минут қуритамиз, филтрлаймиз. Филтратдан оддий ҳайдаш йўли билан эритувчини ҳайдаб анилинни ажратиб оламиз.

3. Органик моддаларни физик константаларини аниқлаш

Суюкликларнинг қайнаш ва қаттиқ моддаларнинг суюқланиш ҳароратлари уларнинг асосий ҳамда муҳим физик константаларидан бўлиб, ҳар бир модда ўзига хос характерли қайнаш ва суюқланиш нуқтасига эгадир. Моддаларнинг қайнаш ва суюқланиш ҳарорати уларни маълум моддалар билан идентификациялаш ва тозаллиги тўғрисида фикр юритишимизга имкон беради ҳамда энг асосийси янги адабиётларда ёзилмаган моддаларни характерлаш учун қўлланилади.

Текширилаётган модда қайси модда эканлигини аниқлаш — идентификациялаш учун озгина қисмига тахмин қилинган маълум моддадан олиб аралаштирилиб суюқланиш ҳарорати аниқланади. Агарда аралашма депрессия бермай суюқланса, яъни суюқланиш ҳароратидаги интервал $1-2^\circ\text{C}$ дан ошмаса, аралашмадаги моддалар бир хил бўлади. Асосан ҳар хил моддалар аралашмасининг суюқланиш ҳарорати одатдагидан паст бўлади.

Суюкликлар бир хил бўлса, улар асосан $1-2^\circ\text{C}$ фарқ билан тўла ҳайдалади. Бундай ҳолларда текширилаётган моддалар билан солиштирилаётган модда бир хил деб ҳисобланади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Суюкликларнинг қайнаш ҳароратини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Вюрц колбаси, 100 мл ли. 2. Термометр. 3. Сув ҳаммоми. 4. Либих совутгичи. 5. Алонж. 6. Конуссимон колба, 100 мл ли.

Реактивлар: 1. Углерод (IV)—хлорид.

Иш йўли: Суюкликларнинг қайнаш ҳароратини аниқлаш учун оддий ҳайдаш учун тузилган асбобдан фойдаланамиз (2- расмга қаранг).

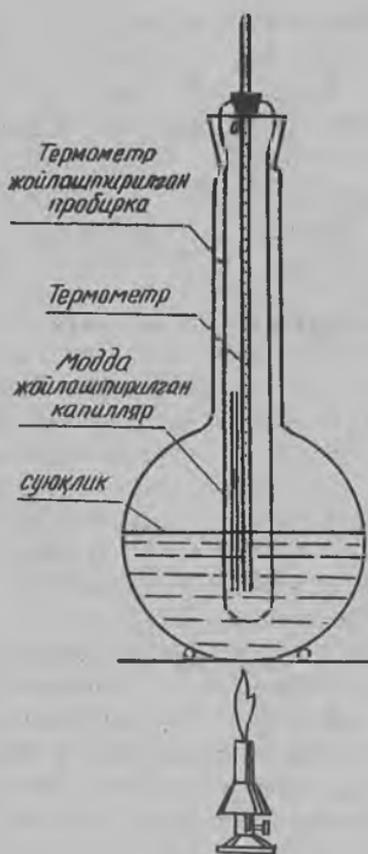
Яхшилаб ювилган ва қуритилган 100 мл ли ҳайдаш колбасига (1) 15—20 мл углерод (IV) — хлорид қуйиб, бир неча «қайнатгичлар» соламиз, термометр (2) ўрнатилган тикинч билан оғзини беркитамиз ва штативга ўрнатамиз. Термометрни симоб устуни ҳайдаш колбаси юқорисидаги Либих совутгичи (3) билан уланган шиша найдан 0,5 см пастроққа тушиб туриши керак. Совутгични алонж (4) ёрдамида йиғув колбаси (5) билан улаймиз. Қайнаш ҳарорати аниқланаётган моддани сув ҳаммомида бир меъёрда қайнатамиз. Симоб устуни кўтарилиб бориб бир нуқтада тўхтагач ва алонж учида биринчи томчилар пайдо бўлганда ҳароратни белгилаб қўямиз ва кузатиб туриб ҳайдашни давом эттирамиз. Агарда модда тоза бўлса 1°C фарқ билан тўла ҳайдалиши керак.

2- тажриба. Қаттиқ моддаларнинг суюқланиш ҳароратини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун прибор. 2. Капилляр найча ($d=1-2$ мм, $t=5-6$ см). 3. Термометр. 4. Штатив, қисқич. 5. Узунлиги 0,5—1 м ли шиша най.

Реактивлар: 1. Салицил ёки бензой кислотаси, ёки бошқа кристалик модда.

Иш йўли: Узунлиги 5—6 см ва диаметри 1—2 мм ли шиша капиллярни бир чеккасини горелка алангасига тутиб



8- расм. Эриш ҳароратини аниқлаш асбоби

га тегмаслиги ва остидан 0,5—1 см юқори туриши керак. Пробиркани суюқлантириш ҳарорати юқори бўлган моддалар учун концентрланган сульфат кислотаси, суюқланиш ҳарорати қуйи бўлган моддалар учун эса бошқа суюқлик, масалан, глицерин солинган ва штативдаги сеткага ўрнатилган стаканга термометрнинг симоб устуни қисми суюқликнинг ичида (суюқлик ичига кириб), лекин пробирканинг ости эса стакан тагидан 0,5—1 см юқорида турадиган қилиб штативга вертикал ўрнатамиз (8- расм). Термометрли пробиркани суюқлик қуйилган қолбага ёни қирқилган тикинч билан ўрнатиш ҳам мумкин.

Суюқликни горелканинг паст алангасида тез-тез аралаштириб туриб аста қиздирамиз ва доимо термометр кўрсатишини кузатиб тураемиз. Бошланишида бир минутда

кавшарлаймиз ва очик томони билан яхши қуритилиб майдаланган моддадан олиб аста стол устига ётқизилган шишага уриб капиллярнинг ичига туширамиз ва тагига зичлаш учун узунлиги 0,5—1 метрли шиша найни вертикал тутиб устидан модда олинган капиллярни 2—3 марта ташлаймиз. Трубкани ичидан капилляр пастга тушиб остидаги ясси шиша асосга тегиши модданинг капиллярга яхши, зич жойлашувига ёрдам беради. Бу ишни модданинг капиллярдаги баландлиги 2—4 мм га етгунча давом эттирамиз.

Капиллярга солинган модда термометрнинг симобли устуни ўртасига баробар қилиб резинка қисқич ёки ингичка сим билан боғлаймиз. Капилляр бириктирилган термометрни тоза қуруқ пробиркага термометр шкаласи кўринадиган қилиб бир қисми кесилган тикинч билан ўрнатамиз. Энг асосийси термометр пробирка деворлари-

5—6°C тезликда, суюкланиш ҳароратига яқинлашганда эса бир минутда 1°C тезликда қиздирсак аниқ ўлчамимиз мумкин бўлади. Капиллярдаги модда эришини лупа орқали кузатиш керак. Капиллярда биринчи тиник томчилар пайдо бўлиши, суюкланишнинг бошланиши, охири кристалларнинг эриши эса суюкланиш ҳароратининг тугаши ҳисобланади. Капиллярда кузатилган ўзгаришларни дафтарга ёзиб бориш керак.

4. Органик бирикмаларни элемент сифат анализи

Органик бирикмалар бу углерод ва водород бирикмалари углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларидир. Углеводородлар таркибига углерод ва водород, гетероциклик бирикмалар таркибига углерод ва водороддан ташқари маълум миқдорда кислород, азот, олтингугурт ҳосилалари таркибига эса булардан ташқари галогенлар (галоид бирикмалар таркибига), фосфор (фосфор органик бирикмалар таркибига) ва бошқа элементлар киради.

Органик бирикмалар таркибига кирувчи элементларни сифатий аниқлаш учун, моддани оксидлаш, ёндириш, натрий метали билан қўшиб қиздириб парчалаш ва бошқа йўллар билан неорганик моддаларга, масалан углеродни — углерод (IV) — оксидига, водородни — сувга, азотни — натрий цианидга, олтингугуртни — натрий сульфидга ва ҳоказоларга айлантирамиз.

Углерод ва водородни аниқлаш. Углеродни органик моддани кўмирлантириш усули билан аниқлашимиз мумкин. Органик моддани қиздирганимизда у қисман учиб, қисман парчаланиб, суюкланиб куйиб кетади ва остида қора масса кўмир қолади. Ёнганда кучли ёнса, бу модданинг тўйинмаганлигини, таркибида қўшбоғ ёки учбоғлар ёки бензол ҳалқаси, ёки узун занжир борлигини, сув буғининг ҳосил бўлиши эса модда таркибида водород борлигини кўрсатади, лекин бу усул билан аниқлаш доимо ҳам яхши натижа бермайди. Шу сабабли углерод ва водородни аниқлашда органик моддани мис (II)-оксиди билан ёндириш усулидан фойдаланилади. Бу усул анча аниқ натижа беради. Органик моддани мис (II)-оксид билан ёндирганимизда унинг таркибидаги углерод (IV)-оксидига, водород эса сувга айланади. Мис (II)-оксиди органик моддани оксидлаб эркин мисгача қайтарилади. Ҳосил бўлаётган углерод (IV)-оксидини кальцийли ёки барийли сув солинган пробиркадан ёки колбадан

ўтказсак, улар орасида реакция бориб чўкма ҳосил бўлади, агарда углерод (IV) — оксиди оз миқдорда ажралаётган бўлса, барийли ёки оҳакли сув лойқаланади. Ҳосил бўлаётган сув реакция протиранинг юқори қисмида ёки газ чиқариш найи деворларида конденсатланиб сув томчиларини пайдо қилади. Сув ҳосил бўлаётганлигини аниқ билиш учун ҳосил бўлаётган сувни сувсиз мис сульфат тузига ютдирсак, унинг ранги кўкаради.

Барийли сувнинг сезгирлиги анча юқори бўлиб, кам миқдордаги углерод IV—оксидини ҳам аниқлаш имкони-ни беради.

Реакция тенгламалари:



Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Органик моддаларни қиздиришга муносабати

Керакли асбоблар: 1. Чинни косача. 2. Скалпел.
3. Штатив. 4. Қисқич.

Реактивлар: 1. Глюкоза. 2. Шакар. 3. Глицерин.
4. Казеин (қурук).

Иш йўли: а) Кичик чинни косачага 1 мл атрофида глицерин солиб штативга ўрнатиб аввал аста, кейин кучли қиздирамиз. Глицерин буғланиб уча бошлайди ва ёниб кетади. Ёнганда тутаб ёнади.

Агарда аланга устига совуқ сув қуйилган протирани тутсак, унинг ости қораяди ва деворларида сув томчилари пайдо бўлади. Бу глицеринда углерод ва водород борлигини кўрсатади. Демак глицерин органик моддадир.

б) Скалпелнинг учига глюкоза ёки шакардан бир неча кристаллар жойлаштириб газ горелкаси алангасида аста қиздирамиз. Глюкоза ёки шакар аввал суюқланади, кейин ёнади. Скалпелда қора кўмирланган масса — углерод қолади. Бу аниқланаётган модда органик модда эканлигини кўрсатади.

в) Скалпелнинг учига казеиндан бир неча бўлакча жойлаштириб газ горелкаси алангасида аста қиздирамиз.

Казеин қораяди ва ёниб кетади. Бунда жун куйгандаги каби характерли ҳид ажралади ва скалпелнинг учида қора кўмирланган масса углерод қолади. Демак, казеин (табиий оксил) органик моддалар группасига киради.

2- тажриба. Органик моддани мис (II) — оксиди билан ёндириб углерод ва водородни аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи. 3. Штатив, кискич.

Реактивлар: 1. Глюкоза (шакар). 2. Глицерин.
3. Мис оксиди.
4. Оҳакли ёки барийли сув (тўйинган эритма).

Иш йўли: 0,5 г глюкоза ёки бошқа аниқланаётган моддани 2—3 г мис оксиди билан яхшилаб аралаштириб қуруқ пробиркага ўтказамиз ва пробирканинг юқори қисмига тиқинч тегмайдиган қилиб зич бўлмаган ҳолатда пахтадан тампон қилиб қўйиб устига бир оз сувсизлантирилган мис сульфат кукунидан жойлаштирамиз. Пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитиб штативга горизонтал қилиб ўрнатамиз ва газ горелкаси алангасида аввал аста (пробирканинг сиртини бир текисда), кейин модда жойлашган жойини қаттиқ қиздирамиз. Бунда ажралиб чиқаётган газни иккинчи пробиркага қуйилган барийли ёки оҳакли сувдан ўтказамиз. Бунинг учун газ чиқариш найининг иккинчи учини суюқлик солинган пробирка тубигача туширамиз. Ажралиб чиқаётган газ карбонат ангидрид барийли ёки оҳакли сув билан таъсирлашиб оқ чўкма ҳосил қилади, агарда кам миқдорда карбонат ангидрид ҳосил бўлаётган бўлса, чўкма тушмасдан эритма лойқаланиши кузатилади. Бу органик модда таркибида углерод борлигидан далолат беради. Пробирка деворларининг юқори қисмларида сув буғлари конденсатланиш натижасида сув томчиларининг ҳосил бўлиши ёки сув молекулаларининг сувсиз мис сульфат тузига ютилишидан мис сульфат пентагидрати ҳосил бўлиши натижасида рангининг кўкариши эса органик модда таркибида водород борлигини кўрсатади.

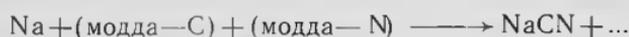
Азот, олтингугурт ва галогенларни аниқ-

ла ш. Органик моддалар таркибига кирувчи галоген, азот ва олтингургуртни аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуддир. Булардан бири ўрганилаётган моддани ишқор қўшиб қиздиришдир. Галоген, азот ёки олтингургурт тутувчи органик моддага ишқор қўшиб қиздирганимизда азотнинг кўп қисми аммиакга айланади, галогенлар галогенидларга, олтингургурт эса сульфидларга ўтади. Ҳосил бўлган моддаларни одатдаги рангли реакциялар ёрдамида аниқлаймиз.

Ҳайвон организмларида ва ўсимликларда ҳосил бўладиган баъзи бир органик моддаларнинг таркибидаги азотни, шу моддаларни ёндирганимизда ҳосил бўладиган пиридин асослари ҳосилаларининг ўзига хос ҳидига қараб аниқлашимиз мумкин (масалан, шойи, жун, соч, шох ва бошқалар).

Азот, олтингургурт ва галогенларни аниқлашнинг усулларида афзалроғи, таркибига шу элементлар кирувчи моддаларни натрий метали қўшиб қиздириш йўли билан парчалаш усулидир. Натрий метали қўшиб қиздирганимизда модда таркибидаги азот, углерод ва натрий билан натрий цианидга, олтингургурт натрий сульфидга ва галогенлар галогенидларга айланади.

Азотни аниқлаш учун сувда эритиб филтрланган реакция аралашманинг бир қисмига темир II — сульфат ва темир III — хлорид эритмаларидан қуямиз. Бунда натрий цианид комплекси фероцианид тузига — берлин зангорисига (Лассен усули) айланади. Ишқорий муҳитда Fe^{+3} ионлари гидроксил ионлари билан боғланиб темир гидроксидга айланади ва берлин зангориси ҳосил бўлмайди. Шу сабабли реакция аралашма сувда эритилганда муҳит ишқорий бўлса хлорид кислота қўшиб кислотали муҳитга ўтказишимиз керак бўлади, чунки берлин зангориси темир гидроксидни кислота таъсирида эритганимиздан кейингина ҳосил бўлади.



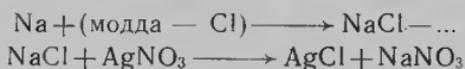
Бу реакцияда аралашмага темир III-хлорид тузини қўшиш шарт эмас, чунки Fe^{+3} амалда доимо темир II-сульфат таркибида бўлади. Реакция аралашма — филь-

тратнинг иккинчи қисмига кўрғошин ацетат эритмасидан ёки натрий нитропруссиднинг янги тайёрланган эритмасидан қўшиш билан олтингугурт борлиги аниқланади. Натрий сульфид билан натрий нитропруссиднинг ўзаро таъсирлашуvidан беқарор бинафша рангли комплекс бирикма ҳосил бўлади:



Натрий қўшиб қиздириш анча хавфлидир. Шу сабабли олтингугуртни натрий қўшиб қиздирмасдан ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун олтингугурт тутувчи моддага чинни косачада озроқ миқдорда концентрланган ёки тутувчи нитрат кислота қўшиб тўла учиб кетгунча қиздирамиз. Қолдиққа яна озроқ миқдорда кислота қўшиб буғлатамиз. Бунда модда оксидланиб парчаланиши натижасида олтингугурт сульфат кислотага айланади. Қолдиқни сувда эритиб филтрлаймиз ва филтратга барий хлорид эритмасидан томизсак, барий сульфатнинг эримайдиган оқ чўкмаси ҳосил бўлади.

Натрий қўшиб қиздирилгандаги реакцион аралашма сувдаги эритмаси филтратнинг учинчи қисмига галогенларни аниқлашга халақит берувчи сульфид ва цианидларни йўқотиш учун нитрат кислота қўшиб мўрили шкафта қиздирамиз. Бунда сульфидлар оксидланиб водород сульфидга, цианидлар эса водород цианидга айланади ва учиб кетади. Аралашмани совутиб, устига бир неча томчи кумуш нитрат эритмасидан томизсак чўкма ҳосил бўлади, уни рангига қараб моддада қайси галоген борлигини ҳам тахмин қилиш мумкин. Кумуш хлорид — оқ рангли (ёруғликда сақланса қорая бошлайди), бромид — сарғиш, йодит эса сарик рангли бўлади.



Органик моддалар таркибидаги галогенларни аниқлашнинг яна бир усули, галоген тутувчи органик модда калий перманганат билан оксидланганда галогенид-ионлар эркин галогенларгача оксидланишига асосланган. Бунда ҳосил бўлган галогенлар органик эритувчида осон эрийди. Эритманинг рангига қараб бром ёки йод борлигини аниқлаш мумкин, чунки улар эритмани характерли рангга бўяйди. Бу усулдан фойдаланиб галогенларни миқдорий аниқлаш ҳам мумкин.

Органик моддаларда галогенлар борлигини аниқлашнинг энг осон усулларидан бири рус академиги Бейльштейн таклиф этган мис сими билан галогени бор моддани қўшиб қиздиришдир. Қиздирилган симни органик галоген тутувчи моддага теккизиб яна қиздирилганда аланга ранги учувчи мис (I) — галогениди ҳосил бўлиши натижасида зангори рангга бўялади. Бу реакция жуда сезгир бўлиб, оз миқдордаги галогенларни ҳам аниқлаш имконини беради. Масалан бу усул билан сўлакдаги жуда кам миқдордаги хлорни ҳам аниқлаш мумкин.



Тузсимон органик моддаларни қаттиқ қиздирганимизда ишқорий металлларнинг карбонатлари ёки ишқорий-ер металлларининг оксидлари ёки бошқа анорганик бирикмалар ҳосил бўлиши мумкин. Реакцион аралашманинг сувдаги эритмаси органик модда таркибида ишқорий ёки ишқорий-ер металлари бўлса, ишқорий реакция беради ($\text{pH} > 7$) ва хлорид кислотада тўла эрийди. Хлорид кислотада тўла эримаса, бу органик модда таркибида оғир металллар борлигини кўрсатади.

3- тажриба. Органик моддага натрий қўшиб қиздириш билан азот, олтингугурт ва галогенларни аниқлаш

Органик моддаларни жуда кам миқдорда натрий қўшиб қиздирсак ҳам бу жараён анча хавфли бўлиб, техника хавфсизлигига қатъий риоя қилишни талаб қилади ва акс ҳолда қўнгилсиз ҳодисаларга олиб келади. Ҳар бир элементни аниқлаганда қайта-қайта натрий билан қиздирмаслик учун, бир йўласига азот, олтингугурт ва галоген тутувчи органик моддани танлаб олишни, бунинг имкони бўлмаса, керакли органик моддаларни аралаштириш йўли билан бундай моддани сунъий тайёрлашни таклиф этамиз. Кўпгина табиий бирикмаларнинг, масалан жун, шойи, соч, шох ва бошқаларнинг таркибига азот ва олтингугурт кирилади. Азотни ва олтингугуртни альбуминда, гўшт ёки балиқ унида, ёки бошқа бирикмаларда аниқлашдан олдин текширилаётган моддаларга галоген органик бирикмадан қўшилса, бир тажрибада бир йўласига азот, олтингугурт ва галогенларни аниқлаш мумкин бўлади.

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Штатив, қискич.

Реактивлар: 1. Сулфанил кислота, хлороформ. 2. Албумин (ёки балиқ уни). 3. Натрий. 4. Қўрғошин ацетат, 2—5% ли. 5. Натрий нитропруссид, 1% ли. 6. Темир (II)-сульфат, 5% ли. 7. Темир (III)-хлорид, 1% ли. 8. Хлорид кислота, 10% ли. 9. Нитрат кислота (концентранган). 10. Қумуш нитрат, 1% ли. II. Этил спирти.

Иш йўли: Курук пробиркага 0,1—0,2 г сулфанил кислотаси (ёки оқ стрептоцид), устига 3—4 томчи хлороформ ва оксид қавати тозаланган нўхатдек натрий металидан соламыз. Сулфанил кислота ўрнига табиий бирикма албумин (ёки балиқ унидан) ишлатиш мумкин. Пробиркани штативга қия ўрнатиб, аввал ҳамма қисмини бир текисда аста қиздирамыз, кейин модда бор жойичи каттик, пробирка қизаргунча қиздирамыз. Қиздиришни эҳтиёткорлик билан мўрили шкаф остида бажаринг! Қиздирилаётганда микропортлаш билан натрий бўлакчалари алангаланиб кетиши мумкин. Аралашмани совутгач, унга этил спиртини томчилатиб қўшиб, реакцияга киришмай қолган натрийни нейтраллаймыз ва 10 мл атрофидаги дистилланган сувда ҳосил бўлган натрий цианид, натрий сульфид ва натрий галогенидларни қиздириб эритамыз. Эритмани филтрлаймыз. Филтратни учга бўлиб Ф—1, Ф—2, Ф—3 деб номерлаймыз. Филтрат ишкорий муҳитга эга бўлади.

а) **Олтингурутни аниқлаш.** 1. Филтрат Ф—1 дан 1 мл олиб пробиркага қуямыз ва устига бир неча томчи қўрғошин ацетатнинг 1% ли эритмасидан қўшамыз. Қўнғир рангнинг пайдо бўлиши текширилаётган моддада олтингурут борлигини кўрсатади.

2. Иккинчи пробиркага, филтрат Ф—1 дан 0,5 мл солиб 1—2 томчи натрий нитропруссиднинг 1% ли эритмасидан қўшамыз. Агарда моддада олтингурут бўлса, эритма қизғиш бинафша рангга бўялади.

3. Яна бир пробиркага, филтрат Ф—1 дан 1 мл солиб устига томчилатиб хлорид кислотанинг 10% ли эритмасидан қўшамыз. Бунда водород сульфиднинг ўзига хос ҳиди сезилади.

б) **Азотни аниқлаш.** Пробиркага 2 мл фильтрат Ф — 2 дан солиб устига темир (II)-сульфатнинг кичкина кристалларидан бир неча дона қўшиб 2 минут аста қайнатамиз. Кейин эритмани совутиб хлорид кислотанинг 10% ли эритмасидан кислотали муҳит ҳосил бўлгунча томчилаб қўшамиз. Бунда берлин зангорисининг кўк чўкмаси ҳосил бўлади. Агарда текшириладиган моддада азот кам бўлса, кислота қўшилганда кўкга ўтадиган зангори ранг пайдо бўлади.

в) **Галогенларни аниқлаш.** Фильтрат Ф—3 дан 3—4 мл олиб устига концентрланган нитрат кислотасидан кучли кислотали муҳит ҳосил бўлгунча қўшамиз ва мўрили шкафта бир неча минут қайнатамиз. Бунда аралашмадаги натрий сульфид ва натрий цианид водород сульфид ва водород цианидгача оксидланиб учиб кетади. Бу моддалар тўла ажратилмаса галогенларни аниқлашга халақит беради (эслатмага қаранг).

Аралашмани совутиб, устига бир неча томчи кумуш нитратнинг 1% ли эритмасидан томизамиз. Бунда лағчасимон чўкма ҳосил бўлиши текшириладиган моддада галоген борлигини кўрсатади.

ЭСЛАТМА: H_2S ва HCN лар тўла ажратилмаса, кумуш нитрат эритмаси қўшилганда қора рангли Ag_2S ёки оқ рангли $AgCN$ чўкмаси ҳосил бўлади.

4- тажриба. Галогенларни Бейльштейн реакцияси билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Галогенбирикма (хлороформ, хлорбензол, бромбензол ёки бошқаси). 2. Мис сим.

Диаметри 1—2 мм ли ҳалқа қилинган мис симнинг учини хлорид кислотаси билан ҳўллаб аланга ранги ўзгармай қолгунча қиздирамиз. Совугандан кейин ҳалқага текшириладиган моддадан кичкина бўлакча ўрнатиб ёки суюқлик бўлса, ҳалқа қилинган учини модда билан ҳўллаб яна алангага тутамиз. Аланга рангининг зангори рангга бўялиши — текшириладиган моддада галоген борлигини кўрсатади.

5. Хроматографик анализ усуллари

Органик моддаларни ажратиш ва анализ қилишнинг хроматографик усулининг асосчиси рус олими М. С. Цвет бўлиб, у 1903—1904 йилларда хроматографияни ўсимлик пигментларини ажратишда қўллади. Кун Р., Виттерштейн А., Дедерер Е. лар каротин хом ашёсидан α — ва β — каротинларни кристаллик шаклда ажратиб олиб, бу усулни моддаларни микдорий ажратиш учун ҳам катта аҳамиятга эга эканлигини кўрсатдилар.

Хроматография усуллари ёрдамида органик моддаларни ажратиш, тозалаш, сифатий ва микдорий аниқлаш каби вазифалар бажарилади. Органик моддаларни хроматография усулида ажратиш ёки тозалаш аралашмадаги моддаларнинг адсорбент юзасида адсорбцияланиши ва эритувчида турлича эришига боғлиқ физик-химиявий усулдир. Адсорбент бу кўзғалмас фаза бўлиб, у катта юзага эга бўлади. Эритувчи эса кўзғалувчи фаза бўлиб кўзғалмас фаза адсорбент орқали сизиб ўтади.

Демак, хроматографик усул билан моддаларни ажратиш ёки анализ қилиш эриган моддаларнинг кўп фазали, кўпинча икки фазали системалардан ўтганда турлича сўрилишига асослангандир.

Хроматография усулини, кўзғалувчи фазанинг агрегат ҳолатига қараб учга бўлиш мумкин:

1. Газ хроматографияси.
2. Суюқлик хроматографияси.
3. Газ — суюқлик хроматографияси.

Бундан ташқари адсорбент хусусиятига қараб ҳам учга бўлинади:

1. Адсорбцион.
2. Тақсимланиш.
3. Ионалмашиниш хроматографияси.

Адсорбцион хроматография — ажратилаётган аралашма компонентларининг адсорбцияланиш хоссаларидаги фарққа асосланган. Ажратилаётган аралашмадаги моддалар молекулалари адсорбентнинг актив юзасига ютилиб, боғланиш даражаси ҳар хил. Натижада компонент ҳар хил тезликда силжийди. Модда қанчалик яхши адсорбцияланса, унинг адсорбент бўйлаб силжиш тезлиги шунчалик секин бўлади ва аксинча модда қанчалик ёмон адсорбцияланса адсорбент бўйлаб шунчалик тез силжийди.

Адсорбцион хроматографияда ишлатиладиган адсорбентлар қуйидаги талабларни қондириши керак:

1. Эритувчи ва аниқланаётган (ажратилаётган) моддалар билан химиявий таъсирлашмаслиги.

2. Эритувчи ва аниқланаётган (ажратилаётган) моддаларга каталитик таъсир кўрсатмаслиги.

3. Аниқ дисперслик даражасига ва маълум стандартга эга бўлиши.

Адсорбент сифатида алюминий оксиди, силикагел, полиамид (капрон), целлюлоза, калций гидроксиди, магний оксиди, гипс ва бошқалар кенг қўлланилади.

Моддаларнинг адсорбцион қобилияти уларнинг эрувчанлиги ва таркибидаги функционал группаларнинг характери билан белгиланади.

Таксимланиш хроматографияси — ажратилаётган аралашмадаги компонентларнинг ўзаро бир-бири билан аралашмайдиган икки суюқлик ўртасидаги таксимланиш коэффициентининг турлича бўлишига асослангандир. Бунда битта суюқлик адсорбентга адсорбцияланган ҳолда бўлиб қўзғалмас фаза ролини бажаради. Иккинчи суюқлик қўзғалувчи фаза бўлиб, каттиқ адсорбентда адсорбцияланган қўзғалмас фаза орқали ўтиб аралашма компонентларини ўзи билан силжитади.

Ион алмашиниш хроматографияси — ажратилаётган аралашма эритмаси таркибидаги ионларнинг ионитларнинг ионлари билан қайтар алмашинувига асосланган.

Ионитлар ионланиш ва ион алмаштириш қобилиятига эга бўлган функционал группалар тутувчи эримайдиган юкори молекуляр бирикмалардир. Улар катионитларга ва анионитларга бўлинади.

Катионит кислота характерли бўлиб, таркибидаги карбоксил ва сулфогруппаларнинг протонларини катионларга алмаштиради. Анионитлар таркибида асос характерли, масалан амин группалари бўлади.

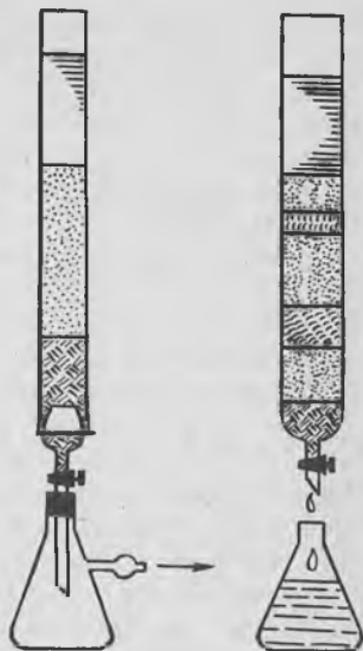
Ион алмашиниш хроматографияси ионитлардаги актив группаларнинг ажратилаётган моддалар ионлари билан таъсирлашувига асосланган ва айниқса оксил ва аминокислоталарнинг аралашмаларини ажратишда кенг қўлланилади.

Хроматография — методик хусусиятлари ва бажарилиш техникасига қараб колонкали, юпқа қатламли ва қоғозда таксимланиш хроматографиясига бўлинади.

Колонкали хроматография. Бу усул асосан моддаларни аралашмадан микдорий ажратиш олишда қўлланилади. 9-расмда моддаларни аралашмадан микдорий ажратиш олишда қўлланиладиган колонкали адсорбцион таксимла-

ниш хроматография колонкалари кўрсатилган. Бу колонкалардан ион алмашишниш хроматография усулида ҳам фойдаланиш мумкин.

Колонкаларни адсорбент ва ажратилаётган моддалар аралашмаси билан тўлдиришда икки усулдан фойдаланилади. Биринчи усул бўйича тайёрланган адсорбент колонкага оз-оздан солиниб учига резина кийгизилган таёқча билан тўхтовсиз уриб турилади. Бунда адсорбент зич жойлашади. Баъзан эса элюент сифатида ишлатиладиган эритувчи ёки эритувчилар аралашмаси аввал колонкага қўйилади қейин адсорбент солиниб аста-секин колонка таёқча билан урилади.



9- расм. Колонкали хроматография

Иккинчи усул бўйича адсорбент элюентда суспензияланади ва колонкага солинади. Суспензияланганда ҳаво пуфакчалари қолмаслиги керак.

Тайёрланган колонкага ажратилаётган аралашманинг элюентдаги концентрланган эритмаси солинади. Агарда элюентда аралашма тўла эримаса, уни аввал яхши эрийдиган эритувчида эритиб олиб адсорбентнинг минимал қисмига адсорбцияланади, қуритилади ва колонкага солинади. Бунда модда колонканинг $1/10$ қисмидан кўп ҳажмини эгалламаслиги керак. Колонканинг диаметри сорбент қатламининг қалинлигига нисбати $1:20$ атрофида, сорбентдан устидаги бўшлиқ камида $10-15$ см бўлиши керак.

Колонка тайёр бўлгач ундан танлаб олинган элюент ўтказилади. Агарда сорбент қатламининг қаршилиги кичик бўлса, элюент ўзи ўтади. Агарда сорбент қатлами қаршилиги катта бўлса, элюент колонка орқали босим остида ўтказилади ёки вакуум насоси ёрдамида сўриб олинади.

Рангли моддалар ажратилганда уларнинг ҳаракати кузатиб борилади ва тоза ҳолда ажратиб олинади. Рангсиз

моддалар ажратилганда колонкадан ажралаётган элюент текширилади. Бунда элюент бир хил ҳажмдаги фракциялар тарикасида ёки бир хил вақт (0, 20, 25, 30 минутдан сўнг) оралиғида йиғиб олинади. Ҳар бир фракция юпка қатламдаги хроматография, қоғоз хроматографияси, колориметрик, потенциометрик ёки бошқа усуллар билан текширилади.

Юпка қатламда хроматография. Кейинги вақтларда бу усулда органик моддаларни, айниқса табиий бирикмаларни анализ қилишда ва ажратишда кенг қўлланилмоқда. Юпка қатламда хроматография (ЮҚХ) юқори сезгирлиги, анализнинг тез бажарилиши, хроматограммаларни узоқ сақлаш мумкинлиги ва хроматограммадан моддаларни анча осон десорбциялаб олиш имкониятлари билан хроматографиянинг бошқа усуллари билан фарқ қилади. Бу усул билан химиявий реакцияларнинг боришини контрол қилиш, хроматографик колонка ёрдамида ажратилаётган мураккаб аралашмаларни айрим компонентларга ажратилишини кузатиш, моддаларни тез идентификациялаш ва энг асосийси жуда кам миқдордаги органик моддаларни аралашмадан миқдорий ажратиб олиш, тозалаш мумкиндир. Бу ишларни бажариш учун 10—30 минут вақт сарфланади.

ЮҚХ махсус шиша пластинкаларда ёпишмаган ёки ёпишган сорбентнинг юпка қатламларида бажарилади. Бунинг учун адсорбент узунлиги 15—20 см, эни 4—20 см бўлган пластинкага махсус юпка қатлам ҳосил қилувчи асбоб ёрдамида ётқизилади. Пластинканинг бир томонидан 1,5—2 см масофада маълум ораликда нукталар белгиланади. Бу нукталар старт чизиғи дейилади. Старт чизиғига бир хил миқдорда модда жойлаштирилади. Бунинг учун текширилаётган модда эритмаси махсус шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида бир неча томчидан томизилади ва пластинкани эритувчилар системаси солинган хроматографиялаш камерасига, модда томизилган нукталар эритувчига тегмайдиган қилиб жойлаштирилиб, усти зичлаб ёпилади ва пластинка камерага қия ўрнатилади (камера сифатида кенг стакан эксикатор ва бошқалардан фойдаланиш мумкин). Эритувчи юқорига кўтарилиб охирига 0,5—1 см қолганда олинади ва қуритилади (10-расмга қаранг).

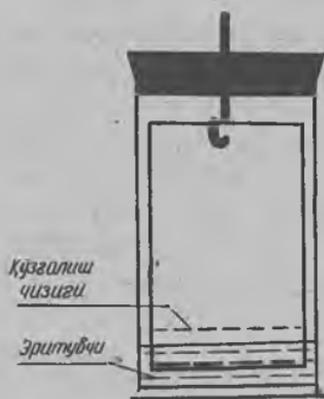
Қоғоз хроматографияси. Юпка қатламдаги хроматография каби мураккаб аралашмаларни ажратишда,



10-расм. Юпка катламда хроматографиялаш учун асбоб

мураккаб моддаларни, айниқса оксиллар, углеводлар, ёғлар, антибиотиклар, гармонлар, гликозидлар, алкалоидлар, фенол моддалари ва бошқа табиий моддаларни аниқлашда кенг қўлланилади.

Бу усулда қоғозда доим адсорбцияланган ҳолда бўлган сув қўзғалмас фаза, қўзғалувчи фаза адсорбцияланган сув билан аралашмайдиган эритувчи бўлиб, моддаларни ажратиш шу икки эритувчи орасида моддаларнинг тақсимланиш коэффициентига боғлиқдир. Қоғоз адсорбентдир. Қоғоз хроматография эритувчининг йўналишига қараб, юқорига қўзғалувчи (11- расм), пастга қўзғалувчи (12- расм) ва радиал хроматографияга (13- расм) бўлинади.

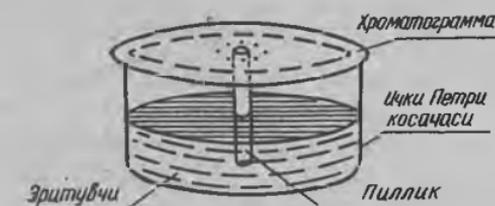
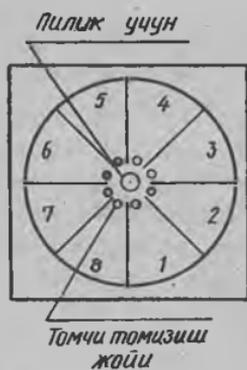


11- расм. Юқорига қўзғалувчи қоғозли хроматография



12- расм. Пастга қўзғалувчи қоғозли хроматография

Агарда аралашмадаги моддалар ҳар хил эритувчиларда ҳар хил R_f қийматига эга бўлса, уларни икки томонлама хроматография ёрдамида ажратилади. Бунинг учун квадрат қоғоз олиб моддани қоғознинг бурчагига томизиб аввал битта эритма системасида хроматография қилинади, қоғоз қуритилади ва 90°C га буриб иккинчи



13- расм. Радиал коғозли хроматография

эритувчида хроматографияланади.

Бир хил қийматли R_f олиш учун бир хил шароитда хроматографияланади (эритма системаси таркиби, ҳарорат, коғоз сифати, жараён борган вақт, камера герметиклиги ва бошқалар).

Текширилаётган моддалар аралашмасининг эритмаси шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида юқори ва пастга қўзғалувчи бир ёки икки томонлама хроматографияларда коғоз четидан 2—3 см масофага, горизонтал-айланма хроматографияда эса коғоз марказига жойлаштирилган коғоз пилликдан 1,5—2 см масофага маълум ораликда бир неча томчидан томизилади, қуритилади ва махсус камера-ларга эритувчи системасига модда томизилган томчилар тегмайдиган қилиб жойлаштирилади. Юқори ва пастга қўзғалувчи хроматографияда камера деворларига камерани тўйинтириш учун эритувчи системаси шимдирилган коғоз тикка қилиб қўйилади.

Юқорига қўзғалувчи хроматографияда эритувчи юқорига кўтарилиши маълум сабабларга кўра қийинрок амалга ошади, шу сабабли R_f кичик моддаларни ажратиш қийиндир.

Пастга қўзғалувчи хроматографияда камеранинг юқори қисмига ўрнатилган идишдаги эритувчи коғоз бўйлаб юқоридан пастга силжийди, бу анча тез амалга ошади. Бунда энг асосийси эритувчи коғоздан пастга оқиб тушиши ҳисобига кичик R_f ли моддаларни ҳам ажратиш мумкин дир.

Хроматограмма ионоген ва комплекс ҳосил қилувчи махсус реагентлар билан ишланганда (пульверизатор ёрдамида пуркалганда) унда рангли доғлар ҳосил бўлади. Бу доғларнинг R_f — қийматларини аниқлаш ва «гувоҳлар» (маълум моддалар) билан солиштириш йўли билан

индентификацияланади. Гувоҳлар ёрдамида аниқлаш учун аралашмадаги тахмин қилинаётган модданинг аниқ намунасидан эритилиб текшириладиган эритма билан ёнма-ён ва бирга аралаштирилиб қуйилади. R_f — қийматини топиш учун модда қуйилган старт чизиғидан (А) то модда (доғ) марказигача (В) бўлган масофа (АВ) ни старт чизиғидан то эритувчи етиб борган фронт чизиғи (Б) гача бўлган масофага (АБ) бўлиш йўли билан топилади (14- расм):

$$R_f = \frac{AB}{AB}$$

*Лаборатория машғулотини
ушун тажрибалар*

1- тажриба. Ўсимлик пигментларини колонкали хроматография усулида аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Чинни ҳавонча. 2. Шиша таёкча. 3. 250 мл ли конуссимон колба. 4. Узунлиги 20—25 см, ички диаметри 10—15 см ли шиша найча. 5. Воронка.

Реактивлар: 1. Ацетон. 2. Толуол (бензин). 3. Бўр (кальций карбонат).

Иш йўли: Чинни ҳавончага 4—5 дона янги узилган ўсимлик барги бўлакчаларидан ва таркибидаги органик кислоталарни нейтраллаш учун бўр ҳамда шиша синикларидан солиб яхши эзамиз. Аралашмани тўхтовсиз эзиб туриб оз-оздан 10—15 мл ацетон соламиз ва эзишни 2—3 минут давом эттириб кейин салқин жойда қолдирамиз. Учи чўзилган шиша найча (колонка) га адсорбент тўкилмаслиги учун бир оз пахта жойлаштириб устидан алюминий оксидидан соламиз ва учига резинка кийгизилган шиша ёки ёғоч таёкча билан колонкага уриб адсорбентни зичлаймиз. Сорбент қавати 3—4 см га етгач, устидан юпқа қаватли пахта жойлаштирамиз ва устига алюминий оксидидан қалинлиги 10 см атрофида зичлаб жойлаштирамиз.

Салқинда қуйилган чинни ҳавончадаги пигментлар эритмаси филтрланади. Филтрат ёруғлик нурида биллур-



14- расм. Хроматограмма

зангори ва қизғиш флуоресценция беради.

Қолонкадан ацетон ёки толуол (бензин) ўтказилиб кейин филтратдан 2—3 мл қуйилади. Филтрат адсорбентга тўла шимилгач колонкага ацетон ёки толуол (бензин) қуйиб моддаларни элюация қилинади. Маълум вақт ўтгандан кейин колонкада бир неча рангли зоналар пайдо бўлади. Энг юқорида сарғиш-зангори зона — хлорофил А, пастрокда ксантофил (сарик) ва ундан пастрок зарғалдоқ рангли каротин жойлашади. Элюция давом эттирилса бу моддаларни алоҳида-алоҳида ажратиш олиш мумкин.

2- тажриба. Мева ва сабзавот шираларида аскорбин кислотаси (витамин С) борлигини ЮҚХ усули билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Силуфол. 2. Эксикатор ёки стакан. 3. Шиша пластинка. 4. Петри чашкаси.

Реактивлар: 1. Мева (лимон, анор, қизил қалампир, карам, наъматак, қулубнай ва шунга ўхшашларнинг шираси). 2. Этанол. 3. Гексан. 4. Йод кристаллари. 5. Аскорбин кислотанинг 0,5% ли эритмаси.

Иш йўли: Силуфол* пластинкадан 3×10 см ҳажмда қирқиб олиб, пастидан 1—1,5 см юқорида бир чизикда қора қалам билан икки нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага филтратланган мева ширасидан шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида бир неча томчи томизамиз. Томчи кенг ёйилиб кетмаслиги учун ҳар бир томчини қуритиб олиб кейин яна томизиш керак. Иккинчи нуктага худди шу усулда аскорбин кислотасининг 0,5% ли эритмасидан икки томчи томизамиз. Петри чашкасига этанолдан 9 мл, гександан 3 мл (3:1 нисбатда) солиб эксикаторга жойлаштирамиз ва эритувчилар системасига силуфол пластинкасини қия ўрнатиб оғзини зич беркитамиз. Эритувчи юқорига етишига 0,5—1 см қолгач хроматограммани оламиз ва фронт чизигини (эритувчи

* Силуфол — устига силикагел гипс билан юпка қатлам қилиб ёпиштирилган пластинка.

қўтарилган чизикни) қора қалам билан белгилаймиз ва куритамиз. Хроматограммани йод кристаллари солинган эксикаторда 1—2 минут сақлаймиз. Бунда йод таъсирида хроматограммада ажралган моддалар рангли доғлар хосил қилади. Уларни қора қалам билан чегаралаймиз ва R_f ни аниқлаймиз.

3- тажриба. Лимон ва махоркада лимон кислотаси борлигини ЮҚХ усули билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Силуфол. 2. Эксикатор. 3. Шиша пластинка. 4. Петри чашкаси.

Реактивлар: 1. Лимон шираси. 2. Тамаки ивитмаси. 3. Лимон кислотасининг 0,5% ли эритмаси.

Иш йўли: Аввалги тажрибадаги каби силуфол пластинкасида 3×10 ҳажмда қирқиб олиб, пастдан 1—1,5 см юқорида бир чизикда қора қалам билан учта нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага сувда суюлтирилган лимон ширасидан, иккинчи нуктага лимон кислотасининг 0,5% ли эритмасидан (гувоҳ сифатида), учинчи нуктага эса тамакиннинг сувдаги ивитмасидан (махорка майдаланиб иссиқ сувда 0,5—1 соат олдин ивитиб қўйилади) бир томчидан шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида томизамиз, куритамиз ва эксикатордаги этанол-гексан 3:1 система-си солинган Петри чашкасига қия ўрнатиб эксикаторни зич ёпамиз. Хроматограммани аввалги тажрибадаги каби йод буғларига тутамиз ва доғларнинг R_f ни аниқлаймиз.

4- тажриба. Қофе ва чойда кофеинни ЮҚХ усули билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Силуфол. 2. Эксикатор. 3. Петри чашкаси.

Реактивлар: 1. Чой. 2. Кофе. 3. Кофеин. 4. Йод кристаллари.

Иш йўли: Олдинги тажрибадаги каби сулифол пластинкасида 3×10 см ли ҳажмда қирқиб, пастидан 1—1,5 см юқорида бир чизикда қора қалам билан учта нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага чойнинг сувдаги эритмасидан, иккинчи нуктага кофеиннинг 0,5% ли

эритмасидан, учинчи нуктага эса кофенинг сувдаги эритмасидан бир-икки томчидан шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида томизамиз, куритамиз ва эксикатордаги 5 мл этанол солинган Петри чашкасига қия ўрнатиб эксикаторни зич ёпамиз. Эритувчи кўтарилиб юқори қисмига 0,5 см қолганда пластинкани олиб эритувчи кўтарилган чизик (фронт чизиги) ни қора қалам билан белгилаймиз. Хроматограммани қуритиб йод кристаллари солинган эксикаторда бир неча минут саклаймиз. Пайдо бўлган доғларни қора қалам билан чегаралаб R_f ни аниқлаймиз.

5- тажриба. Сариёғ таркибидаги мой кислотасини ЮҚХ усули билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Эксикатор ёки химиявий стакан. 2. Шиша пластинка. 3. Петри чашкаси. 4. Силуфол.

Реактивлар: 1. Сариёғ (эскирган). 2. Бензол. 3. Мой кислотасининг 0,5% ли эритмаси.

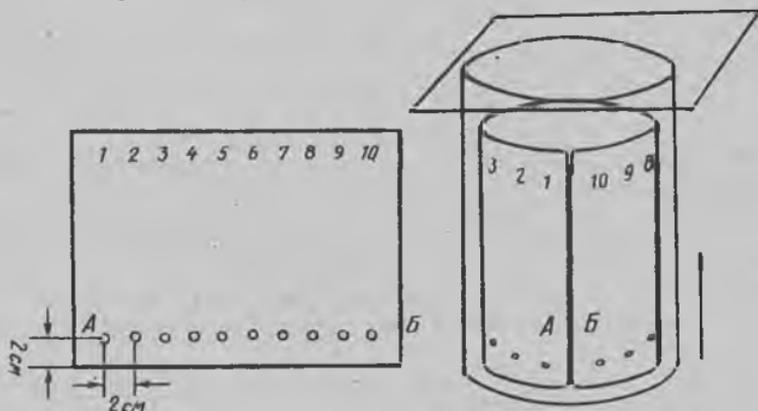
Иш йўли: Бир неча мл сариёғни колбага солиб уни бир неча мл бензол билан яхшилаб аралаштирамиз ва бир неча минут киздирамиз. Бу вақтда силуфол пластинкасидан 3×10 см ўлчамда қирқиб олиб пастидан 1—1,5 см юқоридан қора қалам билан бир чизикда иккита нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага мой кислотасини 0,5% ли эритмасидан («гувоҳ» сифатида) шиша капилляр ёрдамида қуритиб туриб бир неча томчи томизамиз. Иккинчи нуктага сариёғнинг бензолдаги эритмасидан шиша капилляр ёрдамида бир неча томчи (қуритиб туриб) томизамиз. Эксикатордаги Петри чашкасига 5 мл этанол-аммиак-сув (20:1:4) аралашмасидан солиб, пластинкани қия ўрнатиб оғзини зич ёпамиз. Эритувчи кўтарилиб пластинканинг юқорисига 0,5—1 см қолганда хроматограммани олиб фронт линиясини қора қалам билан белгилаймиз, қуритамиз ва йод кристаллари солинган эксикаторда бир неча минут қолдирамиз. Пайдо бўлган доғларни қора қалам билан чегаралаймиз ва R_f ни аниқлаймиз. Мой кислотанинг R_f —0,65 га тенг.

6- тажриба. α — Аминокислоталарни қоғозда тақсимланиш хроматографияси билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Хроматография қоғози. 2. Склянка ёки мензурка (баландлиги 10—20 см ли).

Реактивлар: 1. α — аминокислоталар тутувчи аралашма эритмаси. 2. Маълум аминокислоталар эритмаси (лейцин, триптофан, треонин ва лизин.) 3. Нингидриннинг ацетондаги 0,1% ли эритмаси.

Иш йўли: 10 см ли хроматографик қоғоз бўлакчасининг пастки қисмидан 1—1,5 см юкоридан қора қалам билан старт линиясини ўтказамиз ва иккита нуқта белгилаймиз. Биринчи нуқтага текшириляётган α — аминокислоталар аралашмасининг эритмасидан, иккинчи нуқтага эса маълум аминокислоталар лейцин (R_f — 0,5), триптофан (R_f — 0,4), треонин (R_f — 0,15), лизин (R_f — 0,1) аралашмаси эритмасидан («гувоҳлар» аралашмаси) ва қолган нуқталарга алоҳида аминокислоталар эритмаларидан шиша капилляр ёрдамида бир неча томчидан томизилади. Томчи доғлари диаметри 2 мм дан катта, нуқталар оралиғи эса 4—5 мм дан кам бўлмаслиги керак. Томизилган эритма қоғозда қуригач, баландлиги 10—20 см ли склянка ёки мензуркага 1—2 мл бутанол-сирка кислота-сув (4:1:5) — системасининг органик фазасидан қуйиб хроматограммани шиша идиш ёки мензурка деворларига тегмайдиған, томизилган доғлар системадан юқорида турадиған қилиб жойлаштириб оғзини зич ёпиб қолдирамиз (15- расмга қаранг). Эритувчи қоғознинг юқори қирғоғига кўтарилгач пинцет ёрдамида хроматограммани олиб, олдин хавода, кейин



15- расм. Аминокислоталарни юқорига кўзгалувчи қоғозда тақсимланиш хроматографияси билан аниқлаш

электроплита устида қуритамиз. Кейин хроматограммани нингидриннинг ацетондаги эритмасига 1 секундга тушириб яна ҳавода қуритамиз ва плитка устида қиздирамиз. Бу вақтда α — аминокислоталарнинг доғлари бинафша (ёки гилос ранг) рангга бўялади. Уларнинг R_f — ларини аниқлаймиз ва гувоҳлар билан солиштириб индентификациялаймиз.

7- тажриба. Ўсимлик пигментларини қоғозда тақсимланиш хроматографияси билан аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Чинни ҳавонча. 2. Шиша таёкча. 3. Воронка. 3.250 мл ли химиявий стакан. 4. Хроматография (фильтр) қоғози.

Реактивлар: 1. Янги узилган ўсимлик барглари. 2. Шиша қириндиси. 3. Ацетоннинг 80% ли сувдаги эритмаси. 4. Бўр.

Иш йўли: Чинни ҳавончага 2 г янги узилган ўсимлик баргларидан, озроқ шиша қириндиси ва органик кислота-ларни нейтраллаш учун бўр солиб яхшилаб эзамиз. Аралашмани эзишни давом эттирган ҳолда устига оз-оздан жами 10 мл ацетон қуямиз ва филтрлаймиз. Стакандаги филтрат ичига филтр қоғозининг 4×25 см ли бўлакчасини соламиз. Филтр қоғоз стакан деворига тегмаслиги керак. 20—30 минут вақт ўтгач филтр қоғозда ўсимликнинг ҳар хил рангли пигментларининг бир-биридан ажралганлиги кўрина бошлайди.

Тақрорлаш учун саволлар

1. Кристаллаш усули билан тозалашни изоҳланг. Эритувчиларни танлаш ва филтрлаш усулларини баён қилинг.
2. Сублиматлаш усули билан тозалаш моддаларнинг қандай хоссаларига асосланган?
3. Ҳайдаш усули билан тозалаш йўлларини изоҳланг.
4. Оддий фракциялаб вакуум остида ва сув буғи билан ҳайдаш усуллари қайси ҳолларда қўлланилади?
5. Органик моддаларни экстракция усули билан тозалаш моддаларнинг қандай хоссаларига асосланган? Экстракция усулларини изоҳланг.
6. Углерод ва водородни аниқлаш йўлларини изоҳланг ва тажриба химизмини тушунтиринг.
7. Органик моддаларнинг таркибидаги азот ва олтингугуртни аниқлаш йўллари ва тажриба химизмини тушунтиринг.

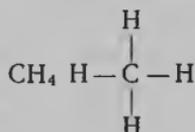
8. Органик моддаларнинг таркибидаги галогенларни аниқлашни изоҳланг ва тажриба химизмини тушунтиринг.
9. Хроматографик анализ усулларини изоҳланг.
10. Адсорбцион хроматография нимага асосланган?
11. Таксимланиш хроматографияси нимага асосланган?
12. Ион алмашилиш хроматографияси нимага асосланган?
13. Қолонкали хроматография усулини изоҳланг.
14. Юпқа қатламдаги хроматография усулини изоҳланг.
15. Қоғоз хроматографияси усулини изоҳланг.

III боб. ТҶҲИНГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

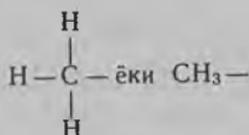
1. Алканлар — парафинлар

Органик молекула таркибидаги қўшни углерод атомлари ўзаро бир-бирлари билан боғ ҳосил қилишга биттадан валентликларини сарфлаб, қолган валентликлари водород атомлари билан тўйинган бўлса, тўйинган углеводородлар ёки алканлар дейилади. Улар одатдаги шароитда инерт моддалар бўлиб, бошқа моддалар билан реакцияга киришмайди, шу сабабли парафинлар (лотинчада — *parum offinis* — активмас, мойиллиги йўқ) ҳам дейилади.

Тўйинган углеводородларнинг бош вакили метандир:

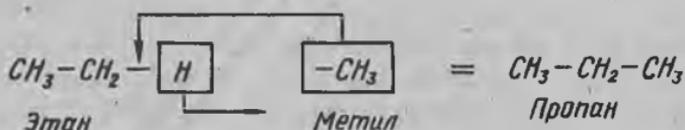
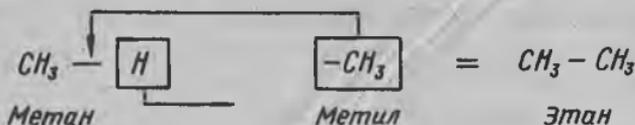


Метандаги битта водород атоми тортиб олинса бир валентли радикал-метил ҳосил бўлади:

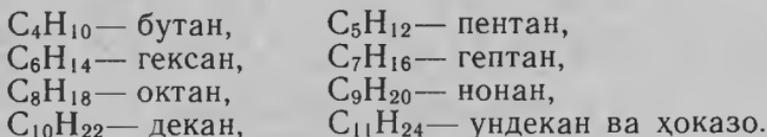


метил радикали

Алканлар қаторидаги олдинги углеводород таркибидаги битта водородни метил радикалига алмаштириш йўли билан қаторнинг кейинги вакили ҳосил қилинади:



Худди шу усул билан:



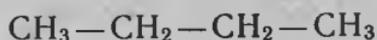
Умумий формуласи $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ бўлган углеводородларнинг чексиз қаторини келтириб чиқариш мумкин. Бундай химиявий хоссалари ўхшаш, таркиби бир-биридан $-\text{CH}_2-$ группаларига фарқ қиладиган углеводородларнинг чексиз қатори гомологик қатор дейилади, $-\text{CH}_2$ группаси эса гомологик қатор фарқи дейилади.

Изомерияси: А. М. Бутлеров томонидан яратилган органик моддаларнинг химиявий тузилиши назариясида кўрганимиздек, молекулаларнинг химиявий хоссалари фақатгина уларнинг таркибига кирувчи атомларнинг хоссалари билан белгиланмасдан, балки шу атомларнинг молекулада бир-бирлари билан қай тартибда бирикканлигига ҳам боғлиқдир. Чунки бевосита бириккан атомлар бир-бирига кучли таъсир, билвосита бирикканлари эса кучсиз таъсир кўрсатади. Бунинг натижасида молекуланing умумий хоссаси шаклланади.

Молекуланинг таркиби, молекуляр массаси бир хил бўлиб, аммо химиявий тузилиши ва хоссалари ҳар хил бўлган моддалар изомерлар дейилади.

Алканларда изомерия ходисаси уларнинг тўртинчи аъзоси бўлган бутандан бошланади. Изомерлар сони аввал кам ошади, молекуляр оғирлиги ортиши билан изомерлар сони тез кўпая боради. Масалан: бутаннинг 2 изомери, пентаннинг 3, гексаннинг 5 изомери бўлса, октаннинг 18, нонаннинг 35, деканнинг 75 ва ҳоказо изомерлари бор. Ҳозирги вақтгача нонангача бўлган барча углеводородларнинг ҳамма изомерлари ўрганилган.

Алканлар қаторида фақат структур изомерия мавжуд:



(н) нормал — бутан



изобутан

Номенклатураси: Агарда молекуладаги углерод атоми фақат битта углерод атоми билан бевосита боғланган бўлса бирламчи углерод атоми дейилади. Бу углеводороддан битта водород атомини тортиб олиш натижасида ҳосил бўлган радикал бирламчи радикал дейилади. Молекулада углерод атоми иккита углерод билан бевосита боғланган бўлса, бу углерод иккиламчи углерод атоми, радикал эса иккиламчи радикал дейилади. Учта углерод атоми билан бевосита боғланган углерод учламчи углерод атоми, радикал эса учламчи радикал дейилади. Тўртта углерод билан бевосита боғланган углерод тўртламчи углерод атоми дейилади.

Бир валентли қолдиқлар — радикалларнинг номлари углеводород номи охиридаги — *ан* қўшимчасини — *ил* қўшимчасига алмаштириб ҳосил қилинади. Масалан:

CH_3 — метил, $\text{CH}_3 - \text{CH}_2$ — ёки C_2H_5 — этил

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$ — бирламчи пропил ёки пропил

$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$ — иккиламчи пропил ёки изопропил

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$ — бирламчи бутил

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$ — иккиламчи бутил

$\text{CH}_3 - \text{C} - \text{CH}_3$ — учламчи бутил ва хоказо



— бирламчи углерод атоми,

— иккиламчи углерод атоми,

— учламчи углерод атоми.

Органик химияда қуйидагича қисқартириш қабул қилинган: бирламчи — бирл., иккиламчи — икк., учламчи — учл. ва тўртламчи — тўрт.

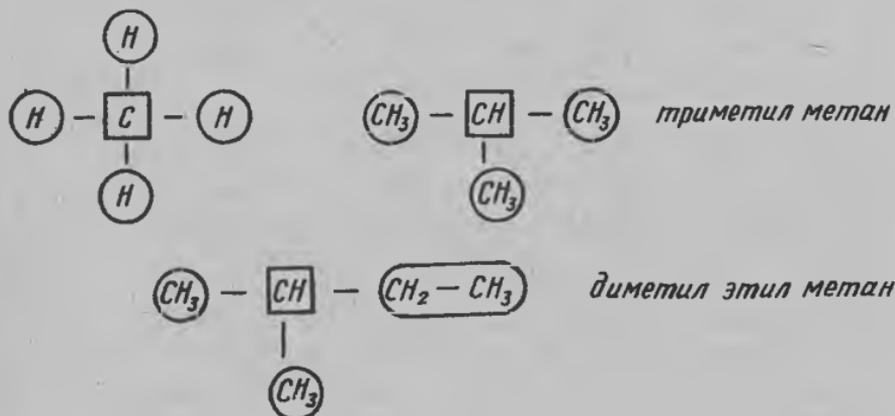
Органик моддаларнинг кўплиги ва хилма-хиллиги уларни номлашда аниқ ва системали бўлишини талаб қилади. Органик химиянинг ривожланишининг дастлабки даврида моддаларнинг номи фавқулудда берилган бўлиб

моддаларнинг келиб чиқиши билан ёки шу модданинг бирон бир хоссаси билан боғлиқ бўлган. Органик моддаларни бундай номлаш усули тривиял ёки эмпирик номенклатура дейилади. Органик химия ривожланиш жараёнида фактик материаллар йиғилиши, органик моддалар сонининг кескин кўпайиб бориши моддаларни номлашда қийинчиликлар туғдирди. Бир моддага бир неча ном ёки бир неча моддага бир хил ном туғри келиб қола бошлади. Бу номенклатура ҳозирги вақтда халқ хўжалигида кенг ишлатиладиган моддаларни номлашда қўлланилади.

Масалан: CH_4 — ботқоқлик газы, руда газы, метан, $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — узум спирти, CH_3OH — ёғоч спирти ва ҳоказо.

Моддаларнинг номини маълум тартибга келтириш учун рационал номенклатура қабул қилинади. Рационал номенклатурага биноан органик моддаларни номлашда ҳар бир гомологик қаторнинг бош вакили асос қилиб олинади ва унинг таркибидаги углерод билан боғланган водородлар бошқа радикалларга алмашган деб қаралиб, аввал шу радикалларнинг номи айтилиб, охирида бош вакилнинг номи айтилади.

Масалан: алканларни номлаш учун гомологик қаторнинг бош вакили метан асос қилиб олинади. Унинг таркибидаги водородлар бошқа радикалларга алмашган деб қаралиб, шу радикалларнинг номи айтилиб охирига гомологик қатор бош вакилининг номи қўшилади. Молекулаи номлаш учун аввал энг кўп тармоқланган, яъни водороди энг кам бўлган (ёки бўлмаган) углеродни ажратиб оламиз ва тўрт бурчак рамка ичига оламиз, кейин у билан туташган радикалларни айлана ичига оламиз:



Лекин молекула тузилиши мураккаблашиб борган сари моддани номлаш қийинлашиб боради. Бунда мураккаб радикалларни номлаш қийинчилик туғдиради. Шу сабабли янада қулайроқ номлаш усули ишлаб чиқиш ва қабул қилиш зарурати туғилди. 1892 йилда Женевада Халқаро химиклар конгрессида янги номенклатура қабул қилинди. Ўтган вақт ичида жуда кўп ўзгартиришлар киритилди. Охири сезиларли ўзгартириш Льеж шаҳридаги конгрессда киритилган бўлиб, бу номенклатура Женева номенклатураси (Ж. Н) ёки Льеж номенклатураси (Л. Н) ёки халқаро номенклатура (Х. У. Н.) дейилади. ИЮПАК (соф ва амалий химия халқаро иттифоқнинг бош ҳарфлари) комиссияси томонидан 1962 йилда бу номенклатура янада тақомиллаштирилди, шу сабабли ИЮПАК номенклатураси (И. Н) ҳам дейилади.

Бу номенклатурага биноан тармоқланган тузилишли углеводородлар учун биринчи тўрт вакиlining тривиал номи қолдирилган (метан, этан, пропан, бутан). Кейинги вакилларнинг номи молекула таркибидаги углерод атомлари сони грекча номига — *ан* қўшимчасини қўшиш билан ҳосил қилинади.

C_5H_{12} — пентан, C_6H_{14} — гексан ва хоказо.

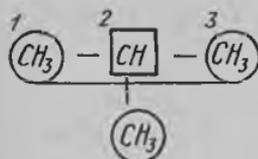
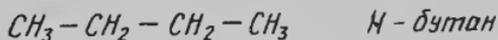
Тармоқланган тузилишли углеводородларни номлаш учун:

1. Номланаётган молекула структурасидан энг узун тармоқланмаган занжир ажратиб олинади:

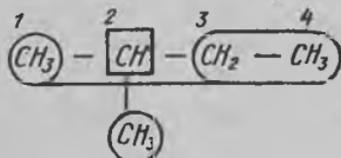
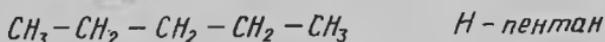
2. Бу асосий занжир ўрин олувчи яқин турган томондан (агарда радикаллар икки учидан баробар узоқликда жойлашган бўлса, оддий радикал яқин турган томондан) номерланади. Номерлаш ўрин олувчи ўрнини кўрсатувчи рақамлар йиғиндиси энг кичик бўладиган тартибда бажарилиши керак.

3. Рақам билан радикалларнинг — ўрин олувчиларнинг ўрни кўрсатилиб номи айтилади. Агарда структурада бир неча бир хил ўрин олувчилар бўлса, уларнинг ўрни рақамлар билан алоҳида-алоҳида кўрсатилади ва ўрин олувчи номи олдига сони сўз билан ёзиб қўйилади.

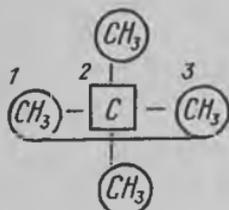
4. Охирида асосий занжирга мос келган углеводороднинг номи айтилади. Масалан:



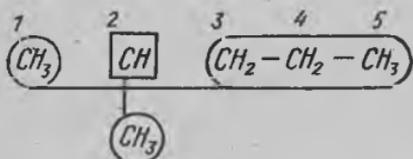
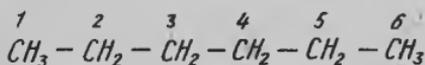
Р.Н. - триметилметан
И.Н. - 2-метилпропан



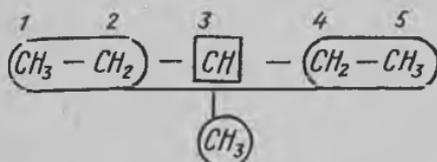
Р.Н. - диметилэтилметан
И.Н. - 2-метилбутан



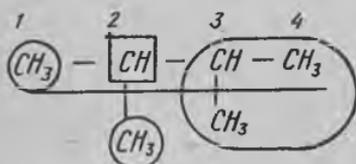
Р.Н. - тетраметилметан
И.Н. - 2,2-диметилпропан



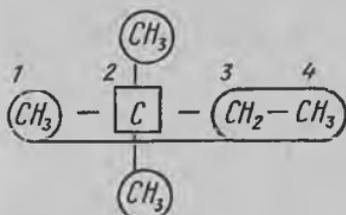
Р.Н. - диметилпропилметан
И.Н. - 2-метилпентан



Р.Н. - метилдиэтилметан
И.Н. - 3-метилпентан

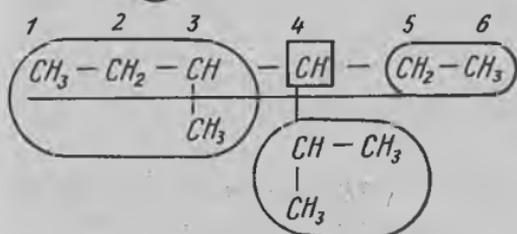


Р.Н. - диметилизопропилметан
И.Н. - 2,3-диметилбутан



Р.Н. - триметилэтилметан

И.Н. - 2,2-диметилбутан



Р.Н. - этилизопропил -
цкк - бутилметан

И.Н. - 3-метил-4-изо-
пропилгексан

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Табиий манбалари.

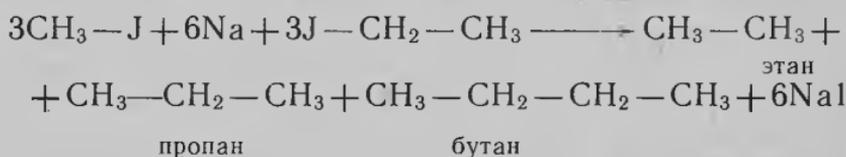
Табиатда алканлар кенг тарқалган бўлиб, органик моддаларнинг кислородсиз муҳитда чиришидан ҳосил бўлади. Уларнинг қуйи вакиллари табиий газнинг таркибига киради. Табиий газ асосан метандан ва кам микдорда этан, пропан ва бутанлардан иборатдир. Нефть ҳам газсимон (йўлдош газлар), суюқ ва қаттиқ алканлардан иборатдир. Тоғ муми ёки озекрит қаттиқ алканларнинг табиий аралашмаси ҳисобланади. Баъзи бир ўсимликларда (масалан, Австралияда ўсадиган «нефтли ёнғоқ» ўсимлиги) ҳам алканларнинг вакиллари учрайди.

Табиий манбаларидан фракциялаб ҳайдаш ва бошқа усуллар билан ажратиб олинади. Бундан ташқари алканлар синтетик усуллар билан ҳам олинади.

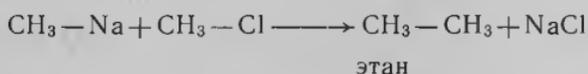
Алканларнинг синтези. 1. Алканларни галогеналкилларга натрий метали таъсир эттириб олинади. Бу реакция А. Вюрц реакцияси дейилади.



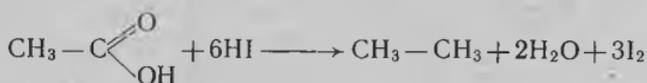
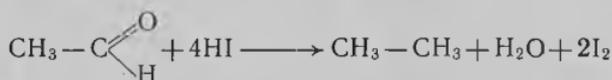
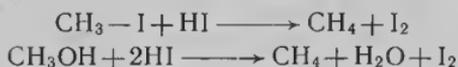
Агарда ҳар хил галогеналкиллар олинса алканларнинг аралашмаси ҳосил бўлади.



П. П. Шоригин Вюрц реакцияси икки босқичда боришини, биринчи босқичда натрий органик бирикма ҳосил бўлишини кўрсатган:



2. Алканларнинг галогенли ва кислородли ҳосилаларини қайтариб олинади.



3. Алканларни тўйинган карбон кислота тузларини ишқорлар билан қўшиб қиздириб олинади:

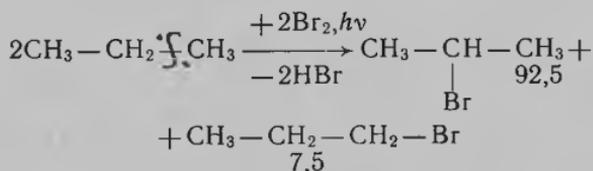


1.2. Физик-химиявий хоссалари. Алканларнинг молекуляр оғирлиги ортиб бориши билан суюқланиш, қайнаш ҳароратлари, солиштирама зичлиги ортиб боради. Изотузилишли алканларнинг физик константалари нормал тузилишлариникига қараганда пастроқ. Биринчи тўртта вакили газсимон, кейинги вакиллари то C_{16} гача суюқлик, қолганлари қаттиқ моддалар.

Тўйинган углеводородларнинг тузилишини юқорида химиявий боғларнинг электрон назарияси темасида кўриб чиққанмиз. Уларда углерод атоми SP^3 — гибридланган, яъни биринчи валент ҳолатида бўлиб, бу орбиталлар δ — боғлари ҳосил қилади. Шу сабабли алканлар (тўйинган углеводородлар) оддий шароитда реакцияларга киришмайдилар ва инерт бирикмалар бўлиб ҳисобланадилар.

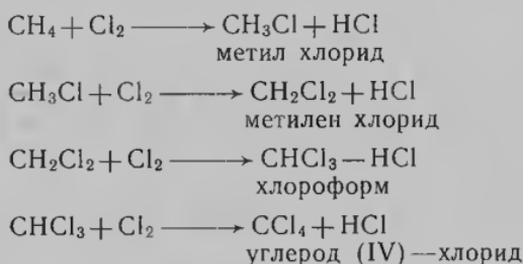
Махсус шароитларда эса δ — боғлар (гомеополяр) узилиб радикал алмашиниш реакцияларига киришади. Масалан, ёруғлик нури ёки ҳарорат таъсирида галогенланиш, сулфоҳлорланиш, сулфооксидланиш, қиздирилганда

нитроланиш, оксидланиш реакцияларига киришадилар:



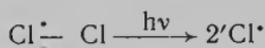
Бунда алмашилишга энг осон учламчи водородлар, кейин иккиламчи ва қийинроқ бирламчи водородлар киришади. Масалан, бромланиш реакциясида бу водородларнинг алмашилиш тезлиги нисбати 1600:12:1 га тенгдир.

1. Галогенланиш реакцияси тобора тезлашиб ўз-ўзидан алкан таркибидаги водородларнинг кетма-кет хлорга алмашилиши билан давом этади:

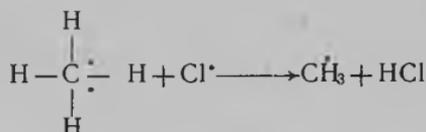


Галогенланиш реакцияси мисолида радикал ўрин олиш механизмини кўриб чиқамиз.

Радикал ўрин олиш реакцияларида махсус шароитларда молекула активлашиб радикал (ёки атом) ҳолатга ўтади.



Ҳосил бўлган радикал субстратга (органик молекулага) ҳужум қилиб янги радикал ва янги молекула ҳосил қилади. Бунда радикал таъсирида C — H боғи гомеополяр узилади.

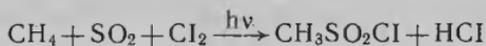
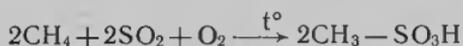


Органик радикал хлор молекуласига хужум қилади ва ҳоказо:



Бундай реакцияларда радикаллар сони тобора кўпайиб реакция тезлиги ортиб боради ва ўзидан-ўзи давом этиб кетаверади. Шу сабабли бу реакциялар автокаталитик занжир реакциялар дейилади.

2. Сулфохлорланиш ва сулфооксидланиш реакцияси:

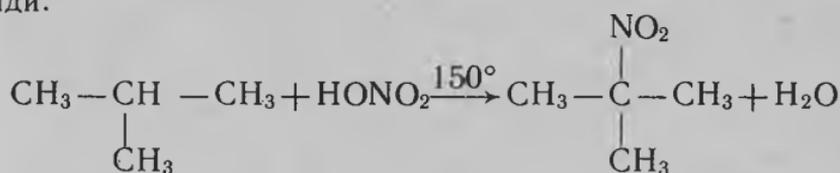


Ҳосил бўлган сулфохлоридлар ишқорлар таъсирида гидролизланганда (совунланганда) ва сулфооксидларга ишқорлар таъсирида сулфооксидлар тузи ҳосил бўлади. Бу тузлар, масалан $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{10} - \text{CH}_2 - \text{SO}_3\text{Na}$ — додекансулфооксид кислота натрийли тузи, ювувчи модда сифатида ишлатилади.

3. Алканларга концентранган нитрат ва сульфат кислоталари оддий шароитда таъсир этмайди. Қиздирилганда парчалаб, оксидлаб юборади. Лекин суюлтирилган 15—20% ли нитрат кислота 1,5—2 атм. босим остида қиздирилганда нитролайди. Бу Е. М. Коновалов реакцияси дейилади:

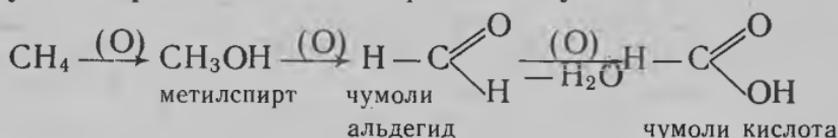


Учламчи ва иккиламчи водородлар анча осон алмаши-
нади:



2 — метил — 2 — нитропропан

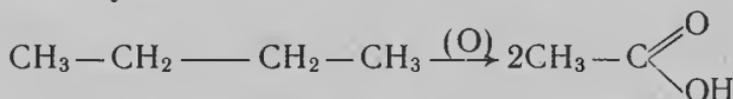
4. Оксидланганда спирт, альдегид-кетон ва охирги
маҳсулот сифатида кислоталар ҳосил бўлади:



Алканлар ёнганда энергия ажралади:



Юқори алканлар оксидланганда юқори ёғ кислоталари
аралашмаси ҳосил бўлади. Буни схематик қуйидагича
ифодалаш мумкин.



Нефтнинг юқори фракцияларини оксидланиш маҳсу-
лотлари ишқорлар билан қайта ишланганда юқори ёғ
кислоталарининг тузлари — совунлар ҳосил бўлади, маса-
лан: $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$.

5. Алканлар крекингланганда занжир узилиб қуйи
молекуляр алканлар, алкенлар, алкинлар ҳосил бўлади. Бу
усул билан саноатда метандан $1400\text{—}1600^\circ\text{C}$ да ацетилен
олинади. Ундан паст ҳароратда этилен ҳосил бўлиши
қўпаяди. Юқори ҳароратда эса элементларга парчалана-
ди:



2. Табиий газ, нефт ва мотор ёқилғилари

Юқорида айтилганидек, алканлар табиий газ ва
нефтнинг таркибида кўп учрайди. Улар асосан ёқилғи ва
химия саноатида хом ашё сифатида кенг қўлланилади.
Айниқса техникада ишлатиладиган асосий ёнилғи —

бензин, керосин, реактив ёқилғи, соляр мойлари ҳамда сурков мойлари нефтни қайта ишлаш йўли билан олинади.

Нефть фракциялаб ҳайдалганда аввал йўлдош газлар (метан, этан, пропан, бутан), кейин бензин, керосин, соляр мойлари ва сурков мойлари ҳайдалади. Қолганини сув буғи билан ҳайдаб вазелин олинади.

Нефздан мойсимон қаттиқ алканларнинг аралашмаси парафин ҳам олинади ва охирида ҳайдалганда парчаланмайдиган мазут қолади. Олинган маҳсулотларни яна қайта ҳайдаб анча тоза ва сифатли маҳсулотлар олинади. Нефздан олинadиган бензин ва бошқа ёнилғиларнинг микдорини ошириш учун термик ва каталитик крекинг усулидан фойдаланилади. Бунда юқори молекуляр алканлар парчаланиб қуйи молекуляр алканларга айланади ва техникада катта эҳтиёжга эга бўлган олий нав бензин, реактив ёқилғилари микдори кўпаяди.

Моторнинг қуввати ёнилғининг цилиндрда сиқилиш даражасига боғлиқ. Лекин тез юрар, ёнилғи мажбур ёндириладиган моторларда сиқилиш керакли даражага етмай туриб ўт олади. Бу моторнинг кучини камайтиради ва тезда ишдан чиқишга олиб келади. Бу ҳодиса детонация дейилади.

Мотор ёқилғилари ҳар хил тузилишли алканлар аралашмаси бўлиб моторда улар ҳар хил ёнади. Тармоқланишнинг ортиши ёнишнинг яхшиланишига олиб келади. Нормал тузилишли алканлар ёмон ёнади. Шу сабабли кучли детонация бериб ёнадиган модда стандарти сифатида n — гептан, антидетонацион хоссалари юқори бўлган ёнилғи модда сифатида 2, 2, 4 — триметилпентан (изооктан) қабул қилинган.

Бензиннинг сифатини билиш учун уни сунъий тайёрланган n — гептан ва изооктан аралашмаси билан солиштирилади. Масалан А — 76 маркали бензиннинг октан сони 76 дир, яъни бензиннинг хоссалари 76% изооктан ва 24% n — гептан аралашмаси хоссаларига мос келади. Изооктаннинг октан сони 100, n — гептанники эсано (0) деб қабул қилинган. Бензиннинг антидетонацион хусусиятини ошириш учун унга 0,5 % атрофида антидетонаторлар қўшилади. Тетраэтил қўрғошин $Pb(C_2H_5)_4$ энг яхши антидетонатор ҳисобланади. Лекин у қўшилган бензин ва унинг ёниш маҳсулотлари захарли. Ҳозирги вақтгача топилган бошқа антидетонаторлар тетраэтилқўрғошинчалик эффектга эга эмас. Дизель ёнилғилари сиқилганда қанчалик осон алангаланса шунчалик яхши

ҳисобланади. Уларнинг сифати цетан сони (цетан — $C_{16}H_{34}$) билан белгиланади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

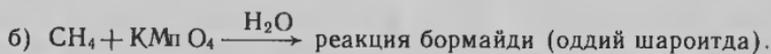
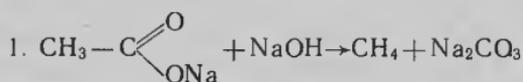
1- тажриба. Метаннинг олиниши ва хоссалари

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Сирка кислотанинг натрийли тузи.
2. Натронли оҳак. 3. Бромли сув. 4. Калий перманганат, 1% ли эритмаси.

Иш йўли: Ҳавончада яхшилаб майдаланган ва аралаштирилган 1 оғирлик қисм сувсиз сирка кислота натрий тузи ва 2 оғирлик қисм натронли оҳакдан 2—3 грамм реакция пробиркага солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва штативга қискич ёрдамида деярли горизонтал ҳолатда ўрнатамиз. Аввал пробиркани бир текисда секин қиздира-миз, кейин реакция аралашма қорайгунча қаттиқ қиздира-миз. Ажралаётган газни 2—3 мл бромли сув ва калий перманганатнинг 1% ли эритмасидан ўтказамиз. Бунинг учун газ чиқариш найининг иккинчи учини аввал бромли сув, кейин калий перманганат эритмаси солинган пробирка тубига тушира-миз (эслатмага қаранг). Бунда эритмаларнинг ранги ўзгармайди. Демак, алканлар оддий шароитда галогенланиш ва оксидланиш реакцияларига киришмайди.

Тажриба химизми:



Ажралиб чиқаётган газни най учида ёкиб кўрсак у зангори аланга бериб ёнади. Бу ёнаётган газнинг тўйинган характерини билдиради.



Э с л а т м а . Қиздиришни пасайтирмаслик керак. Бир оз вақтга газ алангаси пасайиши ёки модда жойлашган жойдан бошқа томонга аланга силжиши натижасида реакцион аралашма ҳарорати пасайиб реакция тезлиги сусаяди ва пробиркадаги босим камаяди. Бу эса газ чиқариш найининг иккинчи учи туширилган пробиркадаги эритманинг реакцион пробиркага сўрилиб ўтиши натижасида синишига ва кўнгилсиз ҳодисаларга олиб келади.

2- тажриба. Тўйинган углеводородларнинг калий перманганат билан ўзаро таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Гексан, гептан, изооктан ёки бензин.

2. Калий перманганат, 1% ли эритмаси.

3. Натрий карбонат, 5% ли эритмаси.

И ш й ў л и : Пробиркага 1 мл гексан, гептан (ёки лабораторияда бор бўлган бирор углеводороддан) ёки бензин солиб устига 1 мл натрий карбонатнинг 5% ли эритмасидан қуйиб чайқатиб туриб бир неча томчи калий перманганатнинг эритмасидан қўшамиз ва бир неча дақиқа кучли аралаштирамиз. Эритма рангининг йўқолмаслиги бу шароитда углеводородлар оксидланмаслигини кўрсатади.

3- тажриба. Тўйинган углеводородларга нитрат кислотасининг таъсири

Керакли асбоблар: Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Гексан, гептан ёки бензин. 2. Нитрат кислота, концентрланган.

И ш й ў л и : Пробиркага 1 мл углеводород ёки бензин солиб устига 1 мл концентрланган нитрат кислотасидан қўшамиз ва аралашма оғзини беркитиб аввал аста, кейин қаттиқ аралаштирамиз. Ҳеч қандай ўзгариш кузатилмайди, демак бу шароитда углеводородлар нитроланмайди.

4- тажриба. Тўйинган углеводородларга концентрланган сульфат кислота таъсири

Керакли асбоб ва реактивлар: 1. Штатив пробиркала-ри билан. 2. Гексан, гептан ёки бензин. 3. Сульфат кислота, кон-центрланган.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл углеводород ёки бензин солиб устига аста-секин 1 мл концентрланган сульфат кислота қўшамиз. Кейин аралашмани бироз совутиб яхши аралаштирамиз. Аралашмани ҳеч қандай ўзгаришга учрамаганлиги углеводородларнинг оддий шароитда суль-фат кислота билан реакцияга киришмаслигини кўрсатади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Метан микроорганизмлар таъсирида клетчаткадан ҳосил бўлади ва ичак газлари таркибида анча миқдорда учрайди ҳамда алканлар гомологик қаторнинг бош вакили ҳисобланади. Гомологик қатор деб нимага айтилади.

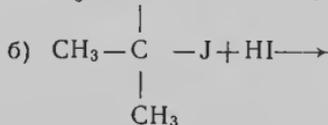
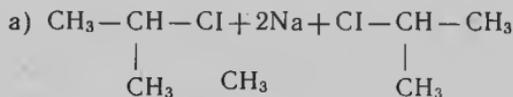
2. Тўйинган углеводородлар қаторида изомериянинг қандай тури учрайди? Изомериянинг бу турини А. М. Бутлеровнинг органик моддаларни тузилиш назарияси асосида тушунтиринг. C_4H_{10} таркибли углеводороднинг ҳамма изомерларини ёзиб уларни ИЮПАК ва рационал номенклатура бўйича номланг.

3. Қуйидаги углеводородларнинг ярим структура формулаларини ёзинг: а) 2,2— диметил пропан;

б) Метилдиэтилметан;

в) 2,3— диметил — 3 этилгексан.

4. Қуйидаги реакция бўйича ҳосил бўладиган углеводородларни рационал ва ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг:



5. Қуйидаги галоидбирикмаларни аралашмасига натрий металл таъсирида ҳосил бўладиган углеводородларни рационал ва ИЮПАК номенклатуралари бўйича номланг: Реакция тенгламаларини ёзинг.

а) Метилодит ва учламчи бутилиодид;

б) Этилиодид ва метилиодид;

в) Метилиодид ва иккиламчи бутилиодид.

6. Этанни: а) Вюрц реакцияси асосида;

б) Этилен ва ацетилендан;

в) Мос келган кислота тузидан, ҳосил қилиш реакцияси тенгламаларини ёзинг.

7. Углерод атомининг биринчи валент ҳолати SP^3 — гибридлани-

ши) σ — боғи ҳосил бўлиши ва унинг мустаҳкамлиги сабабини тушунтиринг.

8. Метаннинг хлорланиш реакциясини ёзинг. Реакция шароитини ва механизмини кўрсатинг.

9. Органик молекула таркибига галоген киритилиши унинг физиологик ва биологик активлигини ортишига олиб келади. 2-метил пропан бромланишида ҳосил бўладиган монобром бирикмаларни ёзинг ва учламчи, иккиламчи, бирламчи водородларнинг нисбий алмашилиш тезлиги $1600 \div 12:1$ эканлигини ҳисобга олиб уларнинг аралашмадаги масса улушини аниқланг.

10. Хлорланганда алканларда учламчи, иккиламчи ва бирламчи водородларнинг нисбий алмашилиш тезлиги $5:3,8:1$ эканлигини ҳисобга олиб 2-метил пропан хлорланиш маҳсулотлари таркибидаги монохлор бирикмаларнинг масса улушини аниқланг ва уларни номланг.

11. Қуйидаги углеводородни рационал ва ИЮПАК номенклатуралари бўйича номланг ҳамда унинг нитроланиши натижасида ҳосил бўладиган асосий мононитробирикмани кўрсатинг. Реакция тенгламасини ёзинг ва шароитини кўрсатинг. $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3$



12. Нефтнинг юқори фракциялари оксидланишидан юқори ёғ кислоталари аралашмаси ҳосил бўлади. Уларни ишқор билан қайта ишлаб совун олинади. Бу жараёни бутаннинг оксидланиши мисолида тушунтиринг.

13. Метаннинг сульфохлорланиш ва сульфооксидланиш реакцияларини ёзинг, шароитини кўрсатинг ва аҳамиятини изоҳланг.

14. Крекинг қандай жараён? Метанни крекинглаш реакцияси тенгламасини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

15. Бензиннинг октан сони нимани кўрсатади? Изооктаннинг ярим структура формуласини ёзинг. Нима мақсадда бензинга антидетонаторлар қўшилади?

IV боб. ТҲҲИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

1. Этилен углеводородлари ёки олефинлар (алкенлар)

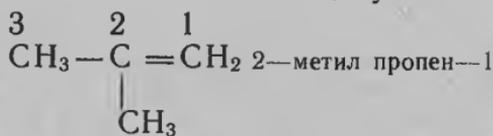
Таркибида битта қўш боғ тутган очик занжирли углеводородлар этилен углеводородлари (ёки алкенлар) дейилади. Қўшбоғ битта σ — (сигма) ва битта π — (пи) боғдан ташкил топган бўлади. Гомологик қаторнинг бош вакили этилен хлор билан мойсимон (олеум — мой) бирикма дихлор этан ҳосил қилади. Шу сабабли алкенлар олефинлар ҳам дейилади.

Номенклатураси: Рационал номенклатураси бўйича этилен углеводородлари — алкенларнинг номи, алканлар номи охиридаги — *ан* қўшимчасини — *илен* қўшимчасига алмаштириб ёки гомологик қаторнинг бош вакили этиленни асос қилиб номланади.

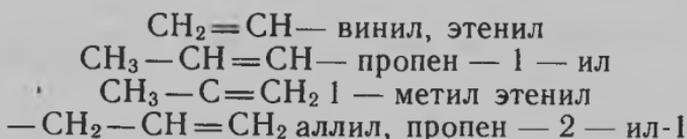
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$	Пропилен; метил этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Ассим.— бутилен, этил этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Симм.— бутелин, симм.— диметил этилен.
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2 \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Изобутилен, ассим.— диметил этилен

ИЮПАК номенклатураси бўйича қўшбоғ тутган асосий занжирни ажратиб олиб, алканлар каби номланади, фақат улардаги — *ан* қўшимчасини — *ен* қўшимчасига алмаштириб қўшбоғнинг ўрни рақам билан кўрсатилади.

$\text{CH}_2=\text{CH}_2$ Этен, $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$ Пропен.

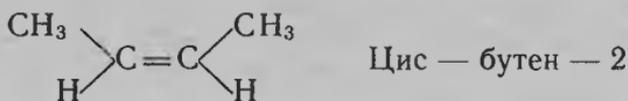


Радикалларининг номи, углеводород номи охирига — *ил* қўшимчасини қўшиб ҳосил қилинади.

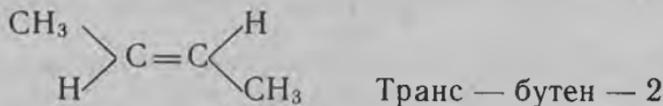


Изомерияси: Алкенларда структура изомерия турларидан углерод занжирининг тузилишига ҳамда қўшбоғнинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқ бўлган тузилиш ва ҳолат изомериялари учрайди.

Алкенлар қаторида фазовий (геометрик), яъни цис-транс изомерия ҳам учрайди. Агарда бир хил характердаги атомлар группаси π -боғи текислигига нисбатан бир томонда жойлашган бўлса, цис изомерлар дейилади.



Агарда бир хил характердаги атомлар ёки атомлар группаси π — боғи текислигига нисбатан ҳар хил тарафда жойлашган бўлса транс — изомер дейилади.



Алканларда σ — боғлари атрофида содир бўладиган эркин айланиш натижасида фазода ўринбосарлар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради, яъни маълум вақтда молекула цис — формага эга бўлса, кейинчалик эркин айланиш натижасида транс формага ўтади ва аксинча.

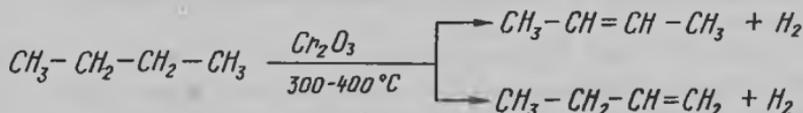
Алкенларда цис — транс изомериянинг вужудга келишига сабаб π — боғнинг атрофида юқорида кўрсатилган эркин айланиш содир бўлмаслигидир. Шу сабабли ўринбосарлар маълум ҳолатларда жойлашиб фазодаги ўрнини ўзгартирмайди. Цис — форманинг трансформага ўтишини амалга ошириш учун π — боғни узиш керак бўлади.

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Табиий манбалари.

Алкенлар (олефинлар) табиий газларда, нефтнинг баъзи турларида кам микдорда учрайди. Канада нефти таркибида алкенлар микдори анча кўп.

Нефтни крекинглаш ва пиролизлаш вақтида катализаторлар иштирокида ҳамда босим остида алкенлар ҳосил бўлади.

Алкенларнинг синтези. 1. Саноатда алкенларни катализаторлар иштирокида юқори ҳароратда алканларни дегидрогенлаб олинади.



2. Лабораторияда алкенлар спиртларни сув тортиб олувчи моддалар, масалан, сульфат кислота иштирокида дегидратациялаб олинади:



Реакция икки босқичда боради. Аввал этирификация реакцияси бориб этил сульфат ҳосил бўлади:

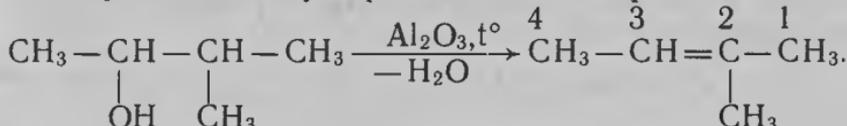


Этилсульфат киздирилганда парчаланиб этилен ва сульфат кислотаси ҳосил бўлади:



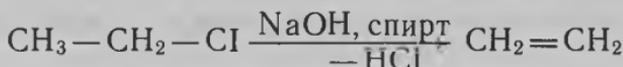
Саноатда спирт буғлари махсус мосламаларда алюминий оксиди, графит ёки бошқа сув тортиб олувчи моддалар устидан ўтказиб олинади.

Спиртларнинг дегидратацияланиши Зайцев қондасига биноан боради. Бунда спиртлардан сув ажралганда водород атоми гидроксил тутган углерод атомига қўшни кам гидрогенланган углерод атомидан ажралади:

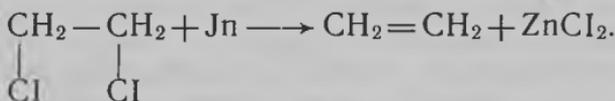


2—метил бутен—2

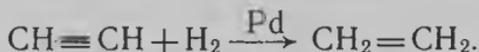
3. Моногалогенли алканларга ишқорнинг спиртдаги эритмасини таъсир этдириб ҳам алкенлар олинади:



4. Дигалогенли алканлардан рух ёки магний кукуни таъсирида алкенлар олиш мумкин:



5. Алкинларга селектив катализатор, масалан, Pd иштирокида водород бириктириб олинади:

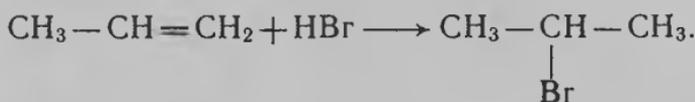


1.2. Физик-химиявий хоссалари. Буларнинг физик константалари ҳам алканларники сингари ўзгаради.

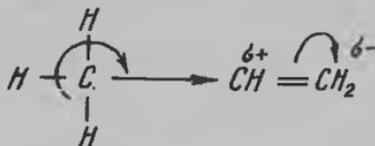
P — электрон булутлари ўзаро қоплашиб π — боғни ҳосил қилганда қопланиш SP^2 — гибридланган электрон булутлари қопланиши каби тўлиқ бўлмасдан қисман амалга ошади. Агарда оддий, σ — сигма боғнинг узилишига 81 ккал/моль энергия сарфланса, қўшбоғнинг узилишига 146 ккал/моль энергия сарфланади. Демак, π боғнинг узилишига $146 - 81 = 65$ ккал/моль, яъни σ — боғ узилиши-

га сарфланган энергияга қараганда анча кам энергия сарфланади ва унинг қутбланувчанлиги катта бўлади. Шу сабабли бу бирикмалар осонлик билан π — боғи узилиши ҳисобига электрофил бирикиш реакцияларига киришади. Буни В. В. Марковников реакцияси мисолида кўриб чиқамиз.

1. В. В. Марковников қоидасига биноан асимметрик олефинларга (алкенларга) галогенводородлар бирикканда мусбат зарядланган заррача — водород атоми энг кўп гидрогенланган (водороди кўп бўлган) қўшбоғдаги углерод атомига, манфий зарядланган заррача — галоген атоми эса энг кам гидрогенланган (водороди кам бўлган) қўшбоғдаги углерод атомига бирикади:

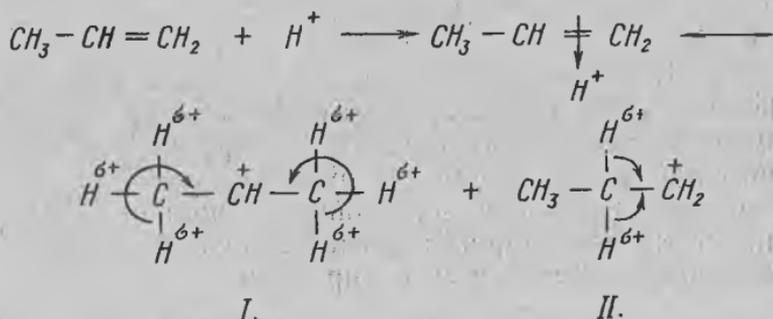


Бунда алкил (метил) группасининг мусбат индуктив эффекти (+I — эффекти) таъсирида қўшбоғнинг π — электрон булути кўп гидрогенланган углерод атомига қараб силжиши натижасида у қисман манфий зарядланади:



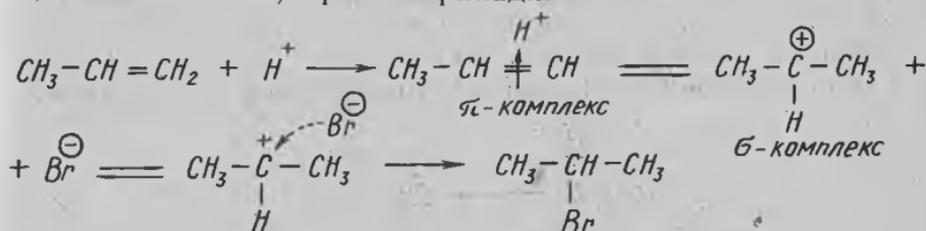
Биринчи босқичда бу молекулага электрофил заррача-водород катиони π — боғи электрон булутига тортилиб аввал π — комплекси ҳосил қилади, кейин π — боғи гетерополяр узилиб унинг иккала электрони ҳисобига ковалент боғланиши натижасида қўшни углерод атоми мусбат зарядланади, яъни σ — комплекси ҳосил бўлади. Бунда кўп гидрогенланган углерод атомига бирикиши натижасида иккиламчи карбкатион ва аксинча кам гидрогенланган углерод атомига бирикиши натижасида бирламчи карбкатион ҳосил бўлади. Қайси катион барқарорроқ бўлса, яъни мусбат заряд кучи камроқ бўлса, бошқача айтганда заряднинг делокалланиши (бошқа атомлар орасида тақсимланиши) кўпроқ бўлса, реакция шу карбкатион ҳосил бўлиши орқали боради. Бизнинг мисолимизда иккиламчи карбкатионда (I) қўшни α — C—H боғларининг электрон булутлари мусбат зарядланган атомга силжиши натижасида заряд кўпроқ делокалланиб (заряд қўшимча олтита α — водород атомига ҳам

таксимланади) кучи камайганлиги сабабли бирламчи карбкатионга (II) (заряд қўшимча иккита α — водород орасида таксимланган) қараганда анча барқарор бўлади.

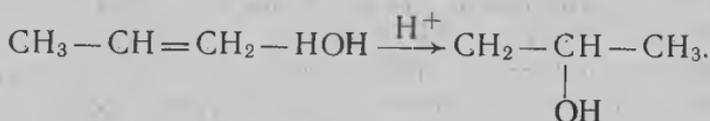


Шу сабабли реакция асосан иккиламчи карбкатион (I) ҳосил бўлиши орқали боради.

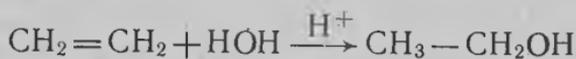
Иккинчи босқичда карбкатионга нуклеофил заррача (галоген аниони) транс бириқади.



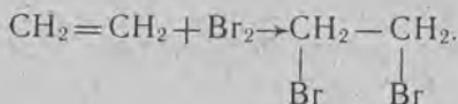
2. В. В. Марковников қонидаси бўйича ҳамма ассиметрик реагентлар — галогенводородлар, сув, кислоталар ва бошқалар бириқади:



Бу усулда саноатда этиленни гидратациялаб этил спирти олинади.



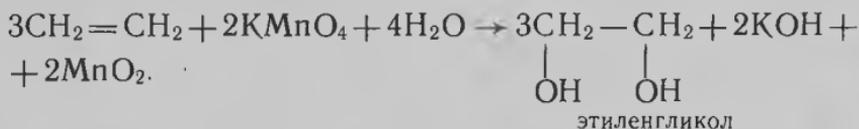
3. Галогенлар бириқиши ҳам электрофил бириқиш механизмига эга:



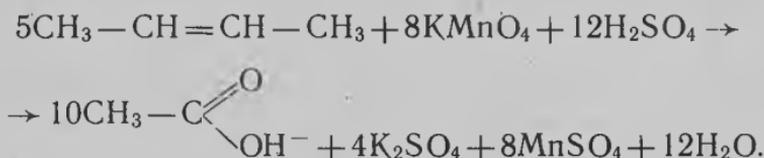
4. Водород бирикиши католлизаторлар (Ni, Pd, Pt) иштирокида амалга ошади.



5. Алкенлар анча осон оксидланади. Калий перманганат билан нейтрал ёки кучсиз ишқорий муҳитда гидроксидланиб икки атомли спиртлар ҳосил қилади. Бу Вагнер реакцияси дейилади.

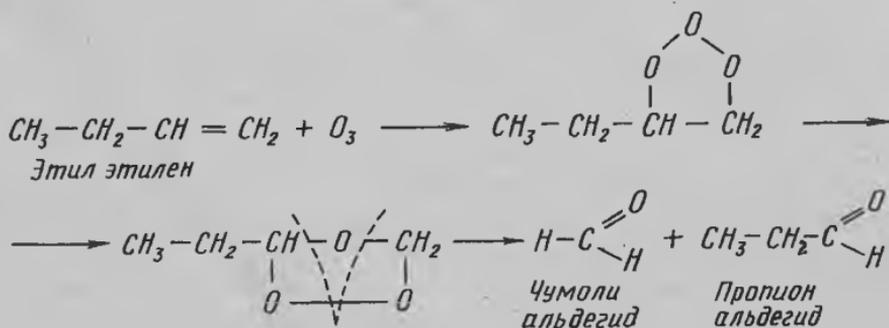


Кислотали муҳитда эса чуқур оксидланиб қўшбоғлар узилади:

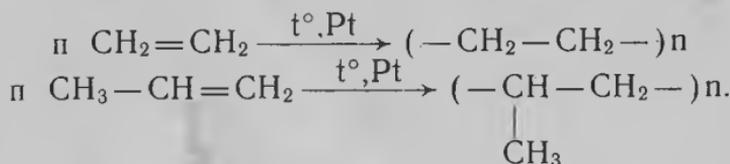


сирка кислота

6. Озонланиш реакцияси ҳам боғнинг узилиши билан альдегид — кетонлар ҳосил бўлишига олиб келади. Бу реакция ёрдамида қўшбоғ ўрни аниқланади:



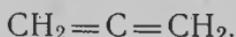
7. Этилен ва пропилен полимерланишидан халқ хўжалигида кенг ишлатиладиган полимерлар ҳосил қилинади:



2. Диен углеводородлар (алкадиенлар)

Таркибида иккита қўшбоғ тутган бирикмалар диен, учта қўшбоғ тутганлари триен ва ҳоказо кўп қўшбоғ тутганлари полиен углеводородлар дейилади. Булардан кўпроқ аҳамиятга эга бўлганлари иккита қўшбоғли углеводородлар, яъни алкадиенлардир. Улар қўшбоғларнинг ўзаро жойлашувига қараб учта группага бўлинади.

1. Кумулирланган ёки туташ қўшбоғли диен углеводородлари. Буларга аллен ва унинг гомологлари киради:



аллен, пропадиен

Туташ қўшбоғли углеводородлар реакция қобилияти катта бўлиб анча беқарор моддалар ҳисобланади. Шу сабабли улар осон изомерланиб алкинларга айланади:



Аллен углеводородлари ҳам алкенлар каби бирикиш ва полимерланиш реакцияларига киришади.

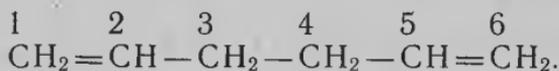
2. Конъюгирланган ёки таъсирлашган қўшбоғли диен углеводородлари қаторига дивинил (бутадиен — 1,3) ва унинг гомологлари киради. Буларда иккита қўшбоғ орасида битта оддий боғ жойлашган бўлади:



дивинил; бутадиен — 1,3

Таъсирлашган диен углеводородларининг хусусиятлари алкенлардан фарқ қилади. Улар халқ хўжалигида катта аҳамиятга эга. Шу сабабли уларни олиш усуллари ва химиявий хоссалари билан чуқурроқ танишиб чиқамиз.

3. Изолирланган, яъни ажратилган қўшбоғли диен углеводородларида иккита қўшбоғ орасида икки ва ундан ортиқ оддий боғ жойлашган бўлади, бошқача айтганда иккита қўш боғдаги углерод атомлари бир-биридан бир ёки бир неча — CH_2 — группалари билан ажратилган бўлади:

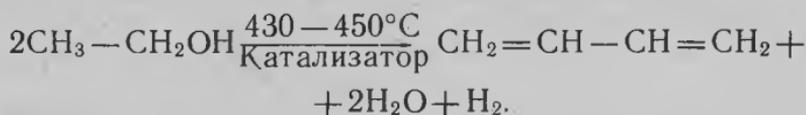


Гексадиен — 1,5

Булар ҳамма хоссалари жиҳатидан алкенларга ўхшайди.

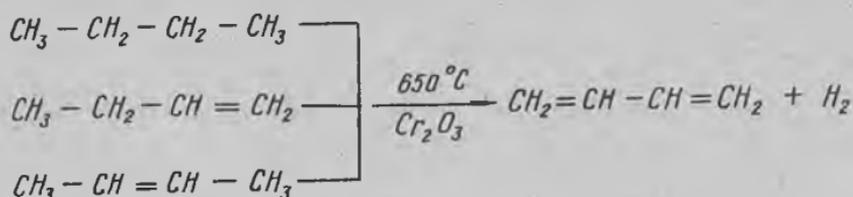
2.1. Таъсирлашган қўшбоғли диен углеводородлар.
Олиниши: Алкедиен — 1,3 лар бир неча усулларда олинади.

1. Дивинил саноатда этил спиртидан Al_2O_3 ва ZnO катализаторлигида олинади:



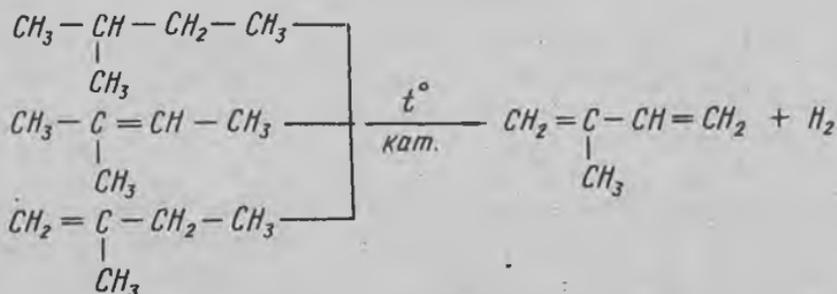
Бу усулни С. В. Лебедев 1927 йилда таклиф этган.

2. Дивинил нефтни қайта ишлашда хосил бўладиган бутан — бутен фракциясини мис — хром оксидлари катализаторлигида $600-650^\circ$ ҳароратда қиздириб олинади:



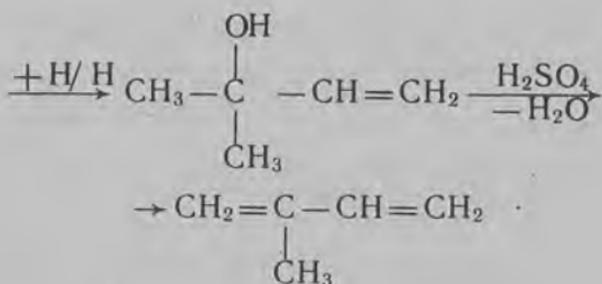
Бундан ташқари икки атомли спиртлардан ҳам олиниши мумкин.

3. Изопрен нефтнинг изопентан-изопентен фракциясини катализатор иштирокида қиздириш билан дегидрогенлаб олинади:



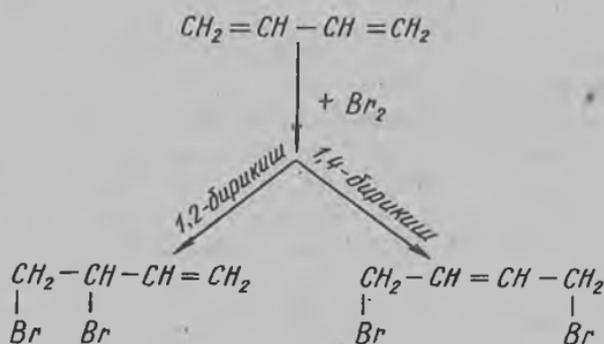
4. Изопрен ацетон ва ацетилендан олинади:



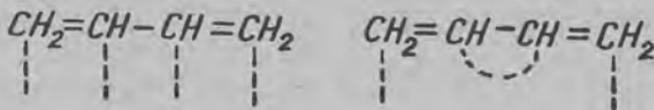


Бутадиен ва изопрен жаҳон бўйича йилига бир неча миллион тонна ишлаб чиқарилади, чунки улардан техника ва рўзгор учун жуда зарур бўлган синтетик каучук олинади.

Хоссалари: Таъсирлашган алкадиенлар хоссалари жиҳатидан алкенлар каби бирикиш реакцияларига киришади. Лекин бирикиш реакцияларига қўшбоғлар алоҳида-алоҳида киришиши ҳам мумкин, қўшбоғларнинг узилиши билан 1,4— бирикиш амалга ошиб битта қўшбоғ 2 ва 3 атомлар орасига кўчиши ҳам мумкин, яъни улар 1,2 ва 1,4— бирикиш реакцияларига киришади.



1,4 бирикишни тушунтириб бериш учун немис олими К. И. Тиле томонидан парциал қолдиқ валентликлар назарияси таклиф этилган. Бу назарияга биноан қўшбоғлар ҳосил бўлишида углерод атомларида қолдиқ валентликлар қолади. Иккинчи ва учинчи углерод атомларининг қолдиқ валентликлари бир-бирини тўйинтиради:



Бу назария алкедиенлардаги 1,2 ва 1,4 бирикишни тўла тушунтириб бера олмайди.

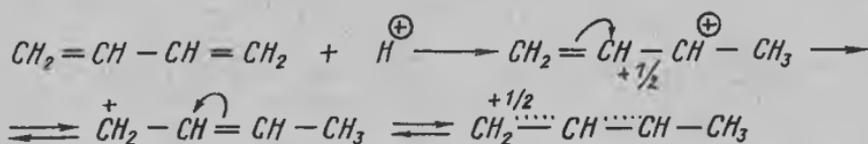
Ҳозирги вақтда таъсирлашган қўшбоғлар назарияси бу хоссаларни ҳар томонлама чуқур таҳлил қилиш имконини беради.

Таъсирлашган алкедиенлардаги қўшбоғнинг узунлиги ($—C=C—$) $1,37 \text{ \AA}$ га тенг бўлиб этилен углеводородларидаги қўшбоғ узунлигига ($1,33 \text{ \AA}$) қараганда анча узун, марказий оддий боғнинг ($=C—C=$) узунлиги эса $1,46 \text{ \AA}$ бўлиб тўйинган углеводородлардаги оддий боғнинг узунлигига ($1,54 \text{ \AA}$) қараганда анча қисқадир.

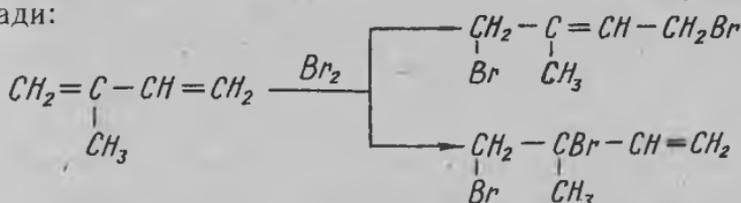
Демак, таъсирлашган алкедиенларда соф қўш боғ ҳам, соф оддий боғ ҳам йўқ. Оддий боғ қисман қўшбоғсимон, қўшбоғ эса қисман оддий боғга ўхшайди:



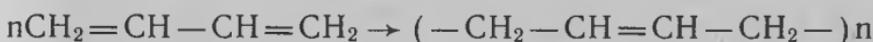
Бутадиендаги ҳамма атомлар бир текисликда жойлашган ва SP^2 гибридланишган электрон булутлардан ҳосил бўлган σ —боғлари орасидаги бурчак 120° га тенгдир. π —боғлари эса ҳар бир углерод атомидаги гибридланишда қатнашмай қолган ва фазода гантел формасига эга бўлган P —электрон булутларининг бири-бири билан σ —боғлари ётган текисликнинг остки ва устки қисмида қоплашиши натижасида ҳосил бўлади. Бундай қоплашиш фақат биринчи ва иккинчи ҳамда учинчи ва тўртинчи атомлар орасида рўй бермасдан, иккинчи ва учинчи углерод атомлари орасида ҳам қисман рўй беради. Натижада биринчи ва иккинчи ҳамда учинчи ва тўртинчи углерод атомлари орасидаги қўшбоғлар узайиб оддий боғга яқинлашади. Иккинчи ва учинчи углерод атомлари орасидаги оддий боғ узунлиги эса қисқариб қўшбоғга яқинлашади. Шундай қилиб, таъсирлашган системаларда буткул молекула учун умумий бўлган яхлит π —электронлар булути ҳосил бўлади. Бундай системаларда молекулага берилган таъсир система бўйича охириги атомга ўтади, яъни иккинчи ва учинчи атомлар орасидаги қисман π —электронлари булути таъсирни ўтказишга хизмат қилади:



Манфий зарядланган заррачанинг ҳосил бўлган оралик иондаги 2 ёки 4 углерод атомига бирикиши реакция шароитига ва субстратнинг ҳамда реагентнинг тузилишига боғлиқдир. 1,4 бирикиш кўпроқ кутбланган эритувчилар, катализаторлар иштирокида, 1,2 бирикиш эса кутбланмаган эритувчилар, осон парчаланиб радикаллар ҳосил қиладиган моддалар иштирокида ва қиздирилганда боради:



Таъсирлашган алкадиенларнинг энг муҳим реакцияси бу уларнинг полимерланишидир. Полимерланиш 1,4—типта, яъни «боши думига» қоидаси асосида амалга ошиб сифатли полимерлар ҳосил бўлади. Бунда диен молекуласидаги иккала қўш боғ узилиб бир молекуланинг биринчи углерод атоми иккинчи молекуланинг тўртинчи углерод атоми билан бирикиб бора беради. Қўшбоғ эса иккинчи ва учинчи атом орасига кўчади:



Бутадиен — 1,3

Каучук

Шу билан бирга қисман 1,2—полимерланиш ҳам амалга ошади.

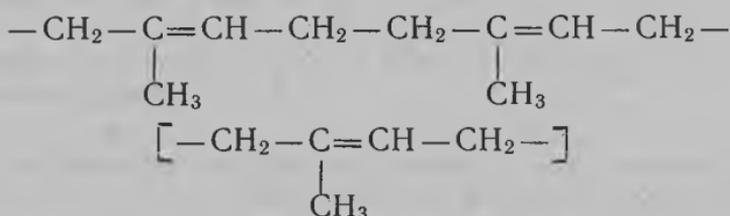
Полимерланиш цис — ёки транс — конфигурацияга эга бўлган полимерлар ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Полимернинг хусусияти конфигурациясига боғлиқ бўлади. Маълум конфигурацияга эга бўлган стереорегуляр полимерлар синтезлаш муҳим аҳамиятга эга. Стереорегуляр полимерлаш хоссалари жиҳатидан табиий каучукдан қолишмайдиган, баъзи параметрлари бўйича устун сифатли каучук олиш имконини беради ва халқ хўжалигининг эҳтиёжини тўлароқ қондиришга хизмат қиладди.

Биринчи синтетик каучук 1930 йилда рус олими С. С. Лебедев томонидан бутадиен — 1,3 ни полимерлаб олинган.

Агарда каучукка олтингугурт ёки сульфидлар қўшиб қиздирилса узун занжирлардаги қўшбоғларнинг айримлари узилиб уларга олтингугурт бирикади. Бу бириккан олтингугурт иккинчи валентлиги ҳисобига, иккинчи узун молекула билан бирикади. Шундай қилиб полимер

молекулалари бир-бири билан сульфид ва дисульфид кўприклари орқали бирикиб юқори эластик резина ҳосил қилади. Агарда олтингугурт кўп миқдорда олинса ноэластик қаттиқ этонит ҳосил бўлади. Ҳозирги вақтда ниҳоятда сифатли каучуклар синтезланмоқда.

Табиий каучук субтропик (Бразилия каби) мамлакатларда ўсадиган тропик дарахтларнинг ширасидан олинади. Масалан, Бразилияда ўсадиган гевея дарахти ширасидан, яъни кўз ёшларидан (кооча — каучук) олинади. Шира қуритилганда коагуляцияланиб ва у кислота билан ювилиб тозаланади. Табиий каучук таркиби $(C_5H_8)_n$ бўлиб изопрен мономерларидан ҳосил бўлгандир. У вулканизацияланганда резинага айланади:



Индонезияда, Малакка ярим оролида ўсадиган баъзи бир ўсимликлар ширасидан олинadиган ва хоссалари билан каучукга ўхшаб кетadиган бирикмалар ажратиб олинмоқда. Улар изоляцион материаллар тайёрлашда ишлатилади. Бу бирикмалар Гуттаперча деб аталиб уларнинг таркибида ҳам изопрен молекуласи ётади. Каучук цис-конфигурацияга эга бўлса, гуттаперча унинг фазовий изомери бўлиб транс — конфигурацияга эга.

Қозғистон территориясида ўсадиган Қўк-сағиз ва Тов-сағиз номли ўсимликлардан табиий каучук олинади, лекин халқ хўжалиги талабини қондира олмайди. Шу сабабли янада сифатли синтетик каучуклар ишлаб чиқишдаги изланишлар давом этмоқда.

3. Ацетилен углеводородлари (алкинлар)

Таркибида битта уч боғ тутган очик занжирли углеводородлар ацетилен углеводородлари ёки алкинлар дейилади. Уч боғ битта σ — (сигма) ва иккита π — (пи) — боғидан ташкил топган бўлади.

Номенклатураси.

Ацетилен углеводородлари — алкинларни рационал номенклатураси (Р. Н.) бўйича номлаш учун гомологик

каторнинг бош вакили асос қилиниб олинади ва алканлар каби номланади. ИЮПАК (И. Н.) бўйича уч боғ тутган занжир асосий қилиб олинади ва унга мос келган алкан номи охиридаги — *ан* қўшимчаси — *ин* қўшимчасига алмаштирилади ҳамда уч боғнинг ўрни рақам билан кўрсатилади.

$\text{CH} \equiv \text{CH}$	Р.н. Ацетилен И.н. Этин.
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Р.н. Метил ацетилен
$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \end{array}$	Пропин
$\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$	Р.н. Этил ацетилен
$\begin{array}{cccc} 1 & 2 & 3 & 4 \end{array}$	И.н. Бутин — 1
$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Р.н. Диметил ацетилен
$\begin{array}{cccc} 4 & 3 & 2 & 1 \end{array}$	И.н. Бутин — 2
$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$	Р.н. Изопропил ацетилен
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}$	И.н. 3 — метил бутин — 1

Радикалларнинг номи, алкинлар номи охирига — *ил* қўшимчаси қўшиб ҳосил қилинади.

$\text{H} - \text{C} \equiv \text{C} -$	Этинил
$\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} -$	Пропинил — 1
$\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 -$	Пропинил — 3 (пропаргил).

Изомерияси.

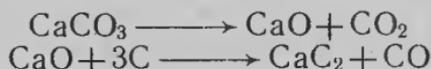
Алкинларда структура изомерия турларидан углерод занжирининг тузилишига ҳамда учбоғнинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқ бўлган тузилиши ва ҳолат изомериялари учрайди:

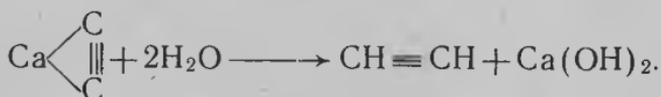
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{CH}$	Пентин — 1
$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$	Пентин — 2
$\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$	3 — метил бутин — 1
$\begin{array}{c} \\ \text{CH}_3 \end{array}$	

Алкенларда учрайдиган цис-транс изомерия алкинларда учрамайди. Чунки алкинларда чизиқли тузилиш мавжуд.

3.1. Алкинларнинг олиниши. Алкинлардан саноатда кенг қўлланиладигани бу ацетилендир. Ҳозирги вақтда 5 млн тоннадан кўпроқ ацетилен олинади.

1. Ацетилен карбид усули бўйича оҳактошдан кальций карбид орқали олинади:



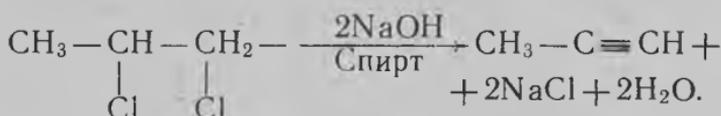


Бу усул бўйича саноатда ҳам, лабораторияда ҳам олинади.

2. Саноатда метанни крекинглаш натижасида ҳам ацетилен олинади:

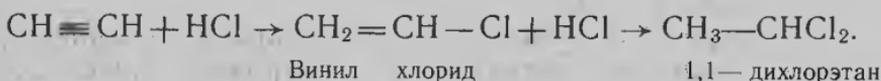


3. Ацетилен гомологлари дигалогенли алканлардан ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида олинади:

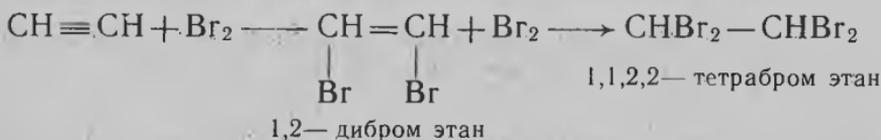


3.2. Алкинларнинг химиявий хоссалари. Агарда этилен углеводородларида қўшбоғнинг узилиш энергияси 146 ккал/моль га тенг бўлса, уч боғнинг узилиш энергияси 199 ккал/моль га тенг. У ҳолда ҳар бир π -боғнинг узилиш энергияси $(199 - 81) : 2 = 59$ ккал/моль бўлади. Бу эса қўшбоғдаги битта π -боғнинг узилиш энергияси $146 - 81 = 65$ ккал/моль га қараганда камдир. Шу сабабли алкинлар алкенлардан фарқли нуклеофил бирикиш реакцияларига ҳам киришади. Лекин бирикиш реакциялари секинроқ боради, чунки қўшбоғнинг узунлигига— (0,134 нм) қараганда учбоғнинг узунлиги (0,120 нм) қисқарок.

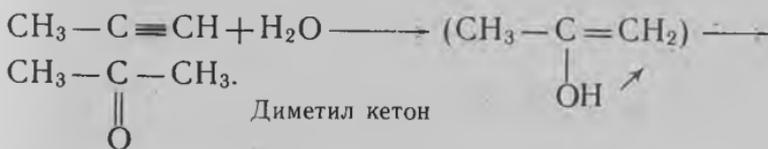
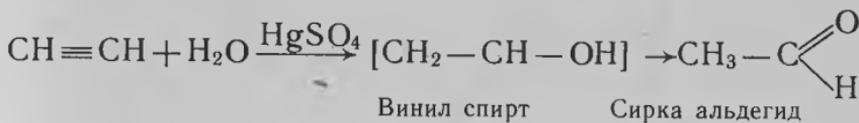
1. Галогенводородлар бирикиши:



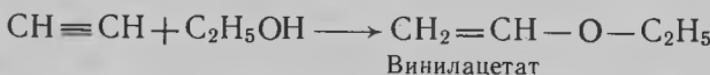
2. Галогенлар бирикиши:



3. Сув бирикиши (гидратацияланиш). Бунда аввал винил типдаги спиртлар ҳосил бўлади. Лекин улар беқарор бўлиб ҳосил бўлиши билан изомерланиб альдегид-кетонларга айланади (М. Г. Кучерев реакцияси). Реакция симоб тузлари катализаторлигида боради:

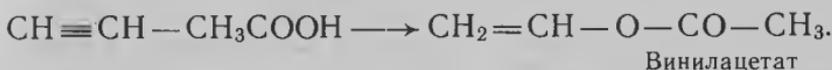


4. Спиртлар бирикиши:



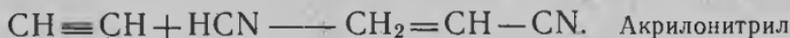
Винил эфирлари полимерланиб поливинил эфирлари ҳосил қилади. Винил бутил эфири винилен — Шостаковский малҳами таркибига киради.

5. Кислоталар бирикиши:



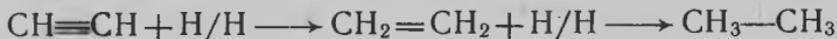
Винилацетат полимерланиб поливинилацетат ҳосил қилади. У эса гидролизланиб сувда эрийдиган шаффоф полимер толаси ҳосил қилади.

6. Водород цианид бирикиши:

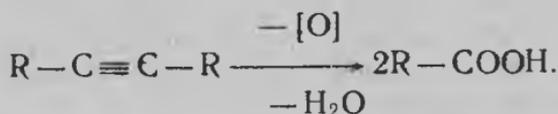


Акрилонитрил полимерланиб синтетик тола ҳамда стирол ва бошқалар билан сополимерланиб синтетик каучук ҳосил қилади.

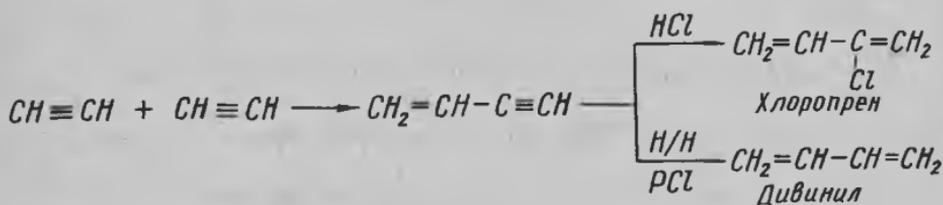
7. Водород бирикиши. Бу катализаторлар иштирокида боради. Селектив катализатор иштирокида алкенлар, кейинчалик алканлар ҳосил бўлади.



Оксидланиш анча осон боради. Кучли оксидловчилар таъсирида реакция натижасида уч боғ узилади:

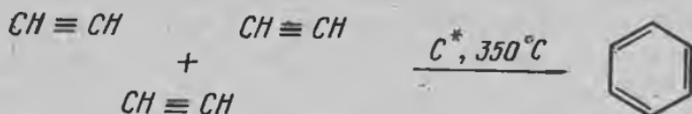


9. Чизикли димерланиш бир валентли мис тузлари катализаторлигида амалга ошади. Бу реакциядан фойдаланиб хлоропрен ва дивинил олинади:



Дивинил ва хлоропренлардан саноатда синтетик каучук олинади.

10. Циклик полимерланишда (500—600°C) аренлар ҳосил бўлади. (Бертло реакцияси). Н. Д. Зелинский активланган катализаторлигида анча паст ҳароратда (350°C) бензол ҳосил бўлишини кўрсатди:

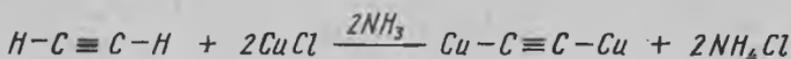


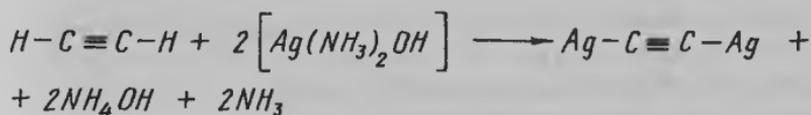
11. S — электрон булуту углерод атоми ядросига яқинроқ жойлашади ва кучлироқ тортилади. SP — гибридланганда электрон булутида S — электрон булуту нисбати 50% бўлиб SP² — ва SP³ — гибридланган электрон булутларидагига қараганда анча кўп. Шу сабабли SP — гибридланган электрон булуту ҳам ядрога кучлироқ тортилган бўлади. Натижада бу электрон булутидан ҳосил бўлган C — H боғининг электрон булуту углерод атомига қараб силжийди ва водород атоми анча протонлашиб ҳаракатчан бўлиб қолади ва металлларга ўрнини бериб ацетиленидлар ҳосил қилади. Демак уч боғдаги углеводород тутган алкинлар кучсиз кислоталик хоссасини намоён қилади:



Бу реакциядан фойдаланиб уч боғдаги углерод атомида водород бор бўлган алкинларни алкенлардан фарқлаш мумкин.

Мис — 1-хлорид тузи ва кумуш оксидининг аммиакдаги эритмаси таъсирида мис ёки кумуш ацетилениди ҳосил бўлади. Улар рангли бўлиб қуриганда портлайди:





Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Этиленнинг олиниши ва хоссалари

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Этил спирти. 2. Бромли сув. 3. Сульфат кислота, концентрланган. 4. Калий перманганат, 1% ли эритмаси.

Иш йўли: Курук пробиркага 3—4 мл этил спирти куйиб устига 18—24 мл концентрланган сульфат кислотасидан оз-оздан аралаштириб туриб қўшамиз ва бир-икки бўлакча қайнатгич (майда чинни бўлакчалари, пемза ёки икки учи кавшарланган шиша капилляр) солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитиб штативга қия ўрнатамиз. Аввал секин пробирканинг ҳамма қисмини, кейин реакцион аралашма бир текисда қайнайди-ган даражада қиздирамиз. Ажралаётган газни сувдан ва калий перманганатнинг эритмасидан ўтказамиз. Бунинг учун газ чиқариш найининг иккинчи учини аввал бромли сув солинган, кейин калий перманганат эритмаси солинган пробирка тубига туширамиз. Иккала эритма ҳам рангсизланади. Калий перманганат эритмаси солинган пробиркада қўнғир чўкма ҳосил бўлади.

Бу реакциялар бажарилгач газ чиқариш найи учида ажралиб чиқаётган этиленни ёкамиз, у ёруғ аланга бериб ёнади.

Тажриба химизми:

1. Этил спирти билан сульфат кислота аралашмасидан аввал этил сульфат мураккаб эфири ҳосил бўлади. Қиздирилганда бу мураккаб эфир термик парчаланиб этилен ва сульфат кислота ҳосил қилади.

2. Этиленни бромли сувдан ўтказилганда бром этиленга электрофил бирикади, шу сабабли эритма рангсизланади.

3. Этилен нейтрал ва ишқорий муҳитда калий перманганат эритмаси таъсирида оксидланиши алкенларнинг кимёвий хоссалари мавзуида келтирилган.

Бромли сув ва калий перманганат эритмасининг

рангсизланиши π — боғ учун сифат реакцияси бўлиб хисобланади.

4. Этилен ёнганда анча ёруғ аланга бериши унинг тўйинмаганлигини тасдиқлайди.



2- тажриба. Ацетиленнинг олиниши ва хоссалари

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи.

Керакли реактивлар: 1. Кальций карбид. 2. Бромли сув. 3. Калий перманганат, 1% ли эритмаси.

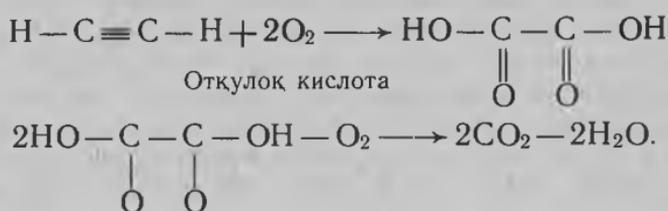
Иш йўли: Реакцион пробиркага кальций карбиднинг майда бўлакчаларидан 2—3 бўлакча соламиз ва устига сув қуйиб тезлик билан оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан маҳкамлаймиз ва штативга ўрнатамиз. Ажралаётган газни бромли сув ва калий перманганат эритмалари солинган пробиркалар тубига газ чиқариш найи иккинчи учини тушириб ўтказамиз. Бунда бромли сув рангсизланади, калий перманганатнинг бинафша ранги йўқолиб, қўнғир чўкма ҳосил бўлади. Бу реакциялар бажарилгач газ чиқариш найи учиди ажралаётган ацетиленни ёндирамиз. У тутаб ёнади.

Тажриба химизми:

1. Кальций карбиддан ацетилен ҳосил қилиш экзо-термик бўлиб, бу саноат усули хисобланади.

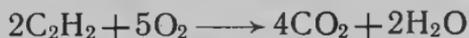
2. Бромли сув ва калий перманганат эритмалари орқали ацетилен ўтказилганда унинг янада кўпроқ тўйинмаган эканлиги намоён бўлади.

3. Ацетиленни кислотали ва нейтрал муҳитда калий перманганат таъсирида оксидланишида асосан CO_2 ва чумоли кислота, ишқорий муҳитда эса откулоқ кислота ҳосил бўлади:



Бромли сув ва калий перманганат эритмаларининг рангсизланиши π —боғига сифат реакциясидир.

4. Ацетиленнинг тутаб ёниши, унинг алкенга қараганда кўпроқ тўйинмаганлигини кўрсатади:



Ацетилен кислород оқимида ёнганда жуда катта иссиқлик ажралади, шу сабабли у металлларни кесишда ва пайвандлашда ишлатилади.

3- тажриба. Ацетиленидлар ҳосил қилиш.

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи. Фильтр қоғози.

Реактивлар. 1. Кумуш оксидининг аммиакли эритмаси. 2. Мис I — хлориднинг аммиакдаги эритмаси. 3. Кальций карбид.

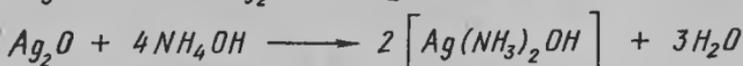
Иш йўли: Ацетиленидлар куруқ ҳолида портловчи моддалар бўлганлиги учун реакцияларни кам микдордаги реагентлар билан олиб боринг ва эҳтиёткорлик чораларини кўринг.

1. Реакцион пробиркага 2—3 бўлакча кальций карбид солиб устига сув қуямиз ва оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз. Ажралаётган газни 2—3 мл кумуш оксидининг аммиакдаги эритмасидан ўтказамиз. Бунинг учун газ чиқариш найининг иккинчи учини эритма солинган пробирка тубига туширамиз. Бунда кумуш ацетилениднинг сарғимтир чўкмаси ҳосил бўлади.

2. Фильтр қоғозининг бир нуқтасига капилляр ёки микропипетка ёрдамида бир неча томчи мис (I) — хлориднинг аммиакдаги эритмасидан томизамиз ва газ чиқариш найи учига тутиб ацетилен оқимини йўналтирамиз. Томчи томизилган жойда мис ацетилениднинг қизил-қўнғир рангли доғи пайдо бўлади.

Кумуш ва мис ацетилениднинг ҳосил бўлиши $\equiv C-N$ группаси бўлган бирикмаларга хосдир.

Э с л а т м а : Кумуш оксидининг аммиакдаги эритмасини тайёрлаш учун пробиркага 2—3 томчи кумуш нитратнинг эритмасидан қуйиб устига 10% ли аммиак эритмасидан оралик модда сифатида ҳосил бўлаётган (булутсимон чўкма) кумуш гидроксиди эриб кетгунча томчилатиб қуямиз:



Такорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Этилен жаррохлик операцияларида наркоз сифатида, иссиқхоналарда мевалар етилишини тезлаштиришда ишлатилади. У этилен қатори углеводородлари — алкенларнинг гомологик қатори бош вакилидир. Этилен гомологик қаторига қандай бирикмалар қиради?

2. Этилен углеводородлари қаторида изомериянинг қайси турлари учрайди? Цис-транс изомерларининг вужудга келиш сабаблари нимада? C_4H_8 — таркибли углеводороднинг ҳамма изомерларини ёзинг ва рационал ҳамда ИЮПАК номенклатуралари бўйича номланг.

3. а) 3 бром — 2 — метил бутанга ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида; б) 2 — метил бутанол — 2 га сульфат кислота қўшиб қиздирилганда; в) 1,2-дибром — 2 — метилбутанга рух кукуни таъсирида ҳосил бўладиган углеводородларни рационал ва ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

4. а) 100 г 86% ли техник этил спирти дегидратацияланганда нормал шароитда қанча ҳажм этилен ажралади? б) 100 мл ацетилен олиш учун таркибида 93% кальций карбид бўлган аралашмадан қанча керак бўлади?

5. Этил хлорид хирургик операцияларда маҳаллий оғрикни қолдирувчи модда сифатида, дихлорэтан кучли заҳар бўлишига қарамай эритувчи, жун ва мўйналарни ёғсизлантиришда, зарарли ҳашаротларни йўқотишда ишлатилади. Бу иккала модда этилендан олинади. Тааллуқли реакция тенгламаларини ёзинг, шароитини ва механизмини кўрсатинг.

6. Пропиленга водород хлорид бирикиши тенгламасини ёзинг. Алкил группалари қандай эффектга эга? Нима учун реакция Марковников қондаси бўйича боради? Реакция механизмини тушунтиринг.

7. Этиленгликол (антифризлар тайёрлашда, синтетик тола ишлаб чиқаришда), этилен оксиди (юувчи воситалар, синтетик толалар ишлаб чиқаришда) химиявий синтезда ва халқ хўжалигида кенг қўлланилади. Бу моддаларни этилендан қандай реакциялар таъсирида, қандай шароитда олиш мумкин? Реакция тенгламаларини келтиринг.

8. Углерод атомининг иккинчи валент ҳолатини тушунтиринг. Этиленда қайси типдаги боғлар бор? Нима учун этилен электрофил бириқиш реакцияларига осон киришади?

9. Полиэтилен плёнкалар, рўзғор идишлари, ўровчи материаллар, водопровод трубалари (сув ўтказиш трубалари, найлари) ишлаб чиқаришда, қишлоқ хўжалигида, теплица хўжалигида кенг қўлланилади. Этиленнинг полимерланиш реакциясини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

10. Диен углеводородларининг таснифи ва номенклатурасини тушунтиринг.

11. Кумулирланган диенлар. Аллен, унинг гомологлари ва хоссаларини таърифланг.

12. Изолирланган диенлар. Гексадиен — 1,4 ва бошқаларнинг хоссаларини таърифланг.

13. Таъсирлашган диенлар. Дивинил ва изопреннинг олиниши ва хосилаларини таърифланг. Табиий каучук нимадан олинади?

14. Синтетик каучук. Дивинил ва изопреннинг полимеризацияланишини реакциялар ёрдамида тушунтиринг.

15. Ацетилен техникада автоген пайвандлаш ва металл қирқишда синтетик каучуклар, толалар олишда ва органик синтезларда кенг ишлатилади ва гомологик қаторнинг бош вакили бўлиб ҳисобланади. Ацетиленнинг гомологик қатори деб нимага айтилади? Улар рационал ва ИЮПАК номенклатураси бўйича қандай номланади? C_5H_8 таркибли углеводород изомерларини ёзиб, рационал ва ИЮПАК номенклатуралари бўйича номланг.

16. Углероднинг учинчи валент ҳолатини тушунтиринг. Ацетиленда қандай характердаги боғлар мавжуд? Электрофил бириқиш реакцияларига қандай шароитда киришади? Алкинларга бром бириқишдан нима мақсадда фойдаланилади? Хлорин толаси олишда ишлатиладиган винилхлорид қандай олинади? Реакциялар тенгламаларини ёзинг ва механизмини кўрсатинг.

17. Ацетиленга маълум реагентларнинг нуклеофил бириқиши натижасида ҳосил бўладиган акрилонитрил синтетик каучук ва нитрон толаси, винилацетат, сувда эрувчи поливинилацетат толаси, винил бутил эфирдан фармацевтикада (медицинада) яралар битишини тезлаштирувчи доривор модда поливинилбутил эфири (Шостаковский бальзами) олинади. Ацетилендан келтирилган мономер қандай олинади? Реакциялар тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

18. Алкинларнинг гидратацияланиш реакциясини рус олими Кучерев М. Г. ўрганган бўлиб, бу реакция бўйича саноатда сирка альдегиди ва сирка кислотаси олинади. 1,1—дихлорпропанга ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида ва метаннинг ҳавосиз муҳитда 1600° гача қиздирилиши натижасида олинган алкинларга сув бириқиши натижасида қандай моддалар ҳосил бўлади? Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

19. Ацетиленнинг димерланишдан синтетик каучук олишда фойдаланиладиган хлоропрен ва дивинил, тримерланишдан эса бензол ҳосил бўлади. Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

20. Учта махсус идишда метан, этилен ва ацетилен сақланган. Баллонлардаги ёзув ўқиб, қайси идишда қандай газ борлиги номаълум бўлиб қолган. Сиздан қайси баллонда қандай газ борлигини экспериментал аниқлаб беришингиз талаб қилинади.

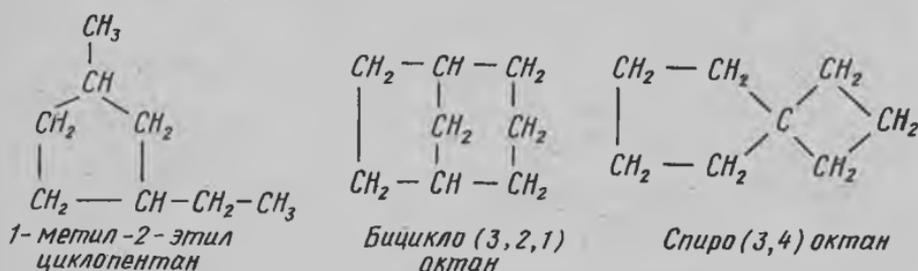
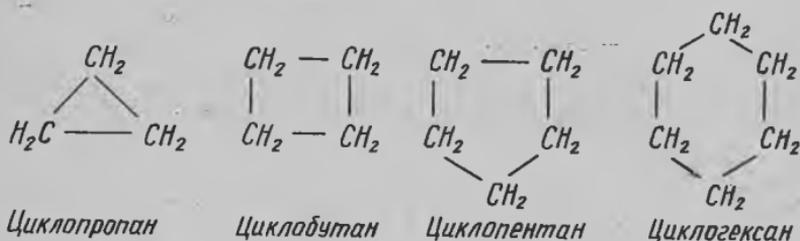
V боб. ҚАРБОЦИКЛИК УГЛЕВОДОРОДЛАР

1. Алициклик углеводородлар (циклопарафинлар, циклоалканлар)

Углерод атомларидан ташкил топган, лекин ароматиклик хоссаларига эга бўлмаган циклик бирикмалар алициклик бирикмалар дейилади. Улар хоссалари жиҳатидан алканларга ўхшаганлиги учун циклоалканлар дейилади.

Номенклатураси ва изомерияси. Циклоалканлар номи уларга мос келган алканлар номига цикло сўз олди қўшимчаси қўшиб номланади. Улар бир ҳалқали ва кўп

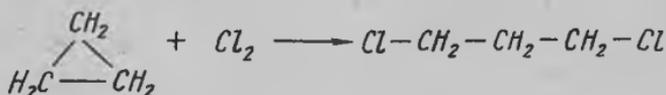
ҳалқали бўлишлари мумкин. Агарда иккита ҳалқалар ҳосил бўлишида иккита углерод атоми умумий бўлса би — учта углерод атоми умумий бўлса трициклик ва ҳоказо дейилади. Агарда икки ҳалқа учун битта углерод атоми умумий бўлса спираклар дейилади:



Изомерия ҳодисаси ўрин олувчиларнинг ҳолати ва катта-кичиклигига боғлиқ.

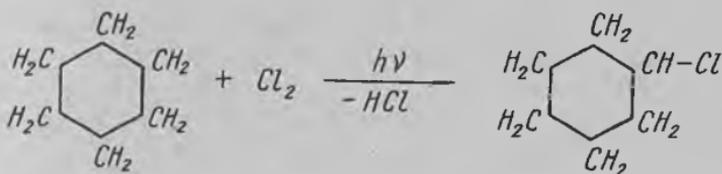
1.1. Табиатда учраши. Беш ва олти аъзоли ҳалқалилари Қавказ нефти таркибида кўп учрайди. Уларнинг таркибида бир ёки бир неча қўшбоғ тутганлари ва функционал ҳосилаларининг кўпчилиги терпенлар синфига киради ва табиатда кенг тарқалган. Циклопропан наркотик хусусиятга эга бўлгани учун ветеринария ва медицинада хирургик операцияларга қўлланилади.

1.2. Химиявий хоссалари. Циклоалканларнинг қуйи цикллилари анча бекарор бўлиб, улар реакциялардан циклнинг очилиши билан бирикиш реакцияларига киришади:

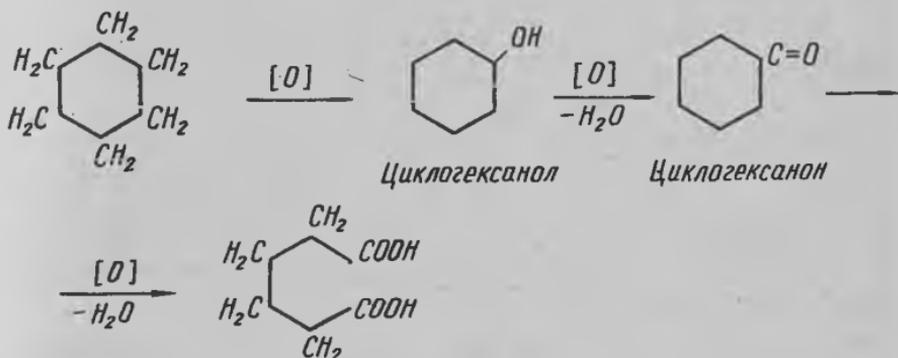


Буларга шу тарика водород, сув галогеноводород ва бошқалар бирикади.

Юқори цикллилари эса анча баркарор бўлиб алмаши-ниш реакцияларига киришади:



Оксидланганда юмшоқ шароитда циклик спиртлар, кейин циклик кетон ва қаттиқ шароитда халқа узилиб икки асосли кислоталар ҳосил бўлади:



Адипин кислотаси

Уларнинг халқа очилиши билан бирикиш ёки алмаши-ниш реакцияларига кириши халқалар барқарорлигининг ҳар хиллигини кўрсатади. Халқалар барқарорлик даража-сини А. Баернинг «кучланишлар назарияси» куйидагича тушунтиради.

Циклоалканларда углерод атоми SP^3 гибридланиш ҳолатида бўлиб унинг бу ҳолатида валент электронлари орасидаги бурчак $109^\circ 28'$ га тенг бўлиши керак, шундагина бирикма барқарор бўлади. Молекулада угле-род атоми валент бурчаги бундан қанчалик кўп оғса бирикма шунчалик беқарор бўлади.

Алициклик бирикмалар молекуласидаги бурчаклар $109^\circ 28'$ дан қанчалик кўп оғса халқадаги ички кучланиш шунчалик катта бўлади ва бирикма шунчалик беқарор бўлади. Бу фарк,

$$\begin{array}{l} \text{циклопропанда} \quad \beta = \frac{109^\circ 28' - 60^\circ}{2} = 24^\circ 44' \\ \text{циклобутанда} \quad \beta = \frac{109^\circ 28' - 90^\circ}{2} = 9^\circ 44' \end{array}$$

$$\begin{array}{l} \text{циклопентанда} \quad \beta = \frac{109^{\circ}28' - 90}{2} = 0,44' \\ \text{циклогександа} \quad \beta = \frac{109^{\circ}28' - 120^{\circ}}{2} = -5^{\circ}16' \text{ га} \end{array}$$

тенгдир. Бундан кўринадики, молекулада цикл каттайиши билан барқарорлик ортиб боради ва энг барқарори циклопентан ҳисобланади. Кейинчалик барқарорлик яна камайиши керак, лекин амалда циклопентандан ҳам циклогексан барқарорроқдир.

Бунинг сабаби катта циклларда молекула қопланар эмас, яъни ҳамма углерод атомлари бир текисликда ётмайди. Натижада молекуланинг ички кучланиши йўқолади ва барқарорлиги ортади. Масалан, циклогексан икки хил формада ванна ва кресло формаларида мавжуд бўлади, яъни 1 ва 4 углерод атомлари бир текисликда (ванна шакли) ёки ҳар хил текисликларда (кресло шакли) жойлашади, бошқа углерод атомлари эса мутлақо бошқа текисликда жойлашади.



Кресло



Ванна

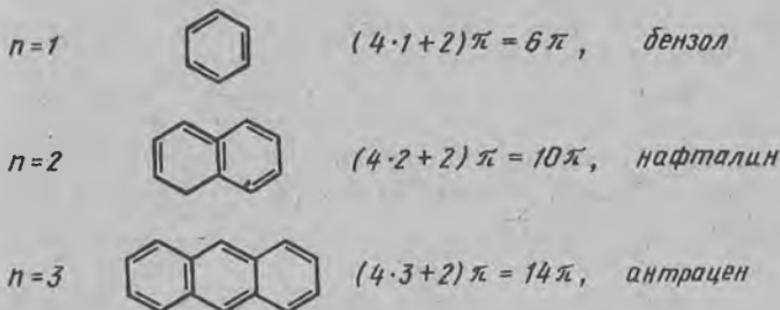
Натижада циклогексан молекуласида ички кучланиш камайди. Циклогексаннинг кресло формасида ички энергия ванна формасидагига қараганда ҳам камроқ бўлади.

2. Ароматик углеводородлар (Аренлар)

Ароматик углеводородларнинг биринчи вакили бензолни 1825 йилда инглиз олими М. Фарадай кокс газидан ажратиб олган ва хушбўй ҳидли бўлганлиги учун бензол ва унинг гомологлари ароматик углеводородлар деб номланган. Ҳозирги вақтда ароматик углеводородларга жуда кўплаб хушбўй ҳидга эга бўлмаган ҳамда бензол ҳалқасини тутмаган, яъни бензоид бўлмаган, лекин ароматиклик хусусиятларини ўзида намоён қиладиган циклик тузилишли бирикмалар ҳам киритилган.

Умуман ароматик углеводородлар ароматиклик концепциясига — қондасига мос келиши керак.

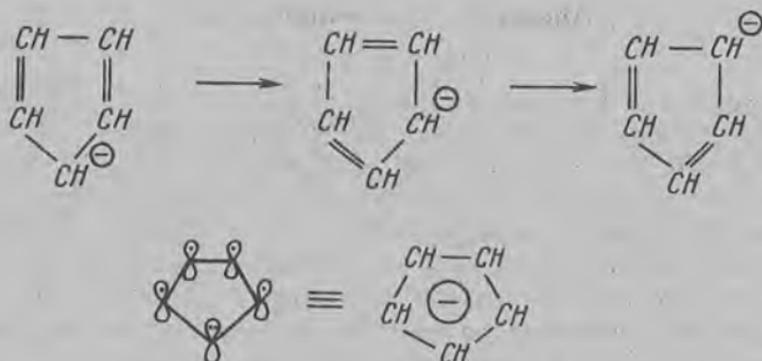
2.1. Ароматиклик қондаси. Ароматиклик хусусиятларини углерод атомлари орасида текис тақсимланган $(4n+2)\pi$ — электронлардан ҳосил бўлган яхлит π — электронлари булути системасига эга бўлган ясси тузилишли циклик бирикмалар намоён қилади. Бу қондани немис физиги Э. Хюккел 1931 йилда квантомеханик ҳисоблашлар асосида яратган. Шу сабабли Хюккел қондаси дейилади. Формуладаги n натурал сон 1, 2, 3 ва ҳоказо қийматларга эга бўлиб молекуладаги халқалар сонини кўрсатади. Бу қондага биноан 6, 10, 14 ва ҳоказо электронлардан ҳосил бўлган яхлит π — электронлар булути системасига эга бўлган:



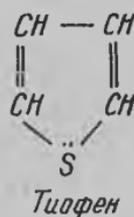
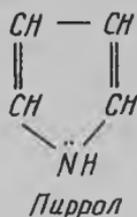
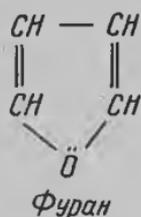
ва бошқалар ароматик углеводородларга киради.

Бензол ҳалқасини тутмаган, лекин Хюккел қондасига бўйсунадиган бирикмаларга циклопентадиенил анион, гетероциклик бирикмалар ва бошқалар киради.

Циклопентадиенил анионда қўшбоғдаги углеводородлардан биттадан жами 4 та ва карбениондан 2 та электрон яхлит π электронлари булути системасини ҳосил қилади:



Беш аъзоли гетероциклик бирикмаларда ҳар бир углерод атомидан биттадан ва гетероатомдан иккита электрон қатнашиб 6 π — яхлит электронлар булути системасини ҳосил қилади:

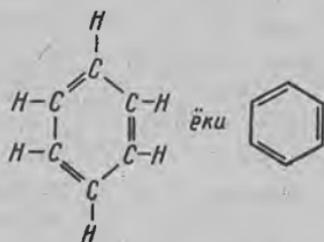


Шу сабабдан бундай бирикмалар ҳам ароматиклик хоссаларини намоён қилади.

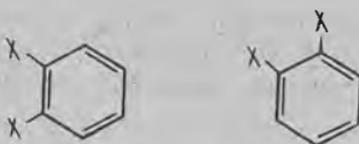
Ароматиклик хоссалари деганда эмпирик формуласи бўйича жуда тўйинмаган бирикма бўлишлигига қарамай оддий шароитда бирикиш реакцияларига қийин киришуви ва оксидланувчилар таъсирига турғунлик ҳамда тўйинган углеводородлар каби ўрин олиш реакцияларига киришуви тушунилади. Бирикиш реакцияларига осон киришмаслиги билан бир қаторда улар барқарор бирикмалардир.

Энг типик ароматик бирикмалар бензол ва унинг ҳосилаларидир.

2.2. Бензолнинг тузилиши. Бензолнинг химиявий формуласи 1865 йили немис олими А. Кекуле томонидан таклиф этилган:

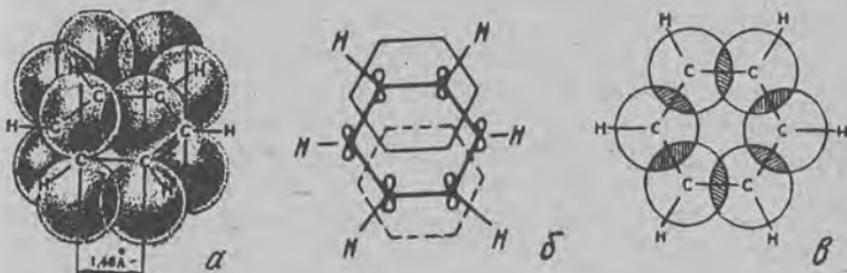


Бу формулага биноан бензол тўйинмаган углеводородлар каби осонлик билан бирикиш, оксидланиш реакцияларига киришиб, ўрин олиш реакцияларига киришмаслиги ва орто икки алмашган бензол қуйидаги икки изомер шаклда мавжуд бўлиши керак эди. Бундай изомерлар йўқ, О — изомер битта:



Аслида бензол бирикиш реакцияларига, оксидланишга кийин киришиб, ўрин олиш реакцияларига осонроқ киришади. Мана шу бензолнинг тўйинганлик хоссаларини Кекуле формуласи тушунтириб бера олмайди.

Ҳозирги вақтда атомларнинг электрон тузилиши ҳақидаги билимлар асосида бензолда углерод атомлари иккинчи валент (SP^2 — гибридланиш) ҳолатида эканлиги аниқланди. Ҳамма σ — боғларнинг ҳосил бўлишида SP^2 — гибридланган электрон булутлари қатнашади. Бу боғлар орасидаги бурчак 120° га тенг бўлиб ҳаммаси бир текисликда ётади, ҳар бир углероддаги гибридланишда қатнашмай қолган ва фаъзода гантел шаклига эга бўлган биттадан P — электрон булутлари шу боғлар ётган текисликнинг остки ва устки қисмидан коплашиб яхлит π — электронлар булути системасини ҳосил қилади:



Бензол молекуласини рентгеноструктур текшириш унинг молекуласидаги углерод атомлари орасидаги боғларнинг узунлиги бир хил бўлиб $1,40 \text{ \AA}$ га тенг эканлигини кўрсатади. Бу бензол халқасида оддий боғ (узунлиги $1,54 \text{ \AA}$) ҳам қўш боғ (узунлиги $1,34 \text{ \AA}$) ҳам йўқлигини, ҳамма углерод атомлари орасида электрон зичлик бир хил тақсимланганлигини, яъни яхлит π электронлар булути системаси мавжудлигини тасдиқлайди. Демак бензолнинг тузилиши куйидаги формула билан ифодаланади:

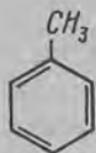


Амалиётда бензол хоссаларини тушунтириш учун Кекуле резонанс формуласидан ҳам фойдаланилади. Кекуле формуласидаги қўш боғлар маълум углеродлар орасида қайд этилган бўлмасдан, доимо кўчиб юради, яъни яхлит электронлар булутини ҳосил қилади деб фараз қилинади:

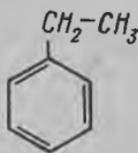


Агарда бензол ҳалқасини учта оддий С — С боғи, учта С=С қўшбоғи ва олтита С—Н боғларидан иборат деб каралса, унинг ҳосил бўлиш энергияси $3.81 + 3.147 + 6.99 = 1278$ ккал/моль га тенг бўлиши керак эди. Лекин унинг ҳосил бўлиш энергияси 1314 ккал/моль га тенгдир. Бу ортиқча $1314 - 1278 = 36$ ккал/моль энергия электронларнинг делокалланиш энергиясидир. Бу энергия бензол ҳалқасининг резонанс энергияси ҳам дейилади. Электрон булутларининг делокалланиши система барқарорлигини оширади. Шу сабабли ҳам бензол бирикиш реакцияларига қийин киришади ва оксидловчилар таъсирига барқарордир.

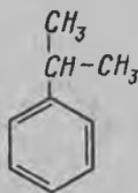
2.3. Бензол қатори углеводородларининг номенклатураси ва изомерияси. Бензол қатори углеводородларнинг бош вакилларининг тривиал номлари ишлатилади. ИЮПАК номенклатураси бўйича эса аввал бензол ҳалқасидаги радикалларнинг номи айтилиб, сўнг бензол сўзи қўшилади. Бир алмашган бензолда ўрин олувчи ўрни кўрсатилмайди:



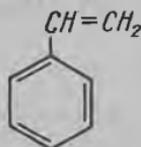
Метил бензол,
толуол



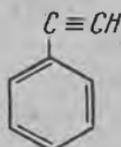
Этил бензол



Изопропил бензол

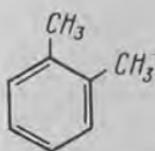


Стирол

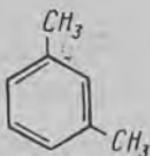


Этинил бензол

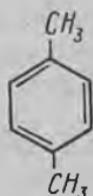
Икки алмашган бензолда ўрин олувчилар 1,2— ҳолатларда жойлашган бўлса, орто-изомер дейилади ва О — ҳарфи билан белгиланади. Агарда 1,3— ҳолатларда жойлашган бўлса мета — изомер (М — ҳарфи билан) ва 1,4— ҳолатларда жойлашган бўлса пара-изомер (п — ҳарфи билан) дейилади:



1,2-диметилбензол
o-ксилол

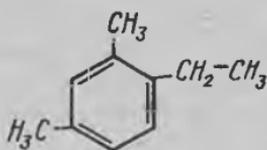


1,3-диметил
бензол m-ксилол



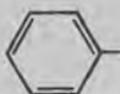
1,4-диметилбензол
p-ксилол

Ўрин олувчиларнинг сони кўп бўлса, уларнинг ўрни ракам билан кўрсатилади:



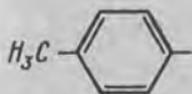
1,5-диметил-2-этил
бензол

Ароматик углеводородларнинг бир валентли радикал-лари асосан тривиал номга эга:

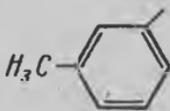


ёки C_6H_5-

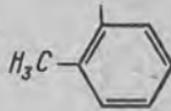
Фенил



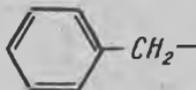
p-толил



m-толил



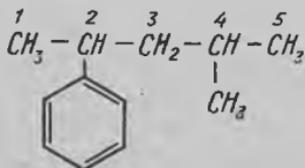
o-толил



ёки $C_6H_5-CH_2-$

Бензил

Агарда бензол тутадиган радикалнинг ҳажми катта ва мураккаб бўлса, у ҳолда бензол қолдиғи ўрин олувчи сифатида айтилади:



2-фенил 4-метил пентан

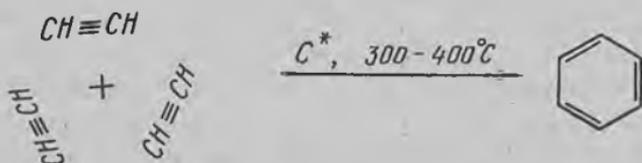
Бир алмашган бензол гомологлари ва ҳосилалари фақат бир изомер шаклда мавжуд. Икки, уч ва тўрт алмашган бензоллар эса уч изомер (ҳолат изомерияси) шаклда мавжуд бўлади.

2.4. Табиатда учраши ва олинishi. Табиий манбалари.

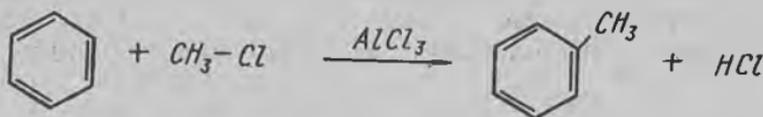
Аренлар асосан тошкўмир ва нефтни қайта ишлаш йўли билан олинади. Таркибида аренлар кўп бўлган нефть манбалари мавжуд. Нефтинг баъзи фракцияларини пиролиз қилиш ҳамда тошкўмирни юқори ҳароратда қурук ҳайдаш вақтида кокс ва аммиакли сув билан бир қаторда ҳосил бўладиган тошкўмир смоласини қайта фракциялаб ҳайдаш йўли билан бензол, толуол, ксилол, нафталин ва бошқа аренлар олинади. Кокс металлургия саноатида юқори ҳарорат ҳосил қилиш учун аммиакли сув қишлоқ хўжалигида ишлатилади.

Аренлар синтези.

1. Бензол Н. Д. Зелинский реакцияси бўйича ацетиленни активланган кўмир катализаторлигида қиздириб олинади:

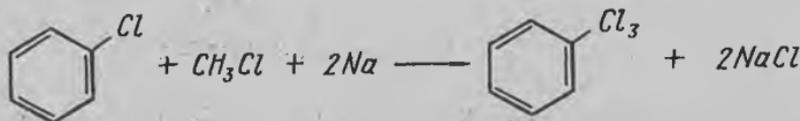


2. Бензол гомологлари бензолни Фридел-Крафтс реакцияси бўйича алюминий хлорид катализаторлигида алкиллаб олинади:

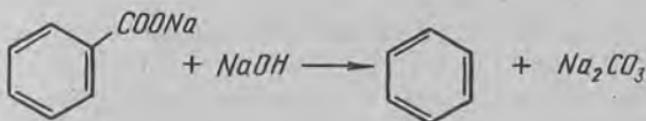


Бу реакция электрофил ўрин олиш механизмига эгадир.

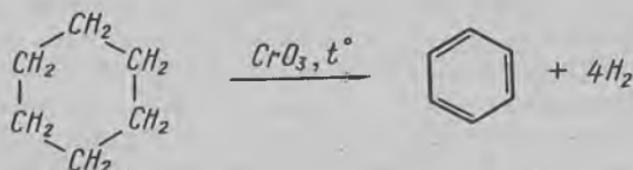
3. Вюрц-Фиттиг реакцияси бўйича бензолнинг галогенли ҳосиласи ва галоидалкилларга натрий метали таъсир эттириб олинади:



4. Ароматик кислота тузларини натронли оҳак иштирокида қиздириб аренлар олиш мумкин:

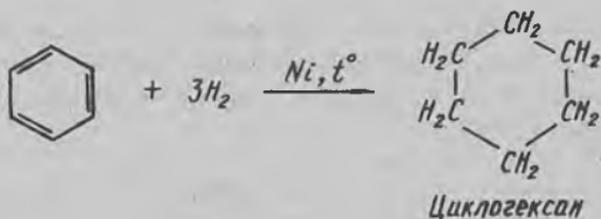


5. Аренларни алканларни дегидроциклизациялаш йўли билан олиш усули ҳам таклиф этилган. Бунда хром (VI) — оксиди, ванадий (5) — оксиди катализатор сифатида ишлатилади. Уларни циклогексанни дегидрогенлаб ҳам олиш мумкин:

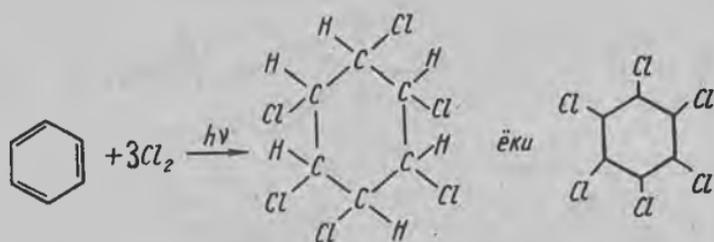


2.5. Аренларнинг химиявий хоссалари. Бирикиш реакциялари. Бензол қатори углеводородлари тўйинмаган характерли бўлишига қарамай этилен углеводородлари каби бирикиш реакцияларига осонлик билан киришмайди. Улар оддий шароитда бромли сувни ва калий перманганат эритмасини, ҳатто қайнатилганда ҳам рангсизлантирмайди, яъни бромни бириктириб олмайди ва оксидланмайди. Бирикиш реакцияларига ароматик углеводородлар жуда қийинчилик билан киришадилар. Улар махсус шароитда катализаторлар иштирокида гидрогенланиш, қуёш нури ёки ультрабинафша нурлар остида галоген бирикиш реакциясига киришади.

1. Гидрогенланганда циклоалканлар ҳосил бўлади:



2. Қуёш нури ёки УБ — нурлар таъсирида галогенланганда алициклик галоген бирикмалари ҳосил қилади:

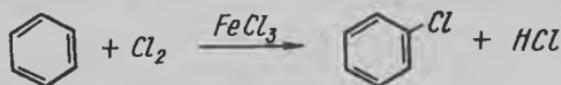


Галоген бирикиш реакцияси радикал механизмига эга.

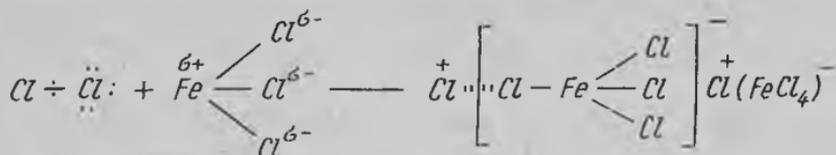
Бензолга хлор бирикишидан ҳосил бўлган гексахлорциклогексаннинг фазовий изомерларидан бири, гексохлоран номи билан қишлоқ хўжалик экинлари зараркундаларини йўқ қилишда контактли инсектицид сифатида кенг қўлланилади.

Электрофил ўрин олиш реакциялари. Юқорида айтилганидек π — электрон булутларининг делокализи система барқарорлигини оширади, шу сабабли бензол электрофил ўрин олиш реакцияларига анча осон киришади.

1. Люис кислоталари катализаторлигида (оғир металлларнинг тузлари — $AlCl_3$, $FeCl_3$ ва бошқалар) галогенлар бензолдаги водород атомларининг ўрнини олади:

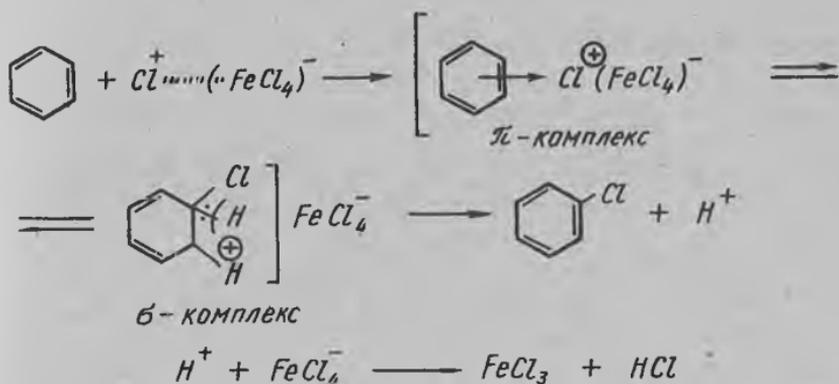


Бунда катализатор таъсирида галоген молекуласи қутбланади, яъни деярли галоген катионини ҳосил қилади:



Биринчи босқичда электрофил заррача, яъни галоген диполининг мусбат зарядланган қутби ароматик бирикманинг яхлит π — электрон булутлари ҳисобига тортилади, манфий зарядланган қутби эса катализатор билан комплекс таркибига киради.

Иккинчи босқичда, электрофил заррача углерод атоми билан ковалент боғ ҳосил қилиш учун ароматик молекуладаги яхлит олтига π — электрон булутлари системасидан иккитаси узилади ва система ароматик хоссасини йўқотади. Системада кучланиш юзага келади. Бу беқарор система бўлиб, ўзидан протон чиқариб ташлаб стабиллашади:



Нитролаш, сульфолаш, алкиллаш, ацилланиш реакциялари механизми ҳам шу каби бўлади, фақат электрофил заррача ҳосил бўлиши билан фарқ қилади.

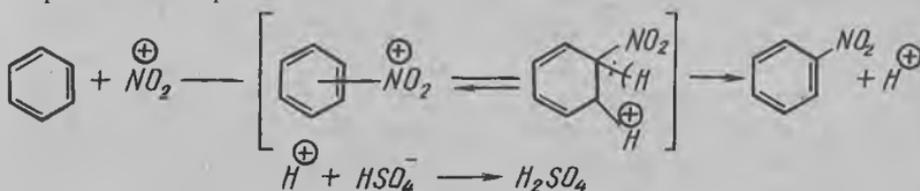
2. Нитроланиш реакцияси нитроловчи аралашма таъсирида амалга ошади:



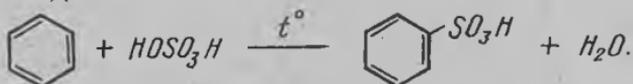
Нитроловчи аралашма бир қисм концентрланган нитрат ва икки қисм концентрланган сульфат кислотасидан иборат бўлиб, сульфат кислота таъсирида нитрат кислотасидан нитроний катиони ҳосил бўлади:



Нитроний катиони эса ароматик ҳалқага хужум қилиб аввал π — комплекс, кейин σ — комплекс ҳосил қилади ва протон чиқариб ташлаб стабиллашади.

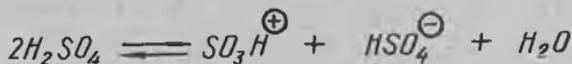


3. Сулфоланиш реакцияси концентрланган сульфат кислотаси таъсирида бориб бензол сульфокислоталар ҳосил қилади:

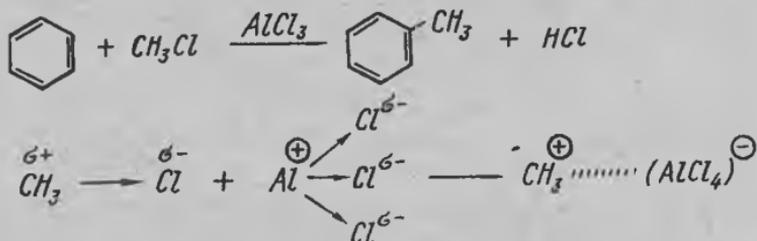


Бунда электрофил заррача сифатида доимо концентрланган сульфат кислотада бўладиган SO_3 ёки

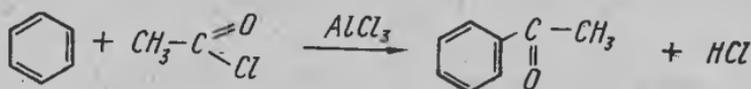
сулфокатион бўлиши мумкин:



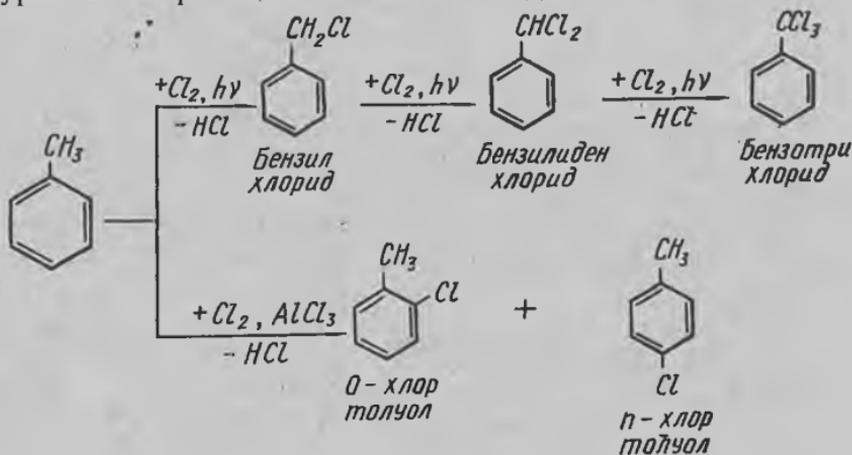
4. Алкилланиш реакцияси Фридел-Крафтс реакцияси ҳам дейилади ва механизмини Густавсон ўрганган. Бу реакция бензол гомологлари олишда кенг қўлланилади:



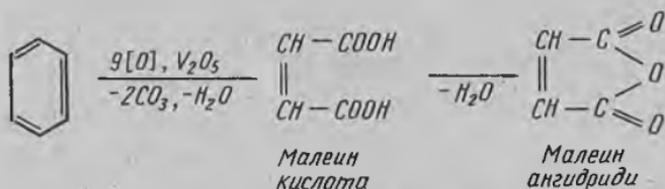
5. Ацилланиш реакцияси ҳам алкилланиш каби боради ва кетонлар (чумоли кислота галогенангидриди қўлланилганда альдегид) ҳосил бўлишига олиб келади:



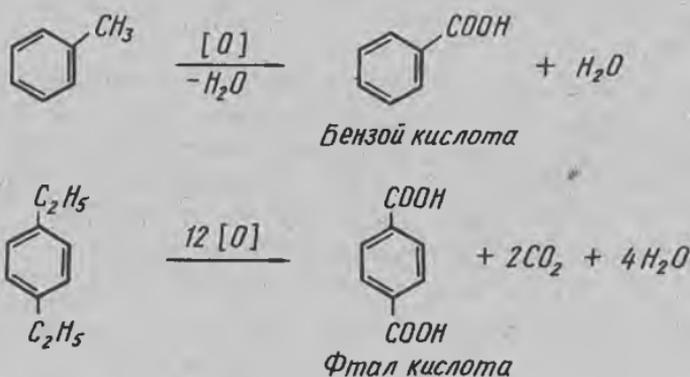
Ён занжир ҳисобига борадиган реакциялар. Бензол гомологлари ёруғлик нури остида ёки қиздирилганда галоген таъсирида ён занжиридаги водородлар ҳисобига тўйинган углеводородлардаги каби радикал ўрин олиш реакциясига киришади. Агарда реакция апротон катализаторлар иштирокида олиб борилса ароматик ҳалқа водородлари ҳисобига электрофил ўрин олиш реакцияси амалга ошади:



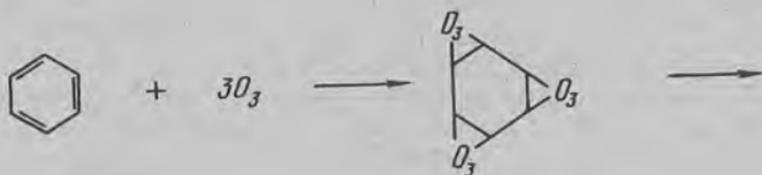
Оксидланиш реакцияси. 1. Ароматик ҳалқа ҳисобига оксидланиш реакцияси жуда қийин амалга ошади. Бензол кучли оксидловчилар ва ванадий V — оксиди катализаторлигида қиздирилганда оксидланади. Бунда малеин кислотаси ҳосил бўлади. У эса реакция шароитида малеин ангидридига айланади:

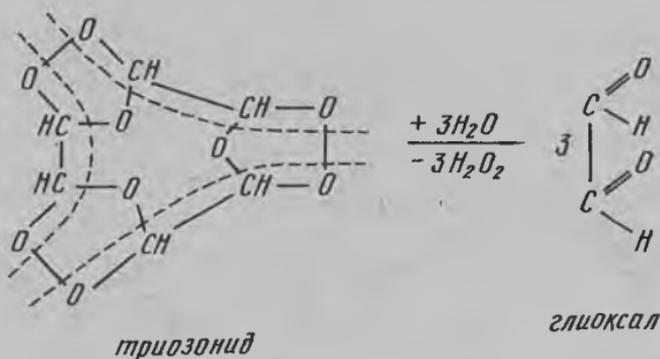


2. Бензол гомологлари тўйинган углеводородлар каби оксидланади. Улардаги ён занжирлар осон оксидланиб охирида ароматик кислоталар ҳосил бўлади. Ён занжирдаги углеродлар сонидан қатъи назар ҳар бир радикалдан биттадан карбоксил группаси ҳосил бўлади:



3. Бензолга озон таъсир эттирилганда триозонид ҳосил бўлади. У эса сув таъсирида осон парчаланиб уч молекула глиоксал ҳосил қилади:

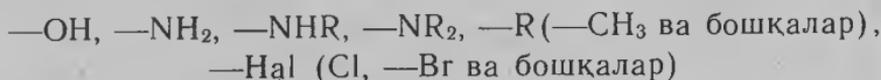




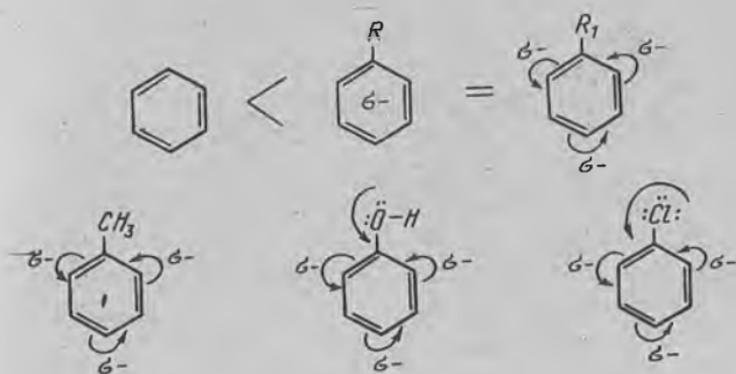
2.6. Бензол ҳалқасида ориентация қондаси. Бензол ҳалқасидаги ҳамма углерод атомлари орасида π электронлар булути текис тақсимлангани учун биринчи кираётган ўрин олувчи олтига углероддан хоҳлаган бирига йўналиши мумкин. Бир алмашган бензолда ўрин олувчининг таъсирида ҳалқанинг π — электрон булути қайта тақсимланади, шу сабабли иккинчи ўрин олувчи маълум углерод атомларига, яъни маълум ҳолатларга йўналади.

Иккинчи ўрин олувчининг қайси ҳолатга йўналиши бензол ҳалқасидаги биринчи ўринбосарнинг характериға боғлиқ. Ўринбосарлар йўналтирувчанлиғига қараб икки группага бўлинади:

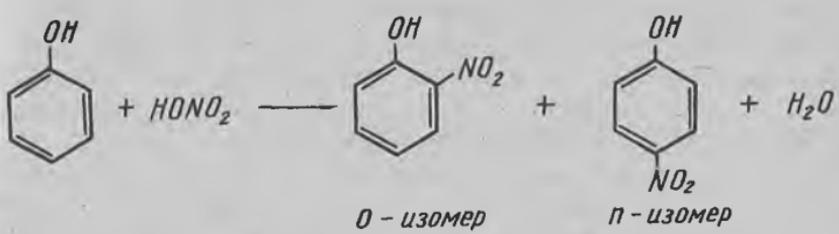
1. Биринчи группа ўринбосарларига ўздан электрон булутини бензол ҳалқасига силжитадиган куйидаги атом ва атомлар группалари киради:



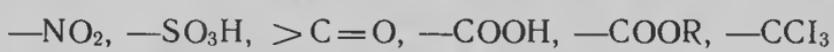
Биринчи тур ўринбосарлари электродонор группалар бўлиб, баъзилар $+$ I эффеќти (мусбат индуктив эффеќти), баъзилари жуфт электронлари ҳисобига бензол ҳалқасининг π — электронлар булутини билан таъсирланиши ($+$ M эффеќти — мезомер эффеќти) ҳисобига ҳалқанинг умумий электрон зичлигини оширади. Электрон булутининг ортиши асосан орто (o —) пара (p —) ҳолатларда содир бўлади. Шу сабабли биринчи тур ўринбосарлари электрофил ўрин олиш реакцияларини осонлаштиради ва кираётган ўрин олувчини o — ва p — ҳолатларга йўналтиради.



Масалан, нитроланиш реакциясига бензол каттик шароитда (нитроловчи аралашма) киришса, фенол суюлтирилган нитрат кислотаси таъсирида оддий шароитда киришади:

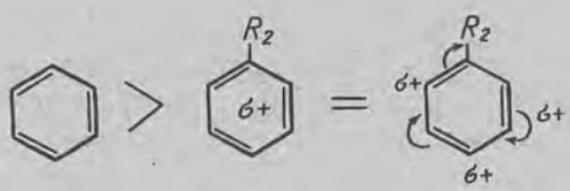


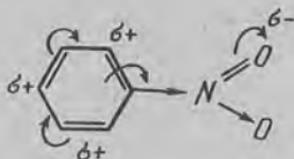
Иккинчи тур ўринбосарлари ўзларига бензол ҳалқасидан электрон булутини тортадиган (электронакцептор) қўйдаги атомлар ва атомлар группаси киради:



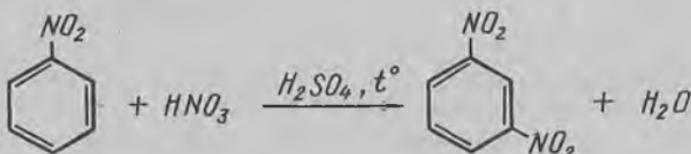
ва бошқалар.

Иккинчи тур ўринбосарлари электроакцептор группалар бўлиб — J эффекти (манфий индуктив эффекти) ҳисобига бензол ҳалқасининг умумий электрон зичлигини ўзига тортиб камайтиради. Электрон булутининг камайиши асосан орто (o—) ва пара (p—) ҳолатларда рўй беради. Шу сабабли электрофил ўрин олиш реакциялари бензолга нисбатан қийин амалга ошади ва кираётган ўрин олувчи мета (m—) ҳолатларга йўналади:

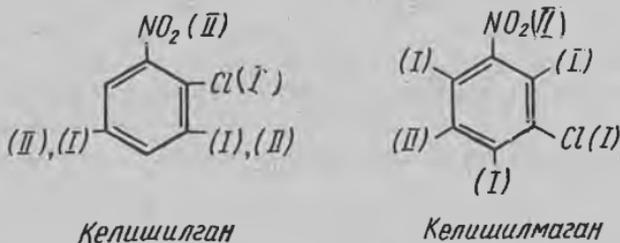




Масалан, нитробензолни нитролаш бензолни нитролашга қараганда бирмунча қийин, анча қаттиқ шароитларда амалга ошади (қиздириш) ва иккинчи нитрогруппа м — ҳолатга йўналади:



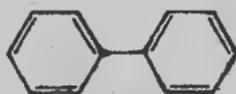
Агарда ҳалқада иккита ўринбосар бўлса, учинчи ўрин олувчининг қайси ҳолатга бориши ўринбосарлар характерига боғлиқ бўлади. Иккала ўрин олувчи битта ҳолатга йўналтирса, келишилган ва ҳар хил ҳолатларга йўналтирса келишилмаган йўналтириш дейилади:



3. Кўп ядроли ароматик бирикмалар

Молекуласида икки ва ундан ортиқ бензол ҳалқаси тутган ароматик бирикмалар кўп ядроли дейилади. Улар ядролар орасидаги боғланиш турига қараб бир неча гурппага бўлинади:

1. Бензол халқалари ўзаро σ — боғлар орқали боғланган кўп ядроли ароматик бирикмаларига дифенил , группаси ва ҳоказолар киради:



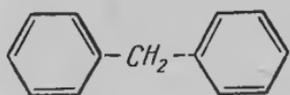
Дифенил



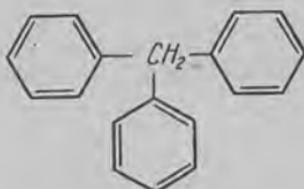
Трифенил

Бу группа бирикмалари бензол каби хоссаларга эгадир. Дифенил ҳосиласи п, п¹ — диаминодифенилбензидин бўёқларини синтезлашда ишлатилади.

2. Бензол ҳалқалари ўзаро бир ёки бир неча углерод атомлари орқали боғланган кўп ядроли ароматик бирикмаларига дифенилметан, трифенилметан ва хоказолар киради:

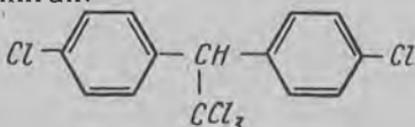


Дифенилметан



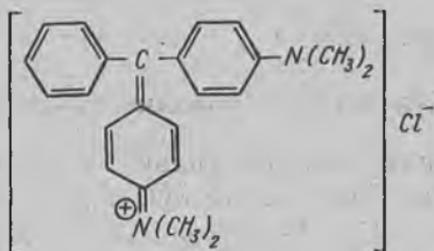
Трифенилметан

Дифенилметан асосан бўёқлар синтезида қўлланилади. Дифенилметаннинг ҳосиласи п, п¹ — дихлордифенилтрихлорметилметан контактли инсектицит сифатида кенг қўлланилиб келинган:

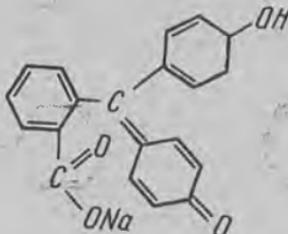


Трифенилметан бўёқлари текстил саноатида, полиграфияда сиёҳлар, каламлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

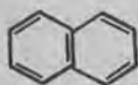
Масалан, малахит зангориси:



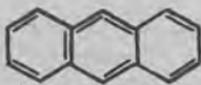
индикатор сифатида кенг қўлланиладиган фенолфталеин ва бошқалар:



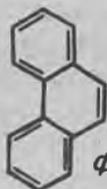
3. Тугаш-конденсирланган бензол ядроли ароматик бирикмаларга икки ва ундан ортик углерод атомлари умумий бўлган бирикмалар киради:



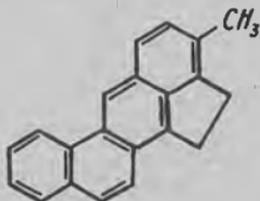
Нафталин



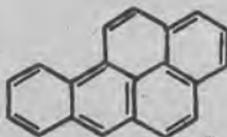
Антрацен



Фенантрен



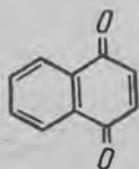
Метилхалантрен



Бензпирен

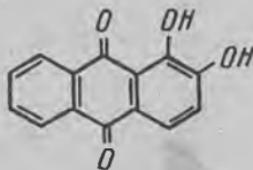
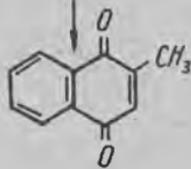
Нафталин куяга қарши қўлланилади ва бўёқлар, доривор ва портловчи моддалар, инсектицидлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Нафталиннинг оксидланишидан ҳосил бўлган нафтахинон витамин К лар (филлохинонлар) ядросини ташкил этади. Витамин К даги узун ён занжир ўрнига метил группаси киритилиши унинг активлигига катта таъсир кўрсатмайди. Масалан, 2-метил — 1, 4 — нафтахинон витамин К каби таъсирга эга.

Антрацен ва фенантренлар изомер моддалардир. Антраценнинг ҳосиласи антрахинон, антрахинон қатори бўёқларнинг асосини ташкил этади. Улар ўсимликлар таркибида ҳам бўлади ва уларга ранг беради. Ализарин жуда қадимдан ишлатилиб келаётган табиий бўёқдир:



Нафтахинон - 1, 4

2-метил-нафтахинон-1,4



Ализарин

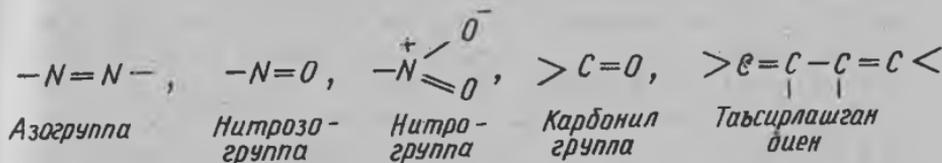
Фенантреннинг гидрогенланган скелети кўпгина физиологик актив моддалар асосини ташкил қилади. У морфин, кодеин каби алкалоидлар, жинсий гормонлар, баъзи витаминлар, стерин ва стеридлар молекулаларининг ядросига киради.

Юкори конденсирланган ароматик бирикмаларнинг жуда кўпчилиги канцероген хусусиятига эга бўлиб, рак касаллигини чақириши аниқланган. Буларга мисол қилиб тамаки тутунида аниқланган бензопирен ва холестериндан хосил бўлиши мумкин бўлган метилхолантренларни мисол қилиш мумкин.

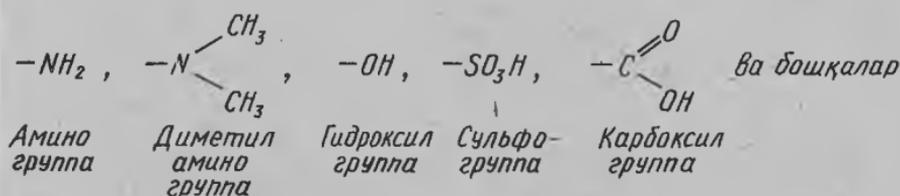
4. Бўёқлар ҳақида тушунча

Моддалар бўёқ бўлиши учун биринчидан уларнинг молекуласи копланар тузилишга эга бўлиши керак, яъни молекуладаги углерод атомлари бир текисликда ётиши керак. Иккинчидан молекулада хромофор ва ауксохром группалари бўлиши керак.

Хромофор группалари молекулага ранг беради. Хромофор грекча хромос — ранг ва форео — ташувчи деган сўзлардан олингандир. Қуйидагилар хромофор группалардир:



Ауксохром группалари хромофор группалари берган рангни кучайтиради ва тусини ўзгартиради. Ауксохром грекча ауксо — кучайтирувчи ва хром — ранг деган сўзлардан олинган:



Учинчидан, ауксохром группалар асосли ёки кислотали хусусиятли бўлганлиги учун бўёқ туз шаклида бўёқ бўлади. Бўёқларнинг турига қараб бўйаш усуллари ҳам ҳар хил бўлади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1-тажриба. Бензой кислотасидан бензол олиниши ва унинг нитроланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Бензой кислотаси. 2. Натронли оҳак.
3. Нитрат кислота, концентрланган.
4. Сульфат кислота, концентрланган.

Иш йўли: Ҳавончада яхшилаб майдаланган ва аралаштирилган 1 оғирлик қисм бензой кислотаси ва 2 оғирлик қисм натронли оҳакни реакция пробиркага солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб штативга қия ҳолда ўрнатамиз. Газ чиқариш найининг иккинчи учини 1 оғирлик қисм концентрланган нитрат кислота ва 2 оғирлик қисм концентрланган сульфат кислота солинган пробиркага тушираемиз. Реакция пробиркани аввал аста, кейин реакция аралашма қорайгунча каттиқ қиздираемиз. Ажралаётган бензол буғлари газ чиқариш найи орқали йиғич пробиркадаги нитроловчи аралашмадан ўтади ва реакцияга киришиб аччиқ бодом ҳидли оғир мойсимон сарғиш нитробензол томчиларини ҳосил қилади.

Тажриба химизми:

1. Карбон кислоталарининг ишқорлар билан қўшиб қиздирилганда декарбоксилланиши натижасида углеводородлар ҳосил бўлиши углеводородларни олишнинг умумий реакцияларидан бири бўлиб анча осон амалга ошади.

2. Бензол ҳосил бўлганлиғи аниқлашнинг усулларида бири уни нитролашдир. Бунда аччиқ бодом ҳидли сарғиш мойсимон сув билан яхши аралашмайдиган нитробензол ҳосил бўлади.

2-тажриба. Ацетилендан бензолни ҳосил қилиш

Керакли асбоблар: 1. Кварц ёки чинни найча, узунлиги, 15—20 см, диаметри 2—3 см.
2. Газ чиқариш найи. 3. Қисқич.
4. Енаки чиқариш найли пробирка.
5. Бунзен колбаси, 250—300 мл ли.
6. Тикинч ва шиша найчалар.

Керакли реактивлар: 1. Кальций карбид. 2. Формалин.
3. Сульфат кислота, концентранган. 4. Активланган кўмир.

Иш йўли: 16- расмда кўрсатилгандек асбоб тузамиз. Реакцион колбага кальций карбид бўлакчаларидан солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитамиз. Газ чиқариш найининг иккинчи учини концентранган сульфат кислотаси қуйилган Бунзен колбаси (4) оғзига тиқилган тиқинч орқали колба тубига туширилган шиша найчага улаймиз. Ажралаётган ацетилен кислота орқали ўтганда бошқа қўшимчалардан тозаланади. Майдаланган активланган кўмир солинган ва икки учи шиша найча ўрнатилган тиқинч (2) билан бекитилган ҳамда штативга ётиқ ўрнатилган кварц ёки чинни найчани (1) бир томондан Бунзен колбаси ёнаки найи, иккинчи томондан Коберт реактиви (эслатма 1) қуйилган ва совутилаётган пробирка (3) билан улаймиз. Коберт реактиви қуйилган пробирка ёнаки найи бўлса реакцияга киришмаган газларни мўрили шкаф остига ўтказиб юбориш имконияти туғилади.



16- расм. Ацетилендан бензол хосил килиш асбоби

Асбоб тайёр бўлгач кальций карбид солинган таги тешик пробиркани стакандаги ош тузининг тўйинган эритмасига туширамиз. Ажралаётган ацетилен газини 2 минут давомида активланган кўмир орқали ўтказамиз. Бунда газ ўтиш тезлиги Бунзен колбасидаги кислотадан ўтаётганда ажралаётган пуфакчаларни санайдиган даражада қискич ёки жўмрак орқали бошқарилади. Кейин кўмир солинган найчани аланганда қиздирамиз. Коберт реактиви солинган пробиркада хосил бўлаётган бензол таъсирида қизил ранг пайдо бўлади.

Эслатма 1. Коберт реактивини тайёрлаш учун 3 мл концентрланган сульфат кислотасига 3 томчи формалин томизилади.

3- тажриба. Ароматик углеводородларнинг бромланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Сув ҳаммоми.

Реактивлар: 1. Бензол. 2. Толуол. 3. Бромли сув. 4. Бромнинг углерод IV—хлориддаги эритмаси.

Иш йўли: а) Иккита пробирка олиб бирига 1 мл бензол, иккинчисига 1 мл толуол қуюмиз ва иккаласига 1 мл дан бромли сув қўшиб чайкатамиз. Иккала пробиркада ҳам пастки қатлам рангсизланади. Бу бромнинг сувга қараганда бензол ва толуолда яхши эришини кўрсатади. Аралашма яна бир оз чайқатилиб, унинг рангини ўзгариши кузатилади. Бензол қатламининг ранги ҳеч қандай ўзгармайди. Толуол қатлами эса секинлик билан рангсизланади, яъни бу шароитда толуол аста-секин бромланади.

б) Тўртта куруқ пробирка олиб, биринчи ва иккинчисига 1 мл дан бензол, иккинчи ва учинчисига 1 мл дан толуол қуйиб ҳар қайси пробиркага бромнинг углерод — IV хлориддаги эритмасидан 1 мл дан қўшиб чайкатамиз. Биринчи ва учинчи пробиркаларни штативга қўямиз. Иккинчи ва тўртинчи пробиркаларни эса сув ҳаммомида қайнагунча қиздирамиз.

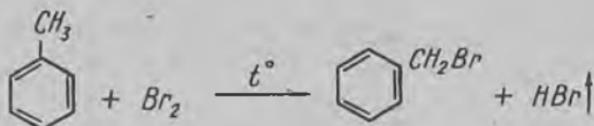
Биринчи ва иккинчи пробиркалардаги аралашманинг ранги ўзгармайди, демек бензол ҳона ҳароратида ҳам, қиздирилганда ҳам бром билан реакцияга киришмайди.

Учинчи пробиркада бромнинг ранги аста-секин, тўртинчи пробиркада эса жуда тез йўқолади. Бу толуолнинг ҳона ҳароратида секин қиздирилганда тезда бромланишини кўрсатади.

Тажриба химизми:

Бензол оддий шароитда бирикиш ва ўрин олиш реакцияларига киришмайди. Уни ҳона ҳароратида, қиздирилганда бром билан таъсирлашмаслиги буни кўрсатади.

Толуолда эса қиздирилганда метил группа (умуман ён занжирдаги) водородлари ҳисобига радикал ўрин олиш реакцияси амалга ошади, яъни ён занжири бромланиб бензил бромид ва ҳавода тутайдиган водород бромид ҳосил бўлади.



4-тажриба. Ароматик углеводородларнинг бромланишига катализаторлар таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Сув ҳаммоми.

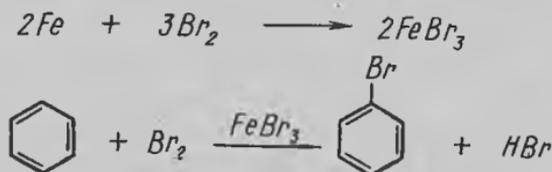
Реактивлар: 1. Бензол. 2. Толуол. 3. Темир кукуни (кириндиси).

Иш йўли: Биринчи ва иккинчи пробиркаларга 1 мл дан бензол, учинчи ва тўртинчи пробиркаларга 1 мл дан толуол қуйиб ҳар қайси пробиркаларнинг устига 0,5—1 мл бромнинг углерод — IV хлориддаги эритмасидан қўшиб, ҳар бирига озроқдан темир қириндиси (ёки михча бўлаклари) соламиз.

Биринчи ва учинчи пробиркаларни яхшилаб чайқатиб штативга қўямиз. Иккинчи ва тўртинчи пробиркаларни сув ҳаммомида қиздирамиз.

Тажриба химизми:

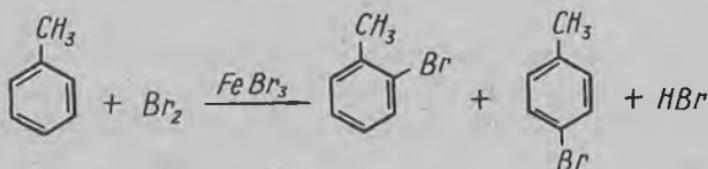
Биринчи пробиркада ҳеч қандай ўзгариш содир бўлмайди. Демак, бензол хона ҳароратида катализатор иштирокида ҳам бром билан реакцияга киришмайди. Иккинчи пробиркада эса бромнинг ранги йўқолади, яъни бензол қиздирилганда бром билан реакцияга киришиб монобромбензол ва дибромбензол ҳосил бўлади ва водород бромид ажралиб чиқади.



Толуол эса хона ҳароратида ҳам (учинчи пробирка), қиздирилганда ҳам (тўртинчи пробирка) бром билан реакцияга киришиб о— ва п— бром толуоллар (ва ҳоказо дибромтолуоллар) ҳосил қилади.

Толуолда метил радикали биринчи тур йўналтирувчи бўлиб мусбат индуктив эффекти (+J — эффект) ҳисобига ҳалқа электрон булутини асосан орто — ва пара — ҳолат-

ларда кўпайтиради. Электрофил алмашилиш реакциялари бензолга қараганда осон амалга ошади. Шу сабабли бром таъсирида толуол электрофил ўрин олиш реакциясига киришиб о— ва п— бромтолуоллар ҳосил қилади:



5- тажриба. Ароматик углеводородларнинг нур таъсирида бромланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Ультрабинафша нур манбаи.

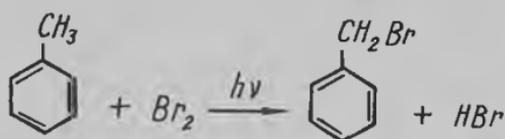
Реактивлар: 1. Бензол. 2. Толуол. 3. Бромнинг угле-
род — IV хлориддаги эритмаси.

Иш йўли: Иккита қуруқ пробирка олиб бирига 3 мл бензол, иккинчисига 5 мл толуол қуйиб, иккаласига ҳам 1 мл дан бромнинг углерод — IV хлориддаги эритмасидан қўшамиз ва иккала пробирканинг оғзини беркитиб қора қоғоз билан эритманинг устки 1/2 қисмини нур ўтмайдиган қилиб ўраймиз. Пробиркаларни штативга ўрнатиб ультрабинафша нур манбаи қаршисига ўрнатамиз ва очик қисмининг рангсизланишини кузатамиз. Толуол солинган пробиркада тезроқ, бензол солинган пробиркада эса секин рангсизланади. Рангсизлангач қора қоғоз билан ёпилган қисми тезда очилади ва рангсизланмаганлиги кузатилади. Иккинчи пробирканинг оғзи очилганда ҳавода тутайдиган газ ажралиб чиқади.

Иккала пробиркадаги аралашма рангсизланиб бўлгач реакция маҳсулотлари ҳидини аниқлаш учун фильтр қоғози қийқимини пробиркадаги аралашмага ботириб олиб электр қиздиргич ёки қиздирилган асбест тўр устида аста қуритамиз. Водород бромид ва эритувчидан кейин бензол ва толуол буғланиб кетгач фильтр қоғозда реакция маҳсулотлари хиди сезилади.

Тажриба химизми:

Толуол алканлар каби нур таъсирида радикал механизми бўйича галогенланади ва ён занжирдаги водородлар галогенга алмашилиб арилкил галогенидлар ҳосил бўлади:



Бензол эса нурлантирилганда радикал бирикиш реакциясига киришади ва гексахлорциклогексан — гексахлоран ҳосил қилади. Бу реакция анча қийин амалга ошади.

6- та ж р и б а. Ароматик углеводородларга оксидловчилар таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Сув ҳаммоми.

Реактивлар: 1. Бензол. 2. Толуол. 3. Калий перманганат, 1% ли эритмаси. 4. Сульфат кислота, 2н эритмаси.

И ш й ў л и: Иккита пробирка олиб, бирига 1 мл бензол, 0,5 мл калий перманганатнинг 1% ли эритмасидан ва 2—3 томчи сульфат кислотасининг 2н эритмасидан, иккинчи пробиркага эса 3 мл толуол, 2 мл калий перманганатнинг 1% ли эритмасидан ва 3—4 томчи сульфат кислотанинг 2н эритмасидан соламиз. Аралашмалар қаттиқ чайқатилганда ўзгариш кузатилмайди. Уларни қайнаб турган сув ҳаммомида вақти-вақти билан чайқатиб туриб қиздирамиз.

Бензол солинган пробиркада калий перманганатнинг пушти ранги хона ҳароратида чайқатилганда ҳам, қиздирилганда ҳам ўзгармайди.

Толуол солинган пробиркада қиздирилганда пушти ранг йўқолади. Ён занжирнинг оксидланиши ҳисобига бензой кислотаси ҳосил бўлади. Аралашма музли сувда совутилса бензой кислотаси чўкмага тушади.

Таъжриба химизми:

Бензол ҳалқасини оксидлаш учун кучли оксидловчилар керак. Калий перманганат билан ҳеч қандай муҳитда ва шароитда оксидланмайди. Бензол гомологлари бензолга нисбатан анча осон оксидланади. Бунда ён занжирдаги α углерод атомларидаги С — Н боғлар оксидланади. Шу сабабли ён занжир узунлигидан катъи назар, бензой кислотаси ҳосил бўлади.

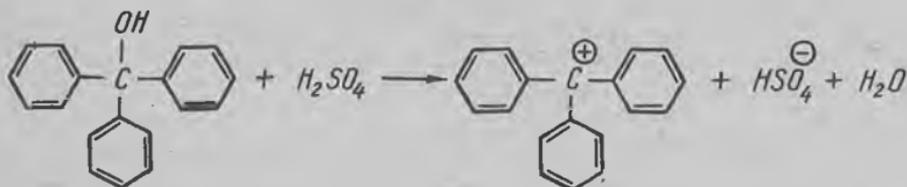
7- тажриба. Трифенилметан тузининг
олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Шиша таёкча. 3. 100 мл ли стакан.

Реактивлар: 1. Трифенил карбинол.
2. Сульфат кислота, концентрланган.

Иш йўли: Пробиркага 0,5 мл концентрланган сульфат кислотасидан қуйиб устига 0,05 г трифенилкарбинол қўшамиз ва шиша таёкча билан аралаштирамиз. Бунда олтин рангли эритма ҳосил бўлади. Уни стакандаги 10—15 мл сув устига қуйсак, ранг йўқолади.

Тажриба химизми: Сульфат кислота таъсирида диссоцияланадиган туз ҳосил бўлади:



Уни стакандаги сувга қўшсак туз гидролизланиб яна рангсиз трифенил карбинол ҳосил бўлади ва чўкмага тушади.

8- тажриба. Ауриин бўёғини ҳосил қилиш

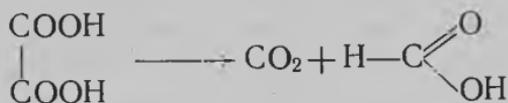
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Томизгич воронка.

Реактивлар: 1. Фенол. 2. Отқулоқ кислота. 3. Сульфат кислота, концентрланган. 4. Ўювчи калий, 50 % ли эритма.

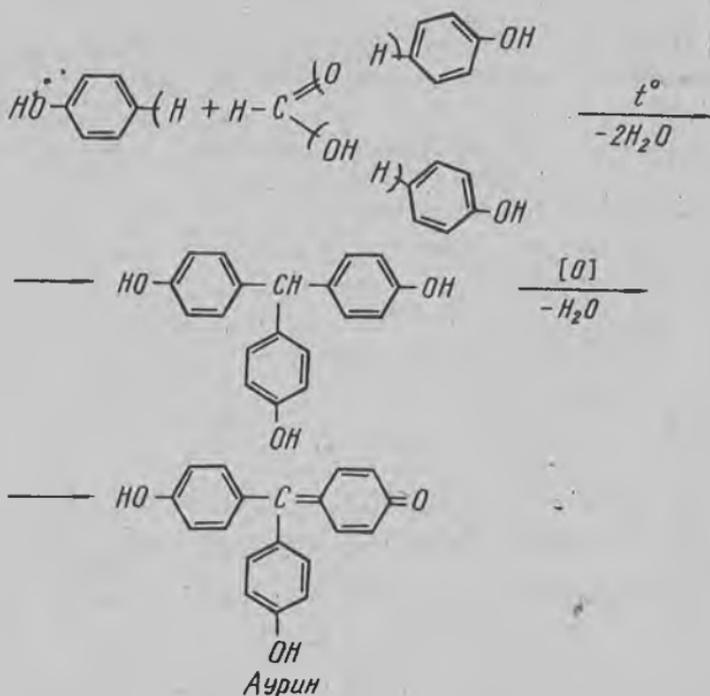
Иш йўли: Пробиркага 0,3 г фенол, 0,1 г отқулоқ кислотаси ва 0,75 мл концентрланган сульфат кислотаси солиб аралашмани аста-секин қиздирамиз. Ҳосил бўлган қизил рангли аралашмани стакандаги 25 мл сув устига қуямиз. Сарик рангли аралашма пайдо бўлади, унга 50% ли ўювчи ишқор эритмасидан томчилатиб қўшсак аурииннинг қизил рангли калийли тузи ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:

Қиздирилганда аввал отқулоқ кислотаси парчаланиб чумоли кислотаси ҳосил бўлади:



Иккинчи боскичда чумоли кислотаси фенол билан конденсатланиб қизил рангли бўёк аурин ҳосил қилади:



9- та ж р и б а. Фенолфталейн ҳосил қилиш

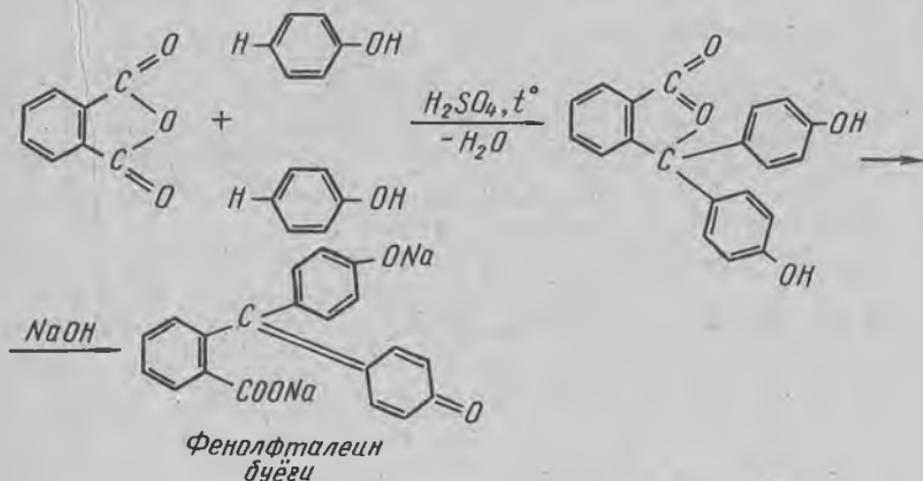
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Фенол. 2. Фтал ангидриди. 3. Этил спирти. 4. Сульфат кислота, концентранган. 5. Ўювчи натр эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 0,25 г фенол, 0,1 г фтал ангидриди ва 0,25 мл концентранган сульфат кислота қўшиб аста-секин қиздирамиз. Пробиркадаги аралашмани совутиб устига 1 мл этил спирти қуямиз. Спиртдаги эритманинг бир неча томчисини ишқор эритмаси солинган пробиркага қуямиз. Қирмизи ранг пайдо бўлади. Қислота қўшилганда ранг йўқолади.

Тажриба химизми:

Фтал ангидриди икки молекула фенол билан конденсатланиб трифенил метан катори буёғи фенолфталеиннинг лейкоасосини ҳосил қилади. Ишқор таъсирида туз формасига ўтади ва бунда хиноид структура кучаяди:



10- та ж р и б а. Нафталиннинг нитроланиши

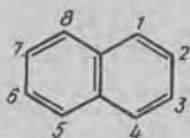
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Нафталин. 2. Нитрат кислота, концентранган.

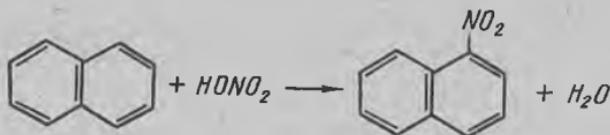
Иш йўли: Пробиркага 0,5 г нафталин ва 2 мл концентранган нитрат кислотасидан солиб аста қиздирамиз ва ҳосил бўлган реакция маҳсулотни 10 мл сув солинган стаканга қуямиз. Бунда α нитронафталиннинг зарғалдоқ рангли кристаллари чўкмага тушади.

Таъриба химизми:

Нафталин бензолга қараганда анча осон нитроланади. Шу сабабли нитроловчи аралашма таъсирида ди- ва три-нитробирикмалар ҳосил бўлади. Нафталинда α ҳолатларда β ҳолатларга нисбатан электрон зичлиги анча кўп бўлиб электрофил заррачалар шу ҳолатларга йўналади ва реакция осон амалга ошади:

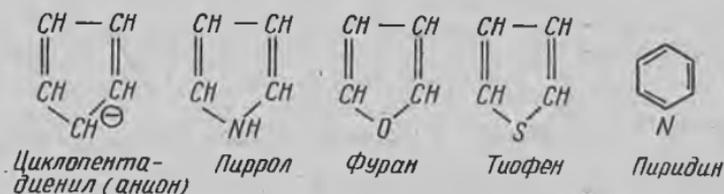


1, 4, 5, 8 \longrightarrow α -ҳолатлар
2, 3, 6, 7 \longrightarrow β -ҳолатлар

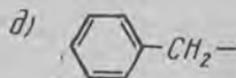
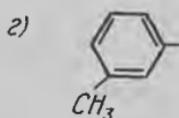
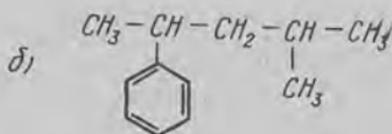
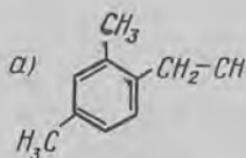


Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Циклопарафинлар, таснифи ва номенклатураси. Асосий вакиллари (циклопропан, циклобутан, циклопентан, циклогексан, бицикло (3, 2, 1) октан ва спиро (3, 4) октан) формулаларини келтиринг.
2. Циклопарафинларнинг табиатда учраши ва аҳамияти.
3. Циклопарафинларнинг барқарорлиги ҳақида тушунча беринг. Баер кучланишлар назариясининг ҳоҳиятини тушунтиринг.
4. Катта цикларнинг барқарорлигини тушунтиринг. Циклогексаннинг конформацион ҳолатларини кўрсатинг.
5. Кичик цикларда бирикиш ва катта цикларда ўрин олиш реакцияларига мисоллар келтиринг.
6. Ароматиклик қондасини тарифланг. Қандай бирикмалар ароматик бирикмалар каторига киритилади?
7. Бензол ва ҳосилаларининг ароматиклигини тушунтиринг. Ароматиклик хоссалари нима?
8. Қуйидаги бирикмалар ароматиклик хоссаларини намоён қилади-ми?



9. Бензолнинг тузилиши асосида ароматиклик хоссаларини тушунтиринг.
10. Ароматик углеводородларнинг номенклатураси. Қуйидаги моддаларнинг формулаларини ёзинг: а) Толуол. б) Этил бензол. в) Эгинил бензол, г) Винил бензол.
11. Ароматик углеводородларнинг номенклатураси. Қуйидаги углеводородлар ва радикалларни номланг:



12. Ароматик углеводородларнинг изомерияси. Икки ва уч алмашинган бензоллар нечта изомер шаклда учрайди? C_8H_{10} таркибли углеводородларнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва номланг.

13. Бензол ҳалқасида ориентация қоидасини таърифланг. Биринчи тур йўналтирувчилари. Уларнинг таъсирини метил бензол, оксибензоллар мисолида кўрсатинг.

14. Бензол ҳалқасида ориентация қоидаси. Иккинчи тур йўналтирувчилар. Уларнинг таъсирини нитробензол мисолида тушунтиринг.

15. Бензол тошқўмир смоласини қурук ҳайдаб олинади, лекин химия саноатида кенг ишлатиладиганлиги сабабли қуйидаги усуллар билан синтезланади: а) Бензол кислотасидан ишқорлар таъсирида;

б) Ацетилендан Н. Д. Зелинский реакцияси (усули) билан;

в) Гексанни дегидроциклизациялаш йўли билан;

г) Циклогексани ароматизациялаб (дегидрогенлаб).

Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

16. Бензол гомологлари қуйидаги усуллар билан олинади:

а) Бензолни алкиллаб (Фридел — Крафтс реакцияси);

б) Арил ва алкилгалогенидларга натрий таъсир эттириб (Вюрц — Фиттинг реакцияси);

в) Ацетилен гомологларини циклотермерлаб.

Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

17. Бензолдан олинadиган хлорли бирикмалар гексахлорциклогексан контакти инсектицид сифатида, хлорбензол Д. Д. Т. (п — дихлор дифенилтрихлорметилметан) инсектициди ва доривор моддаларни синтезлашда, толуолдан олинadиган бензил иодид лактритматор — кўздан ёш оқизувчи газ сифатида ишлатилади. Гексахлоран, хлорбензол ва бензил иодид ҳосил қилиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

18. Бўёқлар ва портловчи моддалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланиладиган ароматик аминлар нитроаренлардан олинади. Нитроланиш реакциясини ёзинг, шароитини кўрсатинг ҳамда электрофил алмашилиш реакциясини тушунтиринг.

19. Бензол тўйинмаганлик характерини намоён қилса ҳам калий перманганат каби оксидловчилар таъсирида оксидланмайди, фақат қаттиқ шарoитда оксидланади. Бензолнинг гомологлари эса ён занжир ҳисобига осон оксидланиб, ён занжир узунлигидан қатъи назар, бензой кислотаси ҳосил қилади. Бензол ва толуолнинг оксидланиш реакциялари тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

20. Алкилбензолсулфонатлар юза актив моддалар бўлиб юувчи восита сифатида ишлатилади. Масалан, додецилбензол сулфокислотанинг натрийли тузи эффектив юувчи восита бўлиб ҳисобланади. Аренларнинг сулфоланишини бензол мисолида ёритинг. Реакция тенгламасини ёзинг, шароитини ва механизмини кўрсатинг.

21. Қандай бирикмаларга кўп ядрoли бирикмалар дейилади? Дифенил группасининг таърифи ва аҳамияти.

22. Дифенилметан ва трифенилметан группаси тавсифи, уларнинг аҳамияти.

23. Трифенилметан бўёқлари ҳақида тушунча беринг. Трифенилметан бўёқларига мисоллар, аурин, фенолфталеин. Уларнинг тузилиши ва аҳамияти.

24. Нафталин ҳосилалари табиатга кенг тарқалган бўлиб физиологик активликка эгадир. Масалан, севин юқoри эффектли контактли ва ичакларга таъсир этувчи инсектицид сифатида, крисид кемирувчиларга қарши (зооцид) ишлатилади. 1,4-нафтахинон структураси К — витаминлари ядросини ташкил этади ва 2,3-дихлорнафтехинон ҳосиласи

шоли ва олча кўчатлари касалликларига қарши ишлатилади. Нафталин, нафтахинон, 2,3- дихлорнафтахинон формулаларини ёзинг.

25. Атрацен, нафтацен ва фенантренларнинг ҳосилалари физиологик актив моддалар бўлиб табиатда кенг тарқалган. Гидрогенланган фенантрен структураси стероидлар, морфин қатори алкалоидлари, гормонлар, нафталин структураси эса тетрациклин антибиотиклари асосида ётади. Ализарен ўсимлик бўёғидир. Антрацен, нафтацен, фенантрен ва ализаринларнинг формулаларини ёзинг.

26. Баъзи бир конденсирланган кўп ядроли ароматик углеводородлар канцероген таъсирига эга бўлиб, охири вақтларда интенсив урганилмоқда. Хусусан тамаки тутунда аниқланган бензпирен ва организмда холестериндан ҳосил бўлиши тахмин қилинаётган метил холантрен шундай хоссага эга. Уларнинг формулаларини ёзинг.

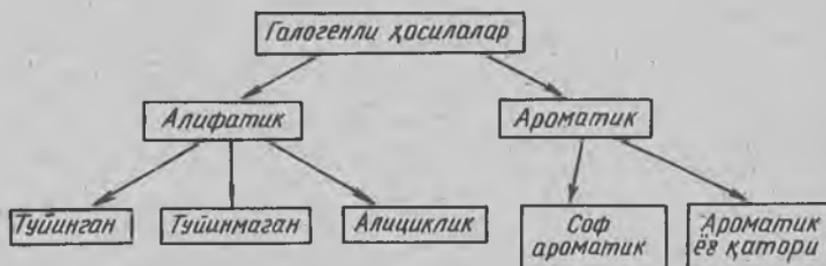
27. Бўёқ моддаларнинг тузилиши ҳақида тушунча беринг. Хромофор ва ауксохром группалари. Рангнинг интенсивлиги нимага боғлиқ?

VI боб. УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ГАЛОГЕНЛИ ҲОСИЛАЛАРИ

Углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини галоген атомларига алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмалар галогенли ҳосилалар дейилади.

Таснифи. Галоген атоми туташган углеводород радикалининг характерига (тавсифига) қараб уларнинг галогенли ҳосилалари қуйидаги группаларга бўлинади:

1. Тўйинган галогенли ҳосилалар.
2. Тўйинмаган галогенли ҳосилалар.
3. Алициклик галогенли ҳосилалар.
4. Ароматик галогенли ҳосилалар.



Галогенли ҳосилалар таркибидаги галоген атомлари сонига қараб:

1. Моногалогенли — битта галоген атоми тутган.
2. Дигалогенли — иккита галоген атоми тутган.
3. Тригалогенли — учта галоген атоми тутган ва ҳоказо.
4. Полигалогенли — кўп галоген атоми тутган бирикмаларга бўлинади.

Бундан ташқари галоген атоми туташган углерод

атомининг характерига (тавсифига) қараб улар бирламчи, иккиламчи ва учламчи галогенли ҳосилаларга бўлинади. Бирламчи галогенли ҳосилаларда галоген атоми бирламчи углеводород атоми билан, иккиламчи галогенли ҳосилаларда иккиламчи ва учламчиларида учламчи углеводород атоми билан туташган бўлади.

1. Тўйинган моногалогенли ҳосилалар

Тўйинган углеводород таркибидаги битта водород атоми галоген атомига алмашинувидан тўйинган моногалогенли бирикмалар ҳосил бўлади. Уларнинг умумий формуласи: $C_nH_{2n+1}Hal$

Бу ерда: $Hal = -Cl; -Br; -J; -F$.

Улар галоидалкиллар ҳам дейилади.

Изомерияси ва номенклатураси. Рационал номенклатура (Р.Н.) бўйича галоген алканлар радикал номи охирига галоген номи қўшиб номланади.

ИЮПАК номенклатураси (И.Н.) бўйича эса алкан номи олдидан галоген атомининг занжирдаги ўрни рақам билан кўрсатилиб номи айтилади:

CH_3-Cl	Р.Н.— метил хлорид. И.Н.— хлор метан.
CH_3-CH_2-Cl	Р.Н.— этил хлорид. И.Н.— хлор этан.
$CH_3-CH_2-CH_2-Cl$	Р.Н.— бирламчи пропил хлорид И.Н.— 1 — хлор пропан.
$CH_3-CH-CH_3$ Cl	Р.Н.— икк. пропил хлорид И.Н.— 2 — хлор пропан.
$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-Cl$	Р.Н.— бирл. бутил хлорид И.Н.— 1 — хлор бутан
$CH_3-CH_2-CH-CH_3$ Cl	Р.Н.— икки. бутил хлорид И.Н.— 2 — хлорбутан
$CH_3-CH-CH_2-Cl$ CH ₃ Cl	Р.Н.— изобутил хлорид И.Н.— 1 — хлор 2- метил пропан
CH_3-C-CH_3 CH ₃	Р.Н.— учл. бутил хлорид. И.Н.— 2- хлор 2- метил пропан.

Юқоридаги формулалардан кўриниб турибдики, галогенли ҳосилалар қаторида изомерия ҳодисаси занжирнинг тузилишига ва галоген атомининг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқдир. Изомериянинг бу турлари биз авваллари кўрганимиздек тузилиш ва ҳолат изомерияси дейилади.

1.1. Гелогенли ҳосилаларнинг табиатда учраши ва олиниши. Галогенли ҳосилалар анча катта реакцион қобилиятга эга бўлганлиги учун табиатда эркин ҳолда кам учрайди. Уларни ҳар хил усулда синтез қилиш мумкин.

1. Углеводородларга тўғридан-тўғри галоген таъсир этиб олиш:



2. Тўйинмаган углеводородларга галогенводородлар таъсир этиб олиш:



Метил ва этил хлоридлар наркотик хусусиятга эга.

Этил хлорид кучли буғланиш хусусиятига эга. Тана-нинг бирор қисмига сурқалганда буғланиб музлатганлиги сабабли хирургик операцияларда ишлатилади.

3. Спирт ва альдегид кетонларга фосфор галогенидлари таъсир этиб олиш:



1.2. Физик-химиявий хоссалари. Галоген ҳосилаларнинг гомологик қаторида уларнинг молекуляр оғирлиги ортиши билан қайнаш, суюқланиш ҳароратлари ва нисбий зичлиги ортиб боради. Галоген атоми массаси ортиши ҳам шундай таъсир кўрсатади.

Галогенли ҳосилаларда углерод атомига қараганда галоген атоми анча кучли электроманфий атом бўлиб, углерод — галоген боғининг умумий электрон жуфти зичлигини ўзига тортади. Натижада боғнинг электрон зичлиги галогенга қараб силжиб унда қисман манфий заряд, углерод атомида эса қисман мусбат заряд ҳосил бўлади, яъни боғ қутбланади:



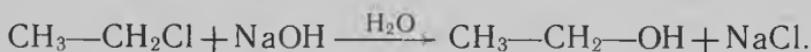
Галогеннинг манфий индуктив эффекти (—J—эффекти) фторда бошқа элементлардан анча кучлидир. Шу сабабли углерод фтор боғининг дипол моменти ва узунлиги

катта бўлиши ҳамда нуклеофил ўрин олиш реакцияларига осон киришуви керак эди. Аслида аксинча фторли ҳосилалар энг қийин, йодли ҳосилалар эса осон ўрин олиш реакцияларига киришади, яъни галоген ҳосилаларнинг бу реакциялардаги реакция қобилияти фтор — хлор — бром — йод каторида ортиб боради. Чунки электронга мойилликдан ташқари галоген атомининг ковалент радиуси, эркин электрон жуфтлари мавжудлиги ҳам боғнинг узунлиги ва қутбланувчанлиги таъсир кўрсатади.

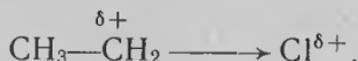
Галоген ҳосилаларнинг ўрин олиш реакцияларига осон киришувидан фойдаланиб улардан бошқа органик бирикмалар синфларини синтезлашда кенг фойдаланилади. Улар асосан нуклеофил ўрин олиш (S_N) ва ажралиш (E) реакцияларига киришади.

2. Нуклеофил ўрин олиш реакциялари

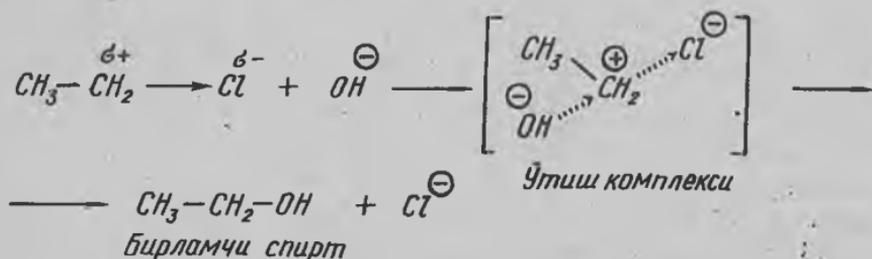
Нуклеофил ўрин олиш реакцияларига бирламчи, иккиламчи ва учламчи галоид бирикмалар ҳар хил тезликда киришади. Биз буни галоген алкилларнинг гидролизланиш мисолида кўриб чиқамиз:



Бирламчи галоид алкилларда углерод-галоген боғи қутбланган бўлади, лекин диссоциацияга учрамайди, яъни:



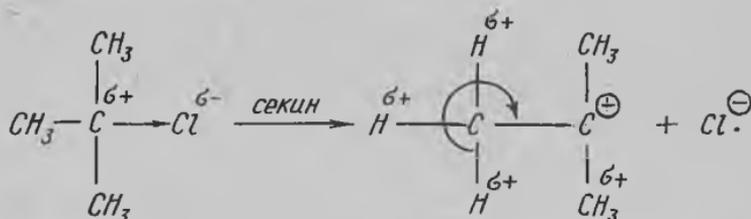
Қисман мусбат зарядланган углерод атомига нуклеофил заррача (манфий зарядланган) галоген атомига қарама-қарши томондан яқинлашиб боғлана бориши билан галоген атоми анион ҳолида ажралиб кетади:



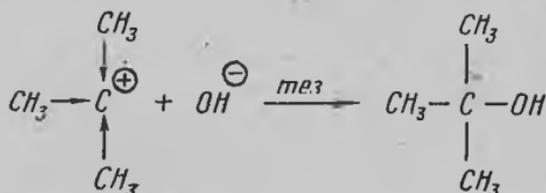
Бундай реакциянинг тезлиги реакцияга киришаётган иккала молекуланинг концентрациясига боғлиқ, чунки

ўтиш комплексида иккала модда молекуласи қатнашади. Битта модда концентрациясини кўпайтириш ўтиш комплекси ҳосил бўлишини кўпайтирмайди, демак, реакция тезлигини ҳам оширмайди. Бундай реакциялар бимолекуляр, яъни иккинчи тартибли нуклеофил ўрин олиш реакцияси дейилади ва лотинча қисқартирилган ҳолда SN_2 деб белгиланади.

Бирламчи галоидалкилларда галоген атоми боғнинг электрон зичлигини тортиб углерод атомида қисман мусбат заряд ҳосил қилади ва бу заряд галогенни электронни олиб чиқиб кетишга йўл қўймайди. Учламчи галоидалкилларда углерод атомида ҳосил бўлаётган зарядни қўшни α -углерод — водород боғларининг электрон зичлиги силжиб қамайтиради, яъни кучсизлантиради. Натижада галоген боғнинг электронларини тортиб олиб анион холида ажралади. Демак, учламчи галоид алкиллар секин бўлса ҳам диссоциацияланади:



Иккинчи босқичда ҳосил бўлган учламчи карбкатионга (карбоний катионга) нуклеофил заррача тез бирикади:



Учламчи бутил спирти

Бу реакциянинг тезлиги секин борадиган босқич тезлигига боғлиқ бўлади ва буни тезлатиш учун галоидалкил концентрациясини ошириш кифоя. Демак, бундай реакция тезлиги реакцияга киришувчи моддалардан биттасини концентрациясига боғлиқ. Бундай реакциялар мономолекуляр, яъни биринчи тартибли нуклеофил ўрин олиш реакцияси дейилади ва лотинча қисқартирилган ҳолда SN_1 деб белгиланади.

Иккиламчи галоидалкиллар SN_1 ва SN_2 механизми бўйича реакцияга киришади.

Шундай қилиб, нуклеофил ўрин олиш реакциялари бўйича галоидалкиллардан юқоридаги реакция бўйича спиртлардан ташқари қуйидаги моддаларни ҳам синтезлаш мумкин:



Нитробирикма



Нитриллар



Бирламчи амин



Иккиламчи амин



|
CH₃
Учламчи амин



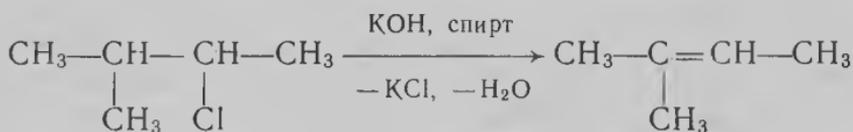
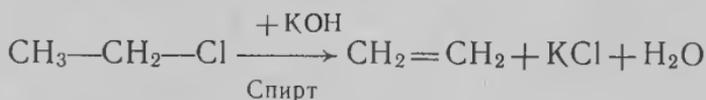
Мураккаб эфир



Меркаптан

3. Элиминланиш реакциялари

Галоген алкилларга ишқорларнинг спиртдаги эритмалари таъсирида галогенводородлар ажралиб чиқиб алкенлар ҳосил бўлади. Бу реакция Зайцев А. М. қобидасига биноан боради, яъни водород галоген тутган углерод атомига қўшни водороди кам углероддан ажралади:



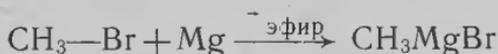
2-метил бутен-2

4. Металлорганик бирикмалар ҳосил бўлиши

Галоидалкилларга натрий метали таъсирида алкан ҳосил бўлади. Бу Вюрц реакциясидир. Сизларга маъ-

лумки, бу реакцияда аввал натрий органик бирикма ҳосил бўлади.

Бромли ҳосилаларга магний метали таъсирида ҳосил бўладиган магний органик бирикмалари органик синтезда кенг қўлланилади:



Тўйинмаган моногалогенли ҳосилалар. Галоген атоми ва қўшбоғлар бир-биридан узоқда жойлашган бўлса, яъни қўшбоғдаги углерод ва галоген туташган углеродлар бир-биридан изолирланган бўлса, уларнинг бир-бирига таъсири деярли сезилмайди ва алоҳида реакцияларга киришади. Шу сабабли бизлар тўйинмаган углеводородларнинг моногалогенли ҳосилаларидан қуйидаги икки хил типини кўриб чиқамиз.

1. Винил типдаги галогенли ҳосилалари: $\text{CH}_2=\text{CH—Cl}$ —винил хлорид—хлор этен.

Бу типдаги галогенли ҳосилалар нуклеофил ўрин олиш реакцияларга қийин киришади. Бизлар юқорида кўрган тўйинган галогенли ҳосилаларга хос реакциялар фақат махсус шароитларда амалга ошади. Бунга сабаб галоген атомининг ташқи электрон каватидаги эркин электрон жуфтлари қўшбоғнинг π —электрон булути билан таъсирлашиб қўшимча қоплашади. Натижада хлор—углерод боғи кискаради, улар орасида қўшимча боғ ҳосил бўлади:

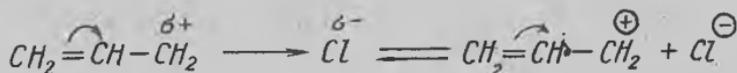


Бу таъсирланиш эффекти (мезомер эффекти) дейилади ва реакция вақтида галогеннинг манфий индуктив эффектдан катта бўлади:



Шу сабабли галоген қийин алмашинади.

2. Аллил типдаги галогенли ҳосилалар. Бу типдаги галоидалкенлар SN_1 механизми бўйича нуклеофил ўрин олишга осон киришади, чунки:



Винил хлориддан полимерлаш орқали олинган поливинил хлорид пластмасса тайёрлашда ишлатилади. У қўшимча хлорланганда эса хлорин толаси ҳосил бўлади.

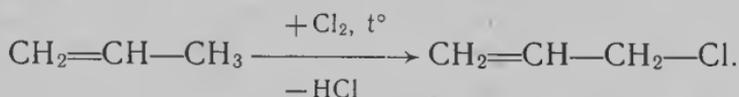
Аллил хлорид кўздан ёш келтирувчи (лакриматор)

хусусиятли бўлиб, глицерин, эпихлоргидрин ва аллил эфирлари синтезлашда ишлатилади.

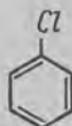
Винил хлорид ацетилен билан водород хлорид бирикишидан ҳосил бўлади:



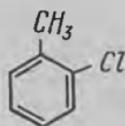
Аллил хлорид пропиленга ҳарорат ёки УБ — нурлар таъсирида хлор таъсиридан ҳосил бўлади:



Ароматик моногалогенли ҳосилалар. Ароматик галогенли бирикмалар икки гурпуага бўлинади: галоген атоми тўғридан-тўғри — ҳалка углероди билан туташган соф ароматик галогенли бирикмаларига:

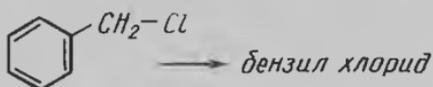


Хлор бензол

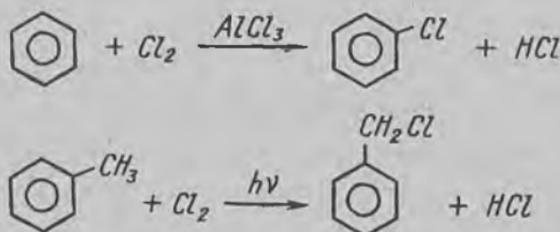


o-толуил хлорид

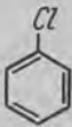
— галоген атоми ён занжирдаги углерод атоми билан туташган ароматик, яъни ароматик ёғ қатори галоген бирикмаларига:



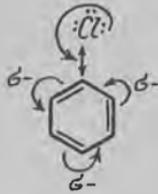
Ароматик галоген бирикмалар ҳам ароматик углеводородларга тўғридан-тўғри галоген таъсир эттириб олинади:



Соф ароматик галогенли бирикмалар ҳам винил типдаги тўйинмаган галогенли ҳосилаларга ўхшаб галоген ўрин олиш реакцияларига қийин, фақат махсус шароитларда (катализатор, ҳарорат ва ҳоказо) киришади:



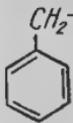
Хлор бензол



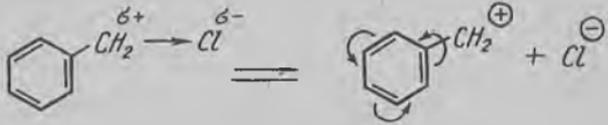
$Cs > -J$ эффект

Моногалоген аренлар ҳалқадаги орто- ва пара- ҳолатларда водород ҳисобига электрофил ўрин олиш реакцияларига бензолга нисбатан осон киришади.

Ароматик — ёғ катори галогенли ҳосилалари эса аллил типидagi галогенли ҳосилалар каби SN_1 механизми бўйича галоген ўрин олишувига осон киришади:



Бензил хлорид



Полигалогенли ҳосилалар. Дигалогенли ҳосилалар икки турли бўлади.

1. Геминал дигалогенли ҳосилалар — иккала галоген атоми битта углеродга туташган.

CH_2Cl_2 метилен хлорид; дихлорметан.

CH_3-CHCl_2 этилиден хлорид; 1,1— дихлорметан.

2. Вициниал дигалогенли ҳосилалар — галоген атомлари қўшни углерод атомларига туташган.

CH_2-CH_2 Этилен хлорид; 1,2— дихлорэтан.



Тригалогенли бирикмалар:

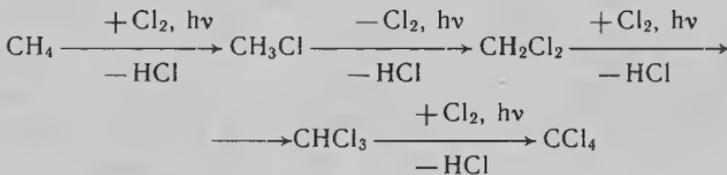
CHF_3 — фтороформ; трифторметан.

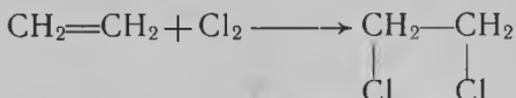
$CHCl_3$ — хлороформ; трихлорметан.

$CHBr_3$ — бромоформ; трибромметан.

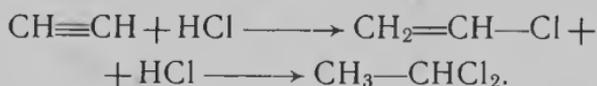
CHI_3 — йодоформ; трийодметан.

Юқорида кўриб ўтганимиздек, полигалогенли бирикмалар углеводородларга галоген таъсир эттириб олинади:

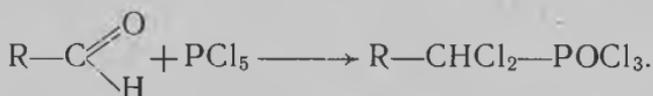




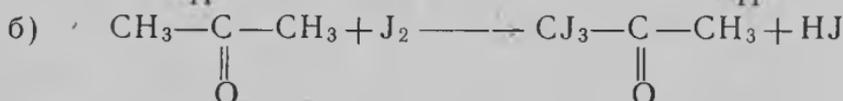
Тўйинмаган углеводородларга (алкинларга) водород галогенид бириктириб олинади:



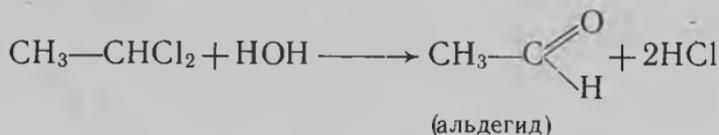
Альдегид — кетонларга фосфор галогенидлари таъсирида геминиал дигалогенли бирикмалар ҳосил бўлади:

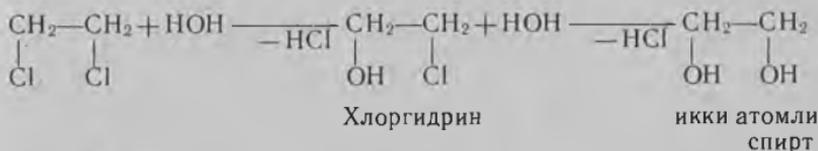


Метаннинг тригалогенли бирикмалари галоформлар дейилади ва галоформ реакцияси бўйича спирт, альдегид—кетонларга галоген ва ишқор таъсир этиб олинади:



Полигалогенли бирикмалар ҳам моногалогенли бирикмалар каби нуклеофил ўрин олиш реакцияларига киришади. Реакция аввал битта галоген ҳисобига боради, кейин эса иккинчи галоген ва ҳоказо алмашади. Геминиал дигалогенли бирикмалар гидролизланганда альдегид — кетонлар, вициниаллардан эса аввал галоидгидринлар, кейин икки атомли спиртлар ҳосил бўлади:





Галоформлардан хлороформ ҳамда йодоформ медицина ва ветеринарияда кенг қўлланилади. Хлороформ ингаляцион наркозда кенг ишлатилар эди. Лекин сакланганда ҳаво кислороди билан оксидланиб кучли заҳарли модда фосген ва водород хлорид ҳосил қилиши аниқланди:

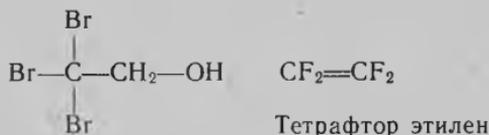


Бундай хлороформни ишлатиш хавфли. Фосген ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида хлороформга 1% ли этил спирти қўшилади. Йодоформ яраларни даволашда антисептик модда сифатида қўлланилади.

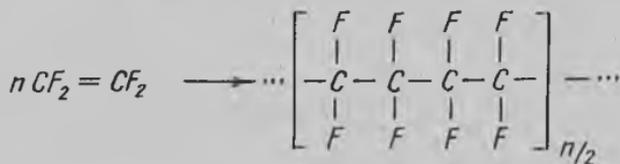
Аралаш полигалогенли ҳосилалардан дифтордихлорметан (фреон-12) музлатгич машиналарда кенг ишлатилди.

Фторотан (1,1,1- трифтор 2- хлор 2- бромэтан) $\text{CF}_3-\text{CHClBr}$. Тез учувчан суюқлик. Наркотик модда. Хлороформга нисбатан анча заҳарсиз ва таъсири тез тарқалади. Шу сабабли наркоз учун кенг қўлланилади.

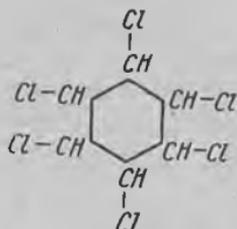
Нарколон ёки авертин деб аталувчи этил спирдан синтезланадиган 1,1,1 — трибромэтанол — 2 наркотик таъсирга эга ва гинекологияда ҳамда хирургияда ишлатилади:



Тетрафтор этилен полимерланиб полиперфторэтан, яъни тефлон ҳосил қилади. У температура ва химиявий таъсирга чидамли бўлиб қимматли изоляцион материал ҳисобланади:

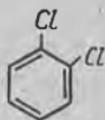


Алициклик полигаллоид ҳосилалардан гексахлорцикло-гексаннинг фазовий изомерларидан бири, гексахлоран номи билан, контактли инсектицид сифатида беда ва бош-ка донли экинлардаги зарарли ҳашаротларни ўлдиришда ишлатилади:

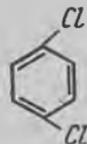


Полигалогенли ҳосилалар ҳам дигалогенли ҳосилалар каби реакцияларга киришади.

Ароматик полигалогенли ҳосилалар. О — ва п — дихлорбензоллар инсектицид таъсирига эга. Антимол номи билан куйга қарши препарат сифатида чиқарилади:



o-дихлор
бензол



p-дихлор
бензол

Дихлордифенил — трихлорметилметан — ДДТ ҳам кучли инсектицидлардан биридир. У пашша, суварак, кана, чивин, битларни, яъни юқумли касалликларни ташувчи ҳашаротларни йўқотишда, куй ва қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларига қарши курашда ишлатилиб келинган.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Этил хлориднинг олиниши

Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка. 2. Газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч.

Реактивлар: 1. Натрий хлор, кристаллик. 2. Этил спирти. 3. Сульфат кислота, концентранган.

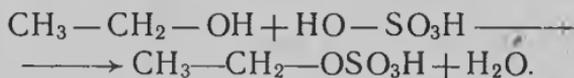
И ш й ў л и. 17- расмда кўрсатилгандек асбоб тузамиз. Пробиркага 1 г ош тузи кристалларидан солиб устига 2 мл этил спирти қўшамиз. Бунда туз этил спирти билан тўла

копланиши керак. Аралашмага совутиб ва аралаштириб туриб 2 мл концентранган сульфат кислота кўшамиз ва оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб аста-секин қиздирамиз. Қаттиқ қиздирилганда кўп миқдорда водород хлорид ажралиб чиқади. Вақти-вақти билан газ чиқариш найи учига алангани тутиб кўрамиз. Этил хлорид ажралаётган бўлса унинг ёнишидан яшил хошия ҳосил бўлади. Бир оз вақт қиздирилгач қиздиришни кучайтирсак аланга кучаяди ва яшил хошия яққол кўринади.

Тажриба химизми:

Бу тажрибада биринчи босқичда иккита параллел реакция боради:

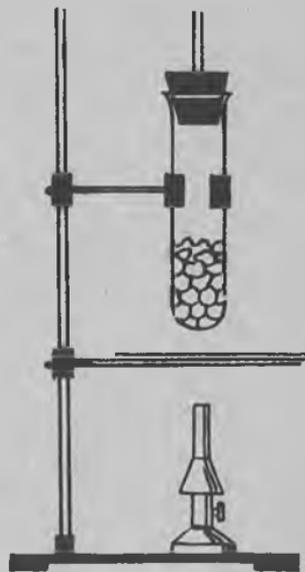
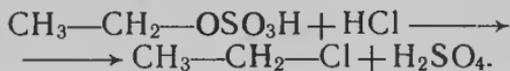
1. Этил спирти сульфат кислота билан реакцияга киришиб этил — сульфат — мураккаб эфир ҳосил қилади. Бу реакция анча секин боради:



2. Натрий хлорид сульфат кислота билан реакцияга киришиб водород хлорид ҳосил қилади. Бу реакция анча тез боради. Шунинг учун реакция бошида қаттиқ қиздирсак водород хлорид тез ва мўл ҳосил бўлиб ажралиб чиқиб кетади. Чунки у билан реакцияга киришиб этил хлорид ҳосил қиладиган этилсульфат (юқорида айтилган) секин ҳосил бўлади ва етарли даражада бўлмайди:



Иккинчи босқичда ҳосил бўлган этил сульфат водород хлорид билан реакцияга киришиб этил хлорид ҳосил қилади ва сульфат кислотаси регенерацияланади:



17-расм. Этил хлоридини ҳосил қилиш асбоби

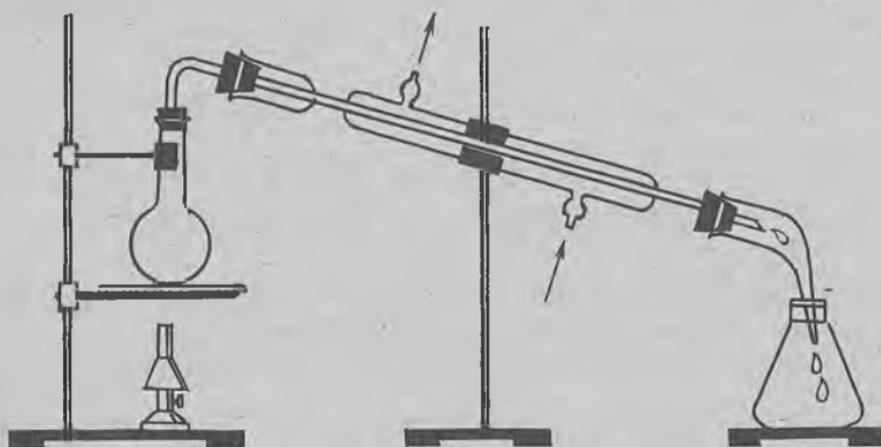
2- тажриба. Этил бромиднинг олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан. 2. Алонж. 3. Реакцион пробирка. 4. Либих совутгичи. 5. Газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч. 6. Конуссимон колба, йиғгич. 7. Вюрц колбаси, 100 мл ли.

Реактивлар: 1. Калий бромид, кристаллик. 2. Этил спирти. 3. Сульфат кислота, концентрланган.

Иш йўли. 1. Этил бромидни 18- расмда кўрсатилган асбоб ёрдамида олиш мумкин. Фақат бунда реактивлардан кўпроқ ишлатилади.

2. Реакцион пробиркага 2 мл этил спирти солиб, устига 1,5 мл концентрланган сульфат кислотани аралаштириб туриб қўшамиз ва совутамиз. Устига 2 мл сув қўшиб, кейин 2 г калий бромиддан соламиз ва пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб штативга қия ўрнатамиз. Газ чиқариш найининг иккинчи учини штатив ячейкасига ўрнатилган музли сув солинган йиғгич пробирка тубига туширамиз ва реакцион пробиркадаги аралашмани қайнагунча қиздирамиз. Реакция натижасида ҳосил бўлган этил бромид оғир мойсимон суюқлик ҳайдалиб йиғгич пробиркадаги музли сув остида йиғилади. Ҳосил бўлган этил бромидни ажратгич воронкаси ёрдамида ажратиб оламиз ва у билан Бейльштейн реакцияси ўтказамиз. Бунинг учун мис симнинг учини аввал алангада қиздирамиз, кейин этил бромидга ботириб олиб яна алангага тутсак аланга яшил рангга бўялади.



18- расм. Этил бромидни ҳосил қилиш асбоби

Тажриба химизми:

Этил бромид ҳосил бўлиш реакциясининг химизми юқоридаги тажрибада келтирилган этил хлорид ҳосил бўлиш химизми каби амалга ошади.

3- тажриба. Йодоформнинг олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка.

Реактивлар: 1. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.
2. Йоднинг калий йоддаги эритмаси.
3. Этил спирти.

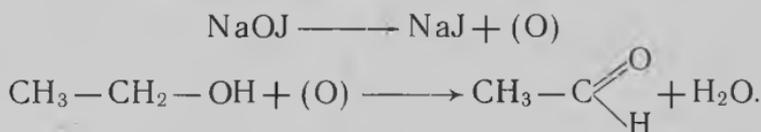
Иш йўли: Реакцион пробиркага 1 мл этил спирти солиб устига йоднинг калий йоддаги эритмасидан 4 мл ва ўювчи натрийнинг 10 %ли эритмасидан 4 мл қўшамиз ва аралашмани аста қиздирамиз. Бунда аралашма қайна-маслиги керак. Реакцион аралашма лойқаланади ва совутилганда йодоформнинг сариқ кристаллари чўкмага тушади.

Тажриба химизми:

Йод ишқор билан таъсирлашиб гипойодит кислотасини ҳосил қилади. У эса ишқор таъсирида натрийли тузга айланади:



Натрий гипойодит осон парчаланиб натрий йодид ва кислород ҳосил қилади. Кислород эса спиртни оксидаб альдегидга айлантиради:



Альдегиддаги альфа водородлар жуда осон галогенга алмашинади. Натрий гипойодид таъсирида триод сирка альдегиди ҳосил бўлади:



Трийод сирка альдегиди эса ишқор таъсирида парчала-ниб йодоформ ва чумоли кислотанинг натрийли тузини ҳосил қилади:



Агарда реакцион аралашма каттиқроқ киздирилса ишқорий муҳитда йодоформ парчаланеди ва ҳосил бўлаётган лойка эриб кетади. Бу вақтда илиқ эритмага 5—10 томчи йод эритмаси қўшиш керак.

4- тажриба. Бромформнинг олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Ацетон. 2. Бром. 3. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл ацетон ва 2 мл ўювчи натрийнинг 10 % ли эритмасидан қуйиб устига 5—10 томчи бром қўшамиз. Аралаштирганимизда аралашма кизийди ва лойқаланиб рангсизланади. Бир оз вақтдан кейин суюклик остида бромформнинг оғир томчилари йиғилади.

Тажриба химизми:

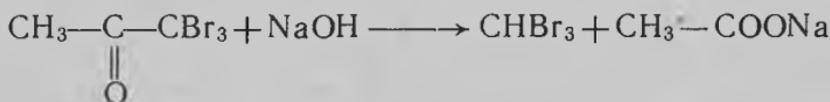
Бром ишқор билан реакцияга киришиб гипобромид кислота ва тузини ҳосил қилади:



У эса ацетонни бромлаб трибромацетон ҳосил қилади:



Трибромацетон ишқор таъсирида парчаланиб бромформ ва сирка кислотасининг натрийли тузини ҳосил қилади:



Бромформ хлороформга қараганда ишқорлар таъсирида анча осон парчаланеди.

5- тажриба. Хлороформнинг тозалигини текшириш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Хлороформ. 2. Калий йод, 1% ли эритмаси. 3. Кумуш нитрат, 1% ли эритмаси.

Иш йўли: 1. Водород хлорид борлигини аниқлаш.

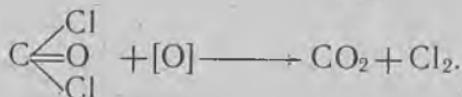
Пробиркага 3—4 томчи хлороформ қуйиб устига 5—6 томчи дистилланган сув ва 2—3 томчи кумуш нитратнинг 1% ли эритмасидан қўшсак оқ чўкма ҳосил бўлади ёки лойқалашади. Бу хлороформда водород хлорид борлигини кўрсатади.

2. Эркин хлор борлигини аниқлаш.

Пробиркага 3—4 томчи хлороформ қуйиб устига 5—6 томчи сув ва 1—2 томчи калий йоднинг 1% ли эритмасидан қўшиб яхшилаб аралаштирсак хлороформ қавати пушти рангга бўялади. Бу эркин йод ҳосил бўлганлигини ва хлороформда эркин хлор борлигини кўрсатади. Агарда ранг кучсиз бўлиб иккиланиш туғилса аралашмага 1 томчи крахмал эритмаси қўшсак кўк ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми:

1. Хлороформ очиқ ҳолда сақланганда ёруғлик ва ҳаво кислороди таъсирида аста-секин оксидланиб водород хлорид ва фосген ҳосил қилади. Фосген эса яна оксидланиб — парчаланиб хлор ва углерод (IV) — оксиди ҳосил бўлади:



2. Ҳосил бўлган водород хлорид кумуш нитрат таъсирида сувда эримайдиган кумуш хлорид ҳосил қилади ва чўкмага тушади. Кам бўлганда эса лойқаланади:



3. Эркин хлор калий йод билан таъсирлашиб йодни сиқиб чиқаради. У эса хлороформда эриб уни пушти рангга бўяйди ёки крахмал эритмаси қўшилганда кўк ранг пайдо қилади:



Водород хлорид ва хлор борлиги хлороформнинг сифати бузилганлигини ва наркоз учун ишлатиб бўлмаслигини кўрсатади.

6- тажриба. Хлороформнинг гидролизланиши ва гидролиз маҳсулотларини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

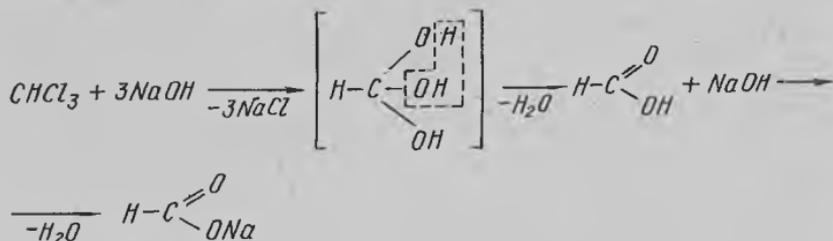
Реактивлар: 1. Хлороформ. 2. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси. 3. Кумуш оксиди, аммиакдаги эритмаси. 4. Калий перманганат, 1 % ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл хлороформ қуйиб устига 1 мл ўувчи натрийнинг 10 % ли эритмасидан қўшамиз ва аралаштириб туриб қиздирамиз. Совутамиз ва иккита пробиркага бўламиз. Биринчи пробиркага кумуш оксидининг аммиакдаги эритмасидан қўшиб бир оз қиздирамиз. Кумуш чўкмаси (кўзгуси) ҳосил бўлади. Иккинчи пробиркага калий перманганатнинг эритмасидан қўшамиз. Бунда эритма ёрқин қўқ рангга бўялади.

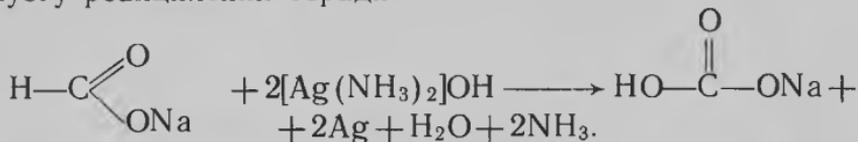
Бу тажрибани углерод (IV) — хлорид билан ҳам қилиб кўриш мумкин.

Тажриба химизми:

Хлороформ ишқорий муҳитда тез гидролизланади. Бунда чумоли кислотасининг тузи ҳосил бўлади:

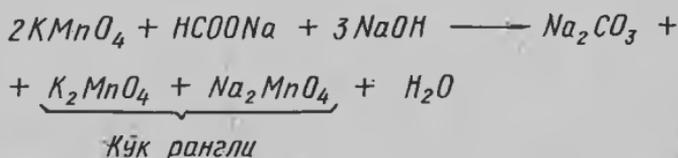


Ҳосил бўлган чумоли кислота тузи бир томондан альдегидга ўхшайди. Шу сабабли осон оксидланиб кумуш кўзгу реакциясини беради:



Кумуш оксидининг аммиакдаги эритмасини тайёрлаш ацетилен мавзуси (105- бет)да келтирилган.

Иккинчи пробиркадаги гидролиз маҳсулотига калий перманганат эритмасидан қўшганимизда чумоли кислота тузи альдегиддек оксидланади ва манганат кислота тузини ҳосил қилади:



Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Галогенли ҳосилалар деб қандай бирикмаларга айтилади? Галогенли ҳосилаларнинг таснифни тушунтиринг.

2. Тўйинган моногалогенли ҳосилаларнинг изомерияси ва номенклатураси. C_4H_9Cl таркибли модданинг ҳамма изомерларини ёзинг ва рационал ҳамда ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг.

3. Галогенли ҳосилаларнинг реакцион қобилияти. Углерод — галоген боғининг қутбланиши ва қутбланувчанлигини тушунтиринг.

4. Нуклеофил ўрин олиш реакциялари тезлигига радикал ва модда концентрациясининг таъсири. Бимолекуляр (иккинчи тартибли) нуклеофил ўрин олиш реакциялари (SN_2) механизмини тушунтиринг.

5. Нуклеофил ўрин олиш реакциялари тезлигига учламчи радикал ва модда концентрацияси таъсири. Мономолекуляр (биринчи тартибли) нуклеофил ўрин олиш реакциялари (SN_1) механизмини тушунтиринг.

6. Нуклеофил ўрин олиш реакцияси бўйича галогенли ҳосилалардан аминлар, нитробирикмалар, нитриллар, оддий ва мураккаб эфирлар, меркаптанлар ҳосил бўлиши реакциялари тенгламаларини ёзинг.

7. Галогенли ҳосилаларнинг ажралиш (элиминланиш) реакциялари. А. М. Зайцев қондаси. 2 — хлор — 3 — метил бутаннинг ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида элиминланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

8. Галогенли ҳосилаларга металллар таъсири. Вюрц реакцияси. Этил хлоридга натрий метали таъсири. Метил бромидга магний таъсири. Реакция тенгламаларини ёзинг. Магний органик бирикмаларнинг аҳамияти.

9. Тананинг этил хлорид пуркалган жойи тез буғланиши натижасида музлайди. Шу сабабли у жарроҳлик операцияларида маҳаллий наркоз учун ишлатилади. Этил хлориддан бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминлар ҳосил бўлиш реакциялари тенгламасини ёзинг.

10. Тўйинмаган моногалогенли ҳосилалар. Винил ва аллил типдаги галогенли ҳосилаларнинг реакцион қобилиятини солиштиринг. Уларнинг ишлатилиши ва аҳамиятини таърифланг.

11. Ароматик моногалогенли ҳосилалар. Соф ароматик ва ароматик ёғ қатори галогенли ҳосилаларнинг реакцион қобилиятини солиштиринг ва уларнинг аҳамиятини таърифланг.

12. Хлороформ ингаляцияцион наркозда, йодоформ антисептик, дифтор-дихлорметан фреон сифатида, фторотан ва нарколанлар кучли наркотик таъсирга эга бўлганлиги учун кенг қўлланилади. Уларнинг формулаларини ёзинг ва дигалогенли ҳосилаларнинг типлари ҳамда хоссаларини тushунтиринг.

13. Тўйинмаган полигалогенли ҳосилалардан тетрафторэтилен тефлон олишда, алициклик полигалогенли ҳосилалардан гексахлоран контактли инсектицид, ароматик полигалогенли ҳосилалардан эса п — дихлорбензол антимола перепарати сифатида, ДДТ — инсектициди, юқумли касалликларни ташувчи ҳашаротларга, қишлоқ хўжалик экинлари зараркундаларига, куяга қарши ишлатилади. Уларнинг формулаларини ва тетрафторэтиленнинг полимерланишини ёзинг.

14. Галоформ реакцияси бўйича этил спиртидан хлороформ, ацетондан йодоформ ҳосил бўлишини ва галоид ҳосилаларни углеродларга галогенлар таъсирида олиш усулларини ёзинг.

VII боб. ОКСИБИРИКМАЛАР

Оксибирикмалар деб углеводород таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларининг гидроксил группаларига алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади. Улар гидроксил группа туташган углеводород радикали характериға қараб қуйидаги группаларға бўлинади:

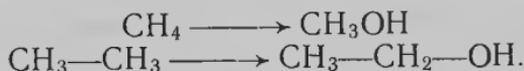
1. Тўйинган оксибирикмалар.
2. Тўйинмаган оксибирикмалар.
3. Алициклик оксибирикмалар.
4. Ароматик оксибирикмалар.

Тўйинган, тўйинмаган, алициклик ва гидрооксил группаси ён занжирға туташган ароматик оксибирикмалар спиртлар дейилади. Гидроксил группаси ароматик ҳалқа углероди билан туташган ароматик оксибирикмалар эса феноллар дейилади.

Бундан ташқари оксибирикмалар таркибидаги гидроксил группаси сонига қараб бир атомли, икки атомли, уч атомли ва ҳоказо кўп гидроксил тутган, яъни кўп атомлиларға бўлинади.

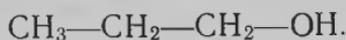
1. Тўйинган бир атомли спиртлар.

Алканлар таркибидаги битта водород атомини гидроксил группаға алмаштириш билан бир атомли спиртлар ҳосил бўлади. Масалан, метандаги битта водород атомини гидроксилға алмаштирақ метил спирти ҳосил бўлади ва ҳоказо:

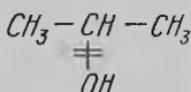


Гидроксил группаси туташган углерод атомининг характерига караб спиртлар қуйидагиларга бўлинади.

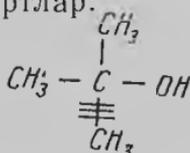
1. Гидроксил группаси бирламчи углерод атоми билан туташган — бирламчи спиртлар:



2. Гидроксил группаси иккиламчи углерод атоми билан туташган — иккиламчи спиртлар:

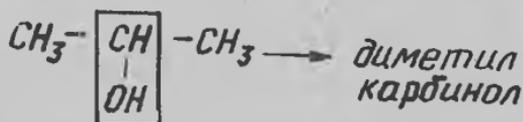


3. Гидроксил группаси учламчи углерод атоми билан туташган — учламчи спиртлар:



Номенклатураси ва изомерияси. Спиртларнинг баъзилари тривиал номга ҳам эга бўлган, лекин ҳозир бу ишлатилмайди.

Рационал номенклатураси бўйича метил спирти — карбинол асосида ҳам номланган, масалан:



Бу номлаш ҳозирда деярли қўлланилмайди.

Ҳозирги вақтда рационал номенклатура бўйича радикал номи охирига спирт номи қўшиб номланади.

ИЮПАК номенклатураси бўйича эса мос келган углеводород номи охирига «— ол» қўшимчаси қўшилади ва охирида гидроксил группасининг ўрни кўрсатилади:



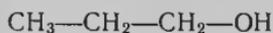
Р.Н.— метил спирти,

И.Н.— метанол



Р.Н.— этил спирти,

И.Н.— этанол



Р.Н. бирл. пропил спирти

И.Н.— пропанол—1

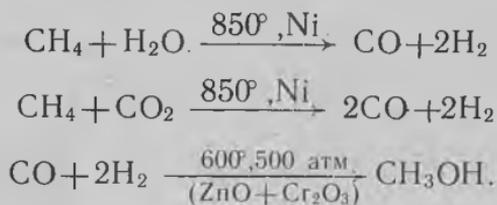
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Р.Н.— икк.— пропил спирти И.Н.— пропанол—2
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Р.Н.—бирл. бутил спирти И.Н.— бутанол—1
$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$	Р.Н.—икк. бутил спирти И.Н.— бутанол—2
$\begin{array}{c} 3 \quad 2 \quad 1 \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_3 \end{array}$	Р.Н.— изобутил спирти И.Н.— 2—метил пропанол — 1
$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ 1 \quad 2 \quad \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \\ 3 \quad \text{CH}_3 \end{array}$	Р.Н.— учл. бутил спирти И.Н.— 2—метил пропанол—2

Спиртларда занжирнинг тузилишига боғлиқ бўлган тузилиш ва гидроксил группасининг занжирдаги ҳолатига боғлиқ бўлган ҳолат структур изомерияси мавжуддир. Бу нарса юқорида баён қилинган бутил спирти изомерларида яққол кўринади.

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Метил ва этил спирти оз микдорда ўсимлик мойлари таркибида учрайди. Этил спирти эса ҳайвон ва инсон организмида модда алмашинувида ҳосил бўлиб туради. Лекин уларнинг оддий ва мураккаб эфирлари анча кенг тарқалган. Юқори бир атомли спиртлар мумлар таркибига киради. Масалан, қўй жуни муми — ланолин таркибида мирицил ва цетил спиртлари бўлади.

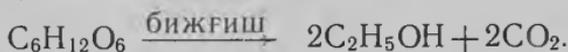
1. Метил спирти саноатда икки хил усулда: ёғочни қуруқ ҳайдаб ва метандан синтез — газ орқали олинади.

Метан сув буғи ёки углерод (IV) — оксид билан никель катализаторлигида қиздирилганда синтез газ ҳосил бўлади. У эса босим остида температура ва катализатор иштирокида метанолга айланади:



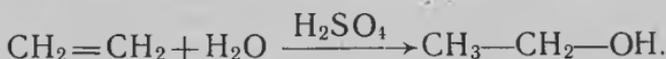
Этанол (этил спирти) саноатда бир неча усулда олинади:

1. Биохимиявий усул. Крахмал тутган моддалар (арпа, буғдой, картошка, жўхори) сув буғи билан ишланиб амилаза ферменти таъсирида гидролизланиб мальтозага, у эса глюкозага айлантирилади. Глюкоза бижғиш ферментлари таъсирида спиртга айланади. Бу спирт медицина ва озик-овқат саноатида ишлатилади:

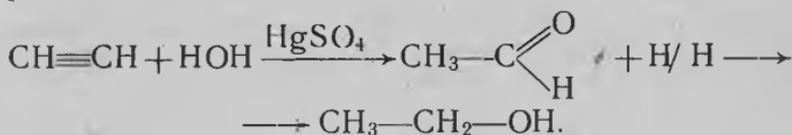


Кейинги вақтда озик-овқат маҳсулотлари ўрнига ёғоч саноати чиқиндиларидан олинмоқда. Бунинг учун целлюлоза босим остида сульфат кислота билан гидролизланиб глюкозага, бинобарин у юкоридагидек спиртга айлантирилади. Бу спирт гидролиз спирти дейилади ва техник мақсадларда ишлатилади.

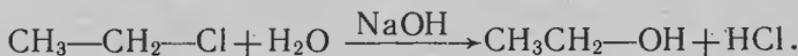
2. Спиртлар алкенларни гидратациялаб олинади. Этил спирти этиленга сув бириктириб олинади:



Этил спирти ацетилендан ҳам олинади. Унга сув бирикишидан сирка альдегиди ҳосил бўлади, уни қайтариб спирт олинади:

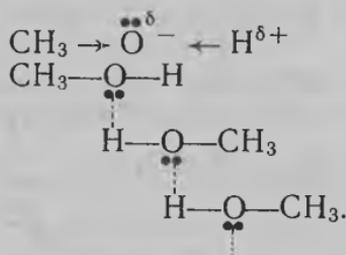


Бундан ташқари спиртлар галоген бирикмаларни ва мураккаб эфирларни гидролизлаб олинади:



1.2. Физик-химиявий хоссалари. Уларнинг физик хоссаларига спирт молекулаларининг ассоциацияланиши катта таъсир кўрсатади. Уларнинг таркибидаги гидроксил кислороди электроманфий элемент бўлиб, ўзига боғнинг электрон булутини тортади ва қисман манфий зарядланади. Натижада ташқи электрон қаватидаги эркин электрон

жуфтлари ҳисобига протонлашган водородни тортиб боғ ҳосил қилади (водород боғи):



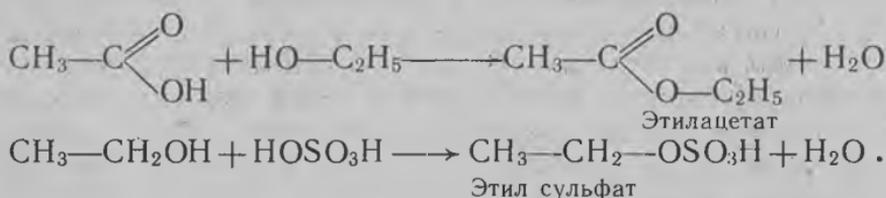
Бу боғлар оддий O — H боғларига нисбатан анча кучсиз бўлиб 5—10 ккал энергияга эга бўлади. Шу сабабли ҳам спиртларнинг қайнаш, суюқланиш температуралари уларга мос келган галоидалкилларникига қараганда анча юқори бўлади.

Спиртлар гидроксил водороди ҳисобига алмашилиш реакцияларига киради.

1. Ишқорий металллар таъсирида тузлар—алкоголятлар ҳосил қилади, яъни улар кучсиз кислоталик хоссаларини намоён қилади, лекин ишқорлар билан реакцияга кириша олмайди:

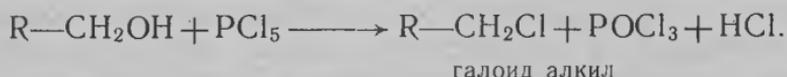


2. Органик ва минерал кислоталар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади:



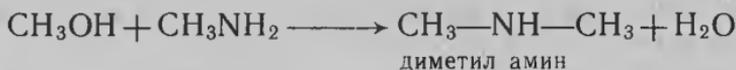
Улар гидроксил группаси ҳисобига ҳам алмашилиш реакцияларига киришади.

3. Гелогенводородлар ва фосфор галогенидлар таъсирида гидроксил группаси галогенга алмашинади:



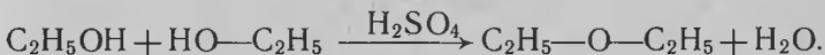
4. Аммиак таъсирида амин группасига алмашиб аминлар ҳосил қилади:





ва ҳоказо учламчи аминлар ва уларнинг асослари ҳосил бўлади.

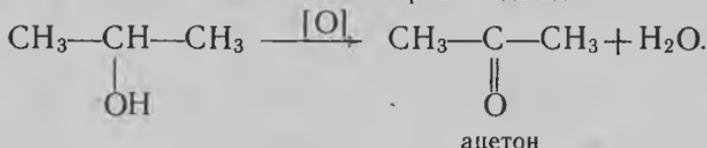
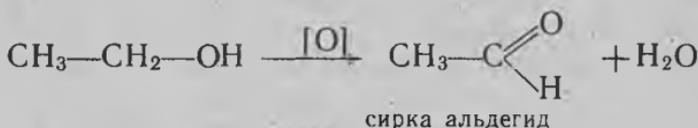
5. Сув тортиб олувчи агентлар иштирокида молекулалараро сув чиқариб ташлаб оддий эфирлар ҳосил қилади:



6. Сув тортиб олувчи агентлар иштирокида қиздирилганда ички молекуляр сув чиқариб ташлаб (дегидратацияланиб) алкенлар ҳосил қилади:



7. Бирламчи спиртлар оксидланганда альдегидлар, иккиламчи спиртлардан эса кетонлар ҳосил бўлади:



Учламчи спиртлар анча қийин оксидланади. Бунда углерод—углерод боғлари узилиб аралашма ҳосил бўлади.

Метил спирти кучли захарли модда бўлиб, оз миқдорда истеъмол қилинса ҳам кўр қилади, кўп миқдордагиси эса нафас йўлларини бўғиб ўлимга олиб келади. Асосан захарловчи метил спиртининг ўзи эмас, балки унинг организмда оксидланишидан ҳосил бўладиган чумоли альдегид ҳисобланади. Метил спирти асосан эритувчи сифатида, чумоли альдегиди ва доривор моддалар олишда метиллашда ишлатилади.

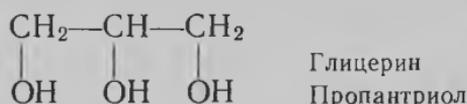
Этил спирти медицина ва ветеринарияда дезинфекцияловчи восита сифатида, фармацевтада ҳар хил дамлама тайёрлашда, наркоз сифатида ишлатиладиган диэтилэфир, этил хлорид ва хлороформ олишда химия саноатида каучук ва бошқалар синтезлашда қўлланилади.

Озиқ-овқат саноатида арок, коньяк тайёрлашда қўлланилади, чунки оз миқдордагиси кишини маст қилади, кўп миқдордагиси наркотик таъсир этиб асаб системасини, юрак-қон томирларини ишдан чиқаради.

Этиленгликол техникада антифризлар тайёрлашда қўлланилади ва, ички ёниш двигателларини совутишда кенг ишлатилади. Бундан ташқари у лавсан толаси ва турли хил пластмассалар олишда фойдаланилади.

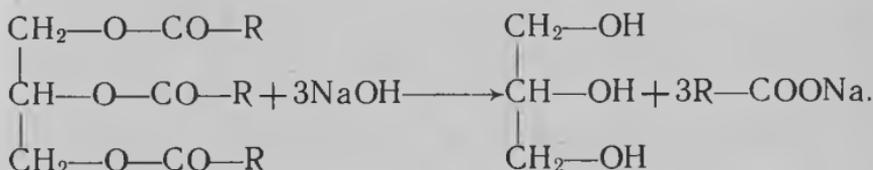
3. Уч атомли спиртлар

Уч атомли спиртларнинг табиатда энг кўп тарқалган вакили глицериндир. У пропантриол ҳам дейилади.

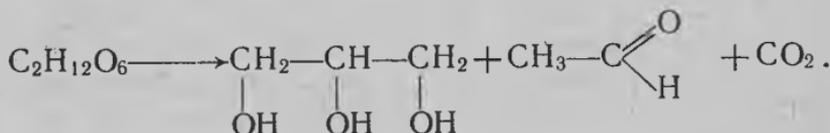


Табиатда у ўсимлик ва ҳайвон ёғлари таркибида юқори молекуляр ёғ кислоталари билан мураккаб эфирлар ҳолида бўлади.

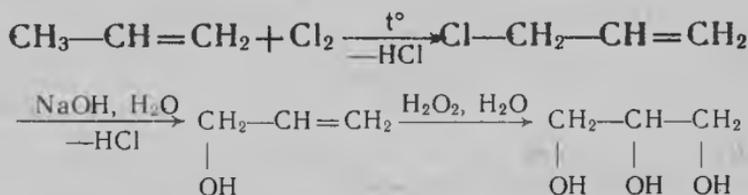
У саноатда ёғларни совунланишида ҳосил бўлади:



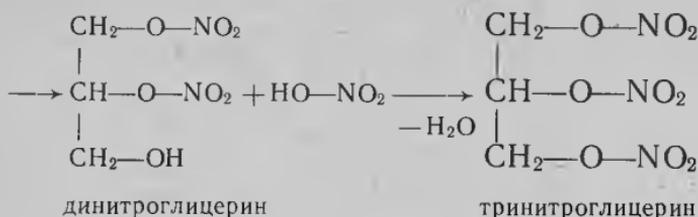
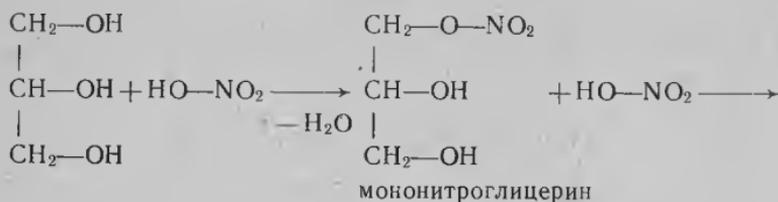
Яна шакарли моддаларни натрий гидросульфит иштирокида бижғитиб олинади:



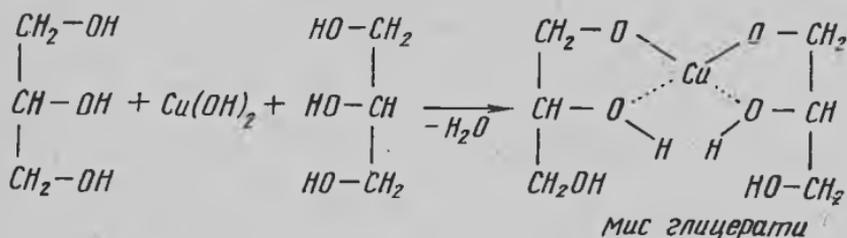
Ҳозирги вақтда нефтни крекинглаш маҳсулоти пропилендан олинади:



Уч атомли спиртлар ҳам бир атомли спиртлар каби реакцияларга киришади. Лекин уч катор ҳосилалар беради:

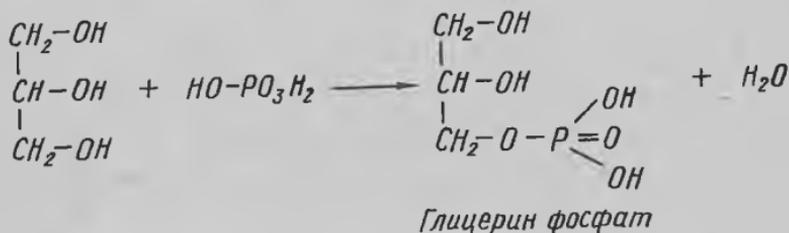


У бир атомли спиртларга қараганда кучлироқ кислота-ли хоссаларни намоён қилади. Мис гидроксиди билан кўк рангли комплекс ҳосил қилади:



Глицеринни сувдаги эритмаси терини юшатиб дезинфекциялайди. Фармацияда суртма мойлар тайёрлашда қўлланилади. Тринитроглицерин кучли портловчи модда бўлиб динамит таёрлашда ишлатилади, лекин унинг 1% ли спиртдаги эритмаси юрак хасталигида юрак-қон томирларини кенгайтирувчи дори сифатида фойдаланилади. Глицерин озиқ-овқат саноатида, парфюмерияда ҳам ишлатилади.

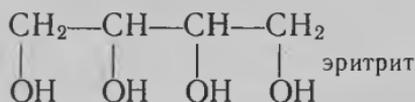
Глицерин инсон, ҳайвон ва ўсимликлар организмда моддалар метаболизмида ҳосил бўлади, айниқса унинг фосфат кислота билан эфирлари фосфоглицератлар ва ацилфосфоглицератлар кўп учрайди:



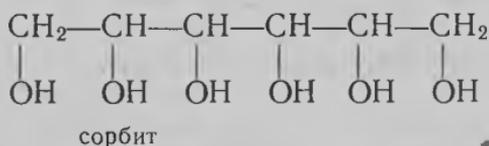
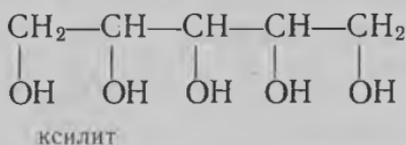
Улар фосфолипидларнинг асосий компоненти ҳисобланади.

4. Кўп атомли спиртлар

Тўрт атомли спиртлар — эритритлар, беш атомли спиртлар — пентитлар, олти атомли спиртлар — гекситлар ва ҳоказо деб юритилади:

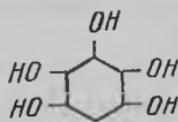


Пентитлардан ксилит, гекситлардан сорбит қандли диабет касалликларида шакарнинг ўрнига ширинлик сифатида берилади:

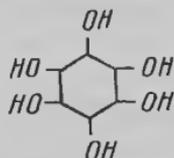


5. Циклик спиртлар

Циклик спиртлардан к в е р ц и т ва и н о з и т ўсимлик меваларида учрайди:



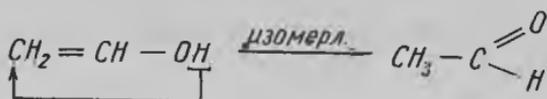
Кверцит



Инозит

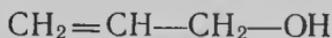
Тўйинмаган спиртлар. Тўйинмаган спиртлар қўшбоғ билан гидроксил группасининг ўзаро жойлашувига қараб қуйидаги группаларга бўлинади:

1. Винил спирти типдаги, яъни гидроксил билан қўшбоғ битта углерод атомига бириккан. Бу типдаги спиртлар бекарордир:



Лекин унинг эфирлари табиатда кенг тарқалган.

2. Аллил спирти типдаги, яъни гидроксил группа қўшбоғ тутган углерод атомига қўшни углерод атомига бириккан спиртлар:



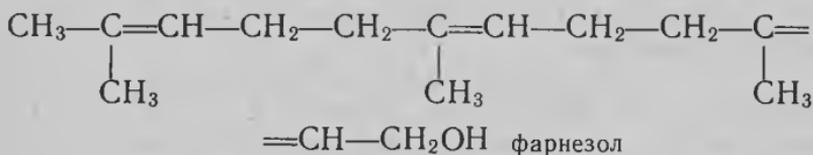
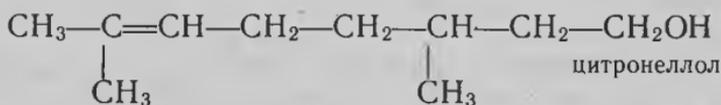
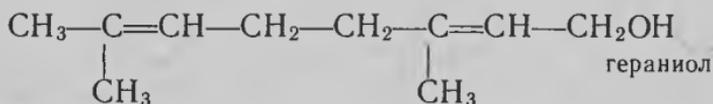
Бу типдаги спиртлар ўзига ҳос хоссаларга эга бўлиб, табиатда учрайди.

3. Ажралган типдаги спиртлар, яъни гидроксил тутган углерод атоми қўшбоғ тутган углерод атомидан бир ёки бир неча углерод атомлари орқали изоляцияланган бўлади.

Винил спиртининг мураккаб эфири винилацетат полимерланиб поливинилацетат ҳосил қилади, у эса гидролизланиб поливинил эфирини беради. Бу полимердан шаффоф, сувда эрийдаган тола олинади.

Аллил спирти ва унинг эфирлари табиатда пиёз, саримсоқ, анзур пиёзи ва бошқа ўсимликларда учрайди.

Гераниол, цитронеллол, фарнезол каби юқори тўйинмаган спиртлар ўсимликларнинг эфир мойларида учраб, хушбўй ҳидлидир. Шу сабабли улар парфюмерия саноатида ишлатилади:

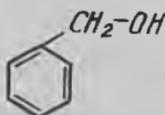


Инозит стереоизмери миоинозит жигар, гўшт, тухум сариғи, нон, картошка, кўк нўхат таркибида кўп бўлади. Инозитнинг озуқа бирлигида камайиши бузоқларнинг ўсишини секинлаштиради. Шу сабабли у витамин В группасига киритилади ва ўсимлик, ҳайвонлар организми

ўсиши ҳамда ривожланишига таъсир кўрсатувчи биологик актив моддадир.

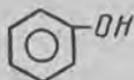
6. Ароматик оксибирикмалар

6.1. Ароматик спиртлар. Асосий вакили бензил спиртидир.

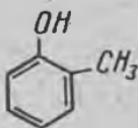


Унинг мураккаб эфирлари кўпчилик гулларнинг ёқимли хид берадиган эфир мойи таркибига киради. Бу спирт ён занжиридаги гидроксил группа ҳисобига бир атомли тўйинган спиртларга хос реакцияларга киришади, бензол ядроси ҳисобига эса бензолга хос ўрин олиш реакцияларига киришади.

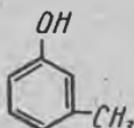
6.2. Феноллар. Гидроксил группалари ароматик ҳалқа углерод атомига туташган бирикмалар феноллар дейилади. Битта гидроксил группа тутган бир атомли фенол фақат битта изомер шаклда мавжуд:



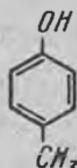
Фенол ёки оксибензол



О-крезол



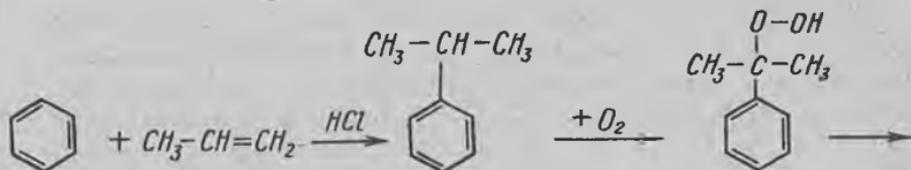
М-крезол

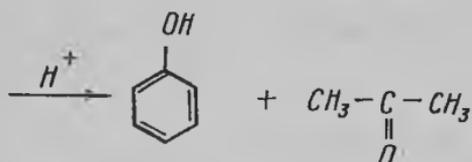


П-крезол

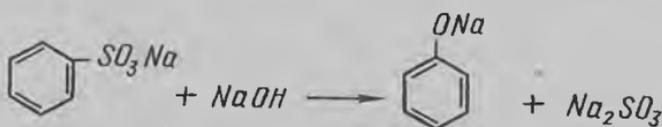
6.2.1. Фенолларнинг олиниши. Фенол ва унинг гомологлари тошкўмир смоласидан олинади. Лекин фенол кўп ишлатилгани учун уни олишнинг синтетик усуллари ҳам ишлаб чиқилган.

1. Саноатда фенол кумол усули бўйича олинади. Кумол оксидланиб гидропероксидга айлантирилади ва у кислота таъсирида фенол ва ацетонга парчаланadi:

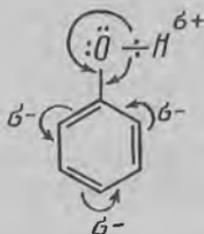




2. Феноллар сульфокислоталарни ишқорлар билан қўшиб қиздириб ҳам олинади:



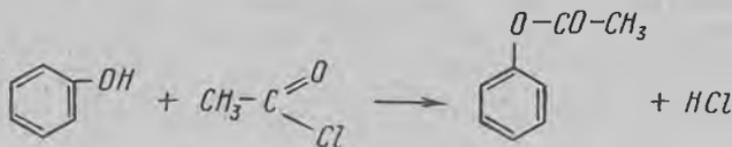
6.2. 2. Физик-химиявий хоссалари. Унинг химиявий хоссалари гидроксил группасининг ядро билан таъсирлашиши натижасида шаклланади. Гидроксил кислородининг ташқи эркин электронлари булути ҳалқанинг π — электрон булути билан таъсирлашиб (+M эффекти) ҳалқага қараб тортилади. Натижада кислород — водород боғининг электрон булути кислородга қараб силжийди ва водород протонлашиб қолади. Шу сабабли феноллар спиртларга қараганда анча кучли кислота ҳисобланади. Иккинчидан, бензол ҳалқасининг электрон зичлиги асосан орто — ва пара ҳолатларда кўпаяди ва шу ҳолатларда электрофил ўрин олиш реакциялари бензолдагидан кўра анча осон содир бўлади:



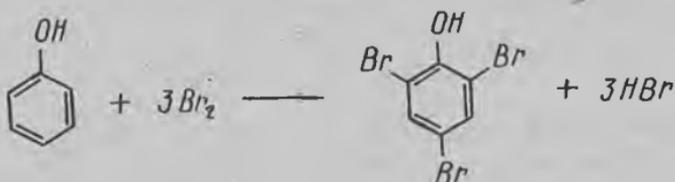
Феноллар металллар ва ишқорлар билан реакцияга киришиб фенолятлар ҳосил қилади:



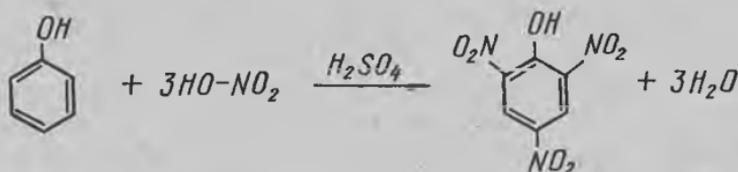
Осон ацилланади ва алкилланади:



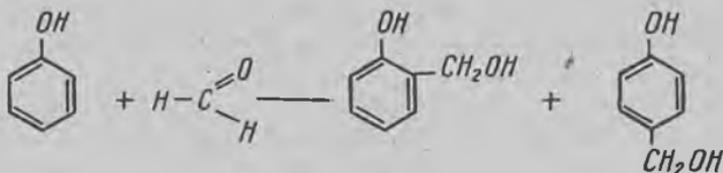
Унга бром таъсирида трибромфенол ҳосил бўлади:



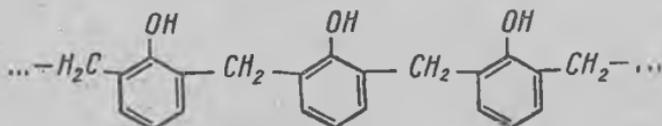
Суюлтирилган нитрат кислота таъсирида о- ва п- нитро- феноллар аралашмаси ҳосил бўлади. Концентрланган нитрат кислота таъсирида эса тринитрофенол — пикрин кислота ҳосил бўлади. У портловчи модда. Медицина ва ветеринарияда куйганни даволашда қўлланилади:



Фенол кўп миқдорда фенолформальдегид смолаларини олишга сарфланади:



Кейинги поликонденсацияланишда шароитига қараб чизикли ёки тармоқланган полимер ҳосил бўлади:

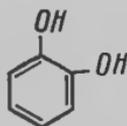


Бу полимерлар халқ хўжалигида кенг қўлланилади. Улардан фенопластлар тайёрланади.

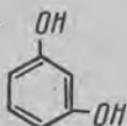
Фенол ва унинг гомологлари медицина ва ветеринарияда дезинфекцияловчи ҳамда антисептик модда сифатида ишлатилади. Улар оксилларни ивитади. Трикрезол — крезоллар аралашмасининг совунли эртимаси лизол дейилади ва фенолга nisbatan кучли бактерицид хоссага эга.

7. Икки ва уч атомли феноллар

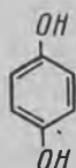
Икки ва уч атомли феноллар уч изомер шаклда учрайди:



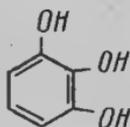
Пирокатехин



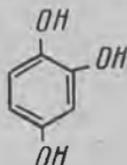
Резорцин



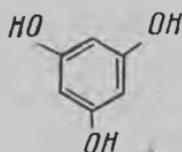
Гидрохинон



Пирогаллол



Оксигидрохинон

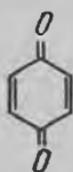


Флороглюцин

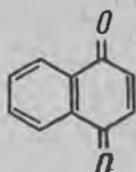
Икки ва уч атомли фенолларнинг ҳосилалари ҳайвонлар ва ўсимликлар организмда учрайдиган витаминлар, гармонлар, алкалоидлар, бўёқ моддалар, смолалар таркибига киради.

Масалан, пирокатехиннинг табиий ҳосилалари адреналин ва ноадреналинлар буйрак усти гормонлари бўлиб катехоламинлар группасига киради ва нерв импульсларини ўтказишда қатнашади ҳамда қон томирларини торайтириш хусусиятига эга.

Кўп атомли фенолларнинг оксидланиш маҳсулотлари хинонлар биологик активликка эга бўлган метаболитлар таркибига киради:



Хинон



Нафтахинон

8. Оддий эфирлар

Оддий эфирлар спиртлардан молекулалараро сув ажралиб чиқишдан ҳосил бўлади. Уларнинг умумий формуласи:



Улар асосан радикаллар номига эфир сўзини қўшиб

номланади. ИЮПАК бўйича эса катта радикал алкан деб каралади, колгани эса алкокси деб аталади.



Р. Н.— Диметил эфири

И. Н.— Метоксиметан



Р. Н.— Метил этил эфири

И. Н.— Метоксиэтан

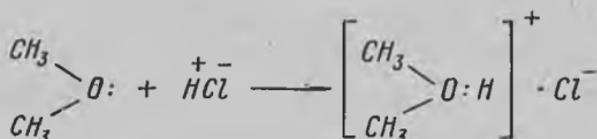


Р. Н.— Диэтил эфири

И. Н.— Этоксизэтан.

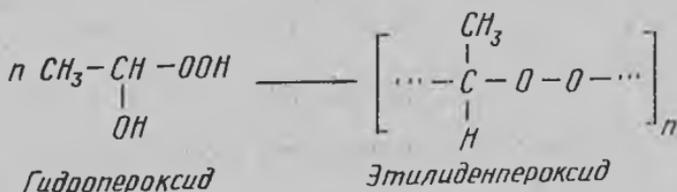
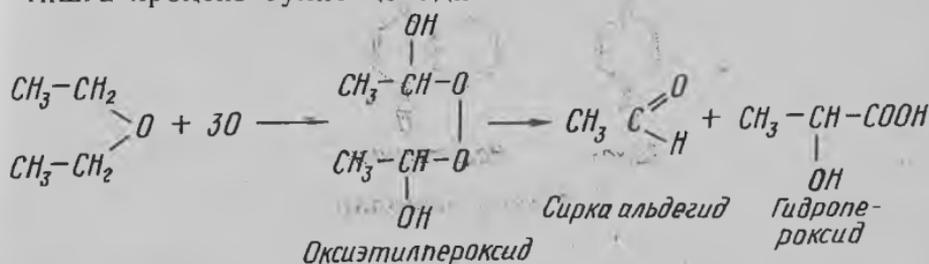
Уларнинг қайнаш ва суюқланиш температуралари спиртларга караганда анча паст, чунки уларда спиртлардаги каби молекулалар ўзаро водород боғлари билан боғланиб ассоциацияланмаган.

Улар кислоталар билан оксоний бирикмалари (тузларга ўхшаш) ҳосил қилади:



Оддий эфирлар ёруғ жойда сақланганда кислород таъсирида ёки махсус шароитларда оксидланиб пероксидлар ҳосил қилади. Пероксидлар заҳарли ва портловчи хусусиятга эгадирлар.

Оддий эфир номи билан диэтилэфири, медицина ва ветеринарияда оғрикни қолдирувчи — наркоз сифатида ишлатилади. Агарда у юқоридаги шароитда сақланса, оксидланиб оксиэтил пероксид ҳосил қилади ва ишлашга ярқисиз бўлиб қолади:



9. Тиоспиртлар ва тиоэфирлар

Спиртлардаги кислород атомини олтингугурт атомига алмаштира тиоспиртлар ҳосил бўлади:



Уларни водород сульфид ҳосилалари деб караш ҳам мумкин, чунки сульфгидрил группасидаги водород анча протонлашган бўлиб кислоталик хоссаларини намоён қилади.

Тиоспиртлар тиоллар ёки меркаптанлар ҳам дейилади:



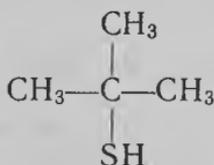
Р. Н.— метилмеркаптан

И. Н.— метантиол



Р. Н.— этилмеркаптан

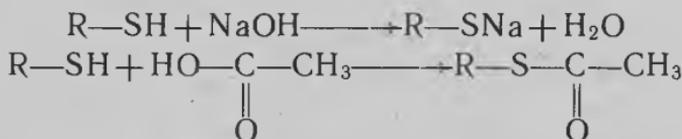
И. Н.— этантиол



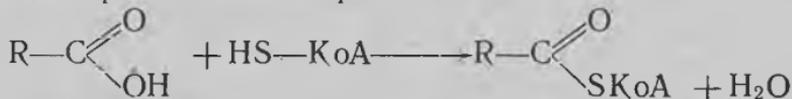
Р. Н.— учл. бутилмеркаптан

И. Н.— 2-метил пропантиол — 2

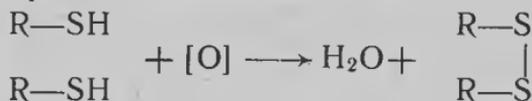
Улар спиртларга ўхшайди, лекин улардан анча кучли кислоталикни намоён қилади:



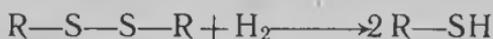
Бундай моддалар биологик активликка эга эканлиги аниқланди. Масалан, коэнзим А. Кофермент А организмда карбон кислоталарини ҳам активлайди:



Тиоспиртлар анча осон оксидланади ва диалкилсульфидлар ҳосил қилади:



Бу сульфидлар яна осон қайтарилиб сульфгидрил группаси тикланади:



Бу хусусияти оксиллар структураси шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Тиоспиртларнинг баъзилари, масалан, метил меркаптан чорвачиликда озуккага қўшилаётган метионин олишда ишлатилади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Этил спиртини сувсизлантириш

Керакли асбоблар. 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Этил спирти.

Реактивлар: 1. Мис сульфат, сувсиз.

Иш йўли: Пробиркага сувсизлантирилган мис сульфат кристалларидан озроқ солиб устига бир неча мл этил спирти қуямиз ва пробиркани чайқатиб озроқ қиздирамиз. Оқ рангли мис сульфат кўкаради.

Тажриба химизми: Қуйи спиртлар сувда яхши эрийди ва у билан азеотроп аралашма ҳосил қилади. Юқори спиртлар эса сувда эримайди. Азеотроп аралашмадаги сувни ҳайдаш билан тозалаб бўлмайди. Уларни фақат кучли сув тортиб олувчи агентлар таъсирида сувсизлантириш мумкин:



2- тажриба. Спиртларнинг натрий метали билан таъсирлашуви

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Газ чиқаргич най ўрнатилган тиқинч.

Реактивлар: 1. Этил спирти. 2. Изоамил спирти.
3. Натрий метали.

Иш йўли: Пробиркага 0,5 мл абсолют этил спирти ёки бошқа бирор спиртдан солиб устига оксид плёнкаси тозаланган натрийнинг кичик бўлакчасини қўшамиз. Натрий металнинг эриши ва водород ажралиши актив водород атомига эга бўлган гидроксил группаси борлигидан далолат беради.

Агарда пробиркадаги спирт устига мошдек натрий метали солгач дарҳол оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитиб газ чиқариш найининг иккинчи учини алангага тутсак, ажралаётган водород ёнади.

Тажриба химизми:



Эслатма: Агарда натрий тўла эриб тугамаса устига спирт қўйиб тўла эритиб юбориш керак ёки пинцет билан чиқариб олиб махсус натрий қолдиги солинадиган идишга солиб қўйиш керак.

3- тажриба. Спиртларнинг хлорид кислота билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар. 1. Пропил спирти. 2. Изопропил спирти.

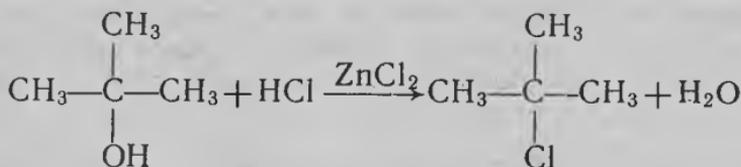
3. Учламчи бутил спирти. 4. Хлорид кислота, концентрланган. 5. Рух хлориди, сувсиз.

И ш й ў л и. а) Биринчи пробиркага бирламчи спирт (пропил спирти), иккинчи пробиркага иккиламчи спирт (изопропил спирти), учинчи пробиркага учламчи спирт (учламчи бутил спирти) дан 2 мл дан соламиз ва устига Лукас реактивидан — сувсиз рух хлоридининг концентрланган хлорид кислотадаги тўйинган эритмасидан 12 мл куямиз ва яхшилаб аралаштирамиз. Тахминан 10 минут давомида қолдирамиз. Бирламчи спирт солинган пробиркада ҳеч қандай ўзгариш бўлмайди. Иккиламчи спирт солинган пробиркада галоген ҳосила ҳосил бўлиши ҳисобига эритма аста лойқаланади. Учламчи спирт солинган пробиркада эса анча тез, сув билан аралашмайдиган алкил хлорид ҳосил бўлиб остига чўқади.

б) Юкоридаги тажрибадек пробиркаларга 1 мл дан спиртлардан солиб устига 6 мл дан концентрланган хлорид кислота қўшамиз ва аралаштириб қўйиб икки минут давомида кузатамиз. Учламчи спирт реакцияга киришиб кислотада эримайдиган алкил хлорид ҳосил қилади. Бирламчи ва иккиламчи спиртлар реакцияга киришмайди.

Тажриба химизми:

Бирламчи спиртларда гидроксил группаси ҳаракатчанлиги анча паст бўлиб, бу шароитда у галогенга алмашинмайди. Иккиламчи спиртларда анча секин, учламчи спиртларда эса анча осон ва тез галогенга алмашинади:



4- тажриба. Спиртларнинг мис (II) — гидроксид билан реакцияси

Керакли асбоблар: Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Этиленгликол. 2. Глицерин. 3. Мис сульфат, 5 % ли эритмаси. 4. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

И ш й ў л и: Иккита пробиркага 1 мл дан 3 % ли мис сульфат эритмаси ва 2 мл дан 10 % ли натрий гидроксид эритмаси соламыз. Бунда ҳаворанг лаҳча чўкма ҳосил бўлади. Биринчи пробиркага этиленгликол, иккинчи пробиркага глицериндан 0,2—0,3 мл дан солсак чўкма эрийди ва эритма очик-кўк рангга бўялади.

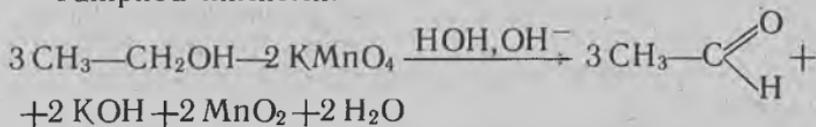
5- тажриба. Этил спиртини калий перманганат билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Керакли реактивлар: 1. Калий перманганат, 1 % ли эритмаси. 2. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси. 3. Этил спирти.

И ш й ў л и: Пробиркага 1 мл калий перманганатнинг 1 % ли эритмасидан қуйиб ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча натрий гидроксид эритмасидан томчилаб қўшамиз ва устига 2 мл этил спирти солиб аста-секин қиздирамыз. Сирка альдегидининг ҳиди сезилади ва эритма рангсизланиб қўнғир чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:



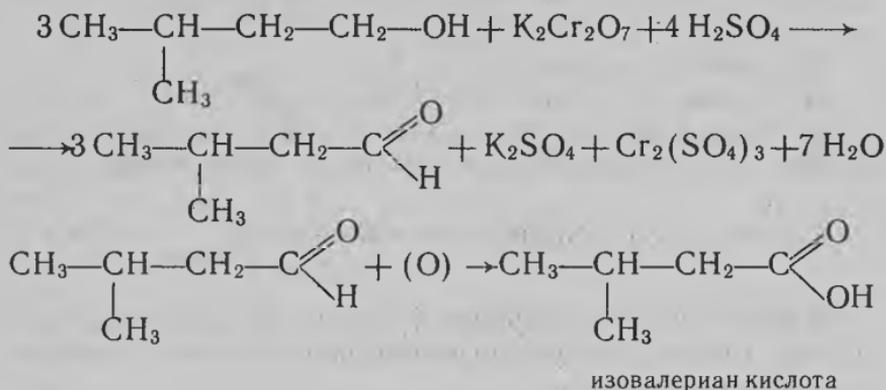
6- тажриба. Изо-амил спиртини хромли аралашма билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Изоамил спирти. 2. Калий бихромат (порошок). 2. Сульфат кислота, концентранган.

И ш й ў л и: Пробиркага 6 томчи концентранган

сульфат кислота ва 3 томчи изо-амил спирти солиб устига 0,5 г атрофида майдаланган калий бихромат қўшамиз. Аралаштириб туриб 0,5 мл сув қўшамиз ва қиздирамиз. Эритма ранги яшил рангга айланади ва аввал изовалериан альдегидининг хушбўйроқ ҳиди сезилади. Қиздириш давом эттирилса изовалериан кислотасининг ҳиди сезилади:

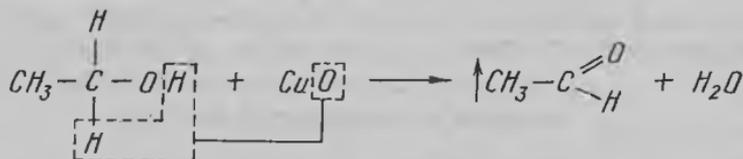
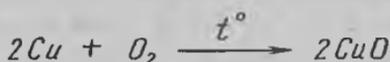


7- тажриба. Изоамил спиртини мис (II) — оксиди билан оксидлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Этил спирти. 2. Мис сими.

И ш й ў л и: Мис симнинг учини спираль қилиб ўраб алангада қорайгунча қиздирамиз ва пробиркага солинган 1 мл этил спиртига ботирамиз. Бунда қора мис оксиди билан қопланган спираль тилла ранг мисга айланганини кўрамиз ва сирка альдегидининг ўткир ҳидини сезамиз.

Тажриба химизми:



8- тажриба. Ксантоген реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Углерод сульфид. 2. Натрий гидроксид.
3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритмаси.

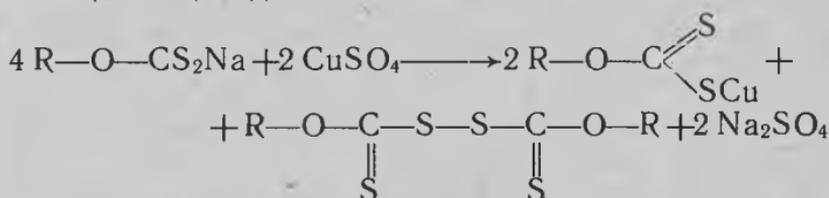
И ш й ў л и: Реакцион пробиркада 4—5 томчи спирт, бир неча томчи углерод сульфид ва кичик бир бўлакча натрий гидроксидини аралаштириб бир оз қиздирамиз ва 5% ли мис (II)—сульфат эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Мис ксантогенати ҳосил бўлиши ҳисобига қўнғир чўкма ҳосил бўлади. Бу спирт гидроксидларига хос реакциядир.

Тажриба химизми:

Бирламчи ва иккиламчи спиртлар углерод сульфид билан ишқорлар иштирокида реакцияга киришиб сувда эрийдиган алкилксантогенатлар ҳосил қилади:



Алкилксантогенатларнинг тузлари икки валентли мис тузлари билан қўнғир рангли бир валентли мис ксантогенатини ҳосил қилади:



Учламчи спиртларнинг ксантогенатлари бекарор бўлиб тўйинмаган бирикмаларга парчаланadi. Шу сабабли учламчи спиртларни бу реакция бўйича аниқлаб бўлмайди.

9- тажриба. Фенолнинг эрувчанлигини, кислоталик хусусиятини аниқлаш ва фенолятлар ҳосил қилиш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Фенол, кристаллик. 2. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси. 3. Қўк лакмус ёки универсал индикатор қоғози.

И ш й ў л и: 0,3 г фенол кристалларидан пробиркага солиб устига 2 мл сув қуямиз ва яхшилаб аралаштирамиз. Бунда фенол тўла эримайди. Қиздирганимизда эрувчанлиги ортади. Аралаштириб туриб иссиқ ҳолда ярмини иккинчи пробиркага қуямиз. Совутилганда иккала пробиркада ҳам икки қатлам ҳосил бўлади. Устки қатлам фенолнинг сувдаги эритмаси, пастки мойсимон қатлам

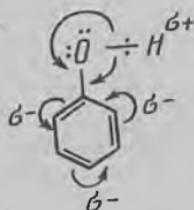
Фенолдаги сувнинг эритмаси ҳисобланади. Эритмадан бир томчи олиб кўк лакмус ёки универсал индикатор қоғозига томизсак қизаради.

Биринчи пробиркага 2—3 мл сув қўшиб аралаштирганимизда тўла эрийди. Иккинчи пробиркага томчилатиб натрий ишқори эритмасидан қўшганимизда сувда яхши эрийдиган фенолят ҳосил бўлиши ҳисобига гомоген эритма ҳосил бўлади.

Учинчи пробиркага 0,1 г фенол кристалларидан солиб устига 1—2 мл натрий карбонат эритмасидан солсак, натрий фенолят ҳосил бўлиши билан тўла эриб кетади.

Таъриба химизми.

Фенолнинг кислоталиги спиртларга қараганда кучли бўлишига сабаб гидроксил кислородининг ташқи электрон қаватидаги эркин электрон жуфтлари булути бензол ҳалқаси π — электрон булути билан таъсирлашиб ҳалқага томон силжийди. Натижада кислород ўз навбатида кислород-водород боғининг электрон булутини ўзига кўпроқ тортади ва водород анча протонлашиб қолади:



Фенолга нафақат ишқорий металллар ва ишқорлар, балки натрий карбонат таъсирида ҳам фенолят ҳосил бўлади:



Фенолятлар гидролизланганлиги сабабли эритмалари ишқорий муҳит беради ва кислоталар таъсирида фенол ажралади.



10- таъриба. Фенолга бромли сув таъсири

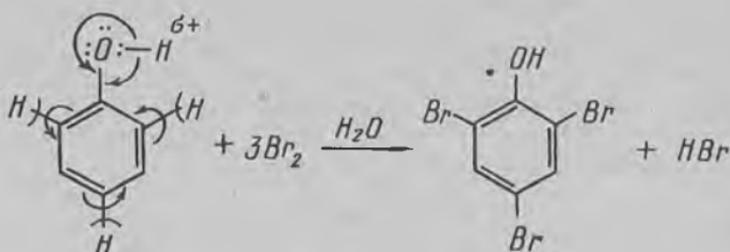
Қеракли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Фенол, 2. Бромли сув.

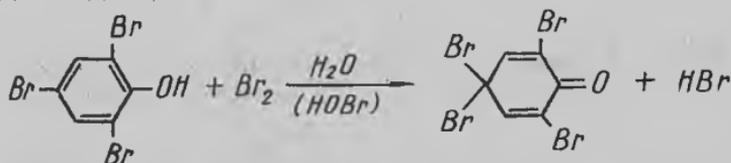
И ш й ў л и: Пробиркага 0,1 г фенол солиб устига 2 мл сув қуямиз ва тўла эригунча аралаштирамиз. Эритма устига томчилатиб то ўзига хос ҳидли трибромфенолнинг оқ булутсимон чўкмаси ҳосил бўлгунча бромли сув қўшамиз. Агарда аралаштириб туриб бромли сувни қўшишда давом эттирсак оқ чўкма сариқ рангли чўкмага айланади.

Тажриба химизми.

Фенолдаги гидроксил кислороди ташқи электрон қаватидаги эркин электрон жуфтлари булути ҳалқанинг ҳаракатчан π — электрон булути билан таъсирлашиб, бензол ҳалқасига қараб силжийди ва унинг электрон зичлигини асосан орто — ва пара — ҳолатларда кўпайтиради. Натижада электрофил ўрин олиш реакциялари шу ҳолатларда бензолга нисбатан жуда осон боради. Бром таъсирида учта водород оддий шароитда бромга алмаши-нади:



Ортикча микдордаги бромли сув таъсирида сувда ёмон эрийдиган сариқ рангли 2, 4, 4, 6 — тетрабромциклогексадиенонга айланади. Бунда у бромли сув таъсирида оксидланади ҳам:



Бензол ҳосилаларининг бу хусусиятини лаборатория шароитида анча осон амалга ошадиган, кузатиладиган нитроланиш, сульфоланиш реакциялари ёрдамида ҳам синаб кўриш мумкин.

11- тажриба. Фенолга суюлтирилган нитрат кислота таъсири

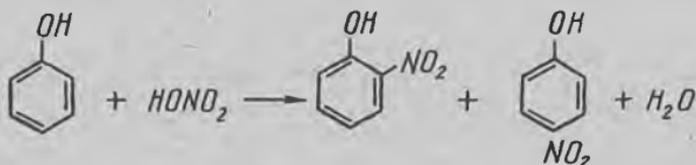
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Фенол, кристаллик. 2. Нитрат кислота, концентранган.

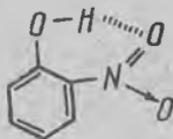
Иш йўли: Пробиркага 0,5 г фенол кристалларидан солиб устига мойсимон суюқлик ҳосил бўлгунча аралаштириб туриб томчилатиб сув қуямиз. Иккинчи пробиркада 1 мл концентранган нитрат кислотани совутиб туриб 1 мл сувга қўшамиз. Суюлтирилган нитрат кислотасини фенол эритмасига доимо аралаштириб туриб томчилатиб қўшамиз. Реакция жуда шиддатли боради, шу сабабли пробиркани сув жўмраги остида ёки музли сув солинган стаканда совутиб туриш керак. Кислотани ҳаммасини қўшиб бўлгач реакция аралашмани стакандаги уч баробар ҳажмдаги сувга ағдарамиз ва аралаштирамиз. Кейин бир оз тиндирамиз. Бу вақтда стакан остида оғир мойсимон орто- ва пара- нитрофенолларнинг аралашмаси ҳосил бўлади.

Тажриба химизми.

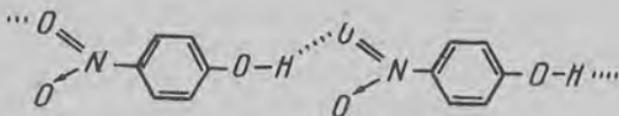
Аввалги тажрибада кўрганимиздек гидроксил группа кислороди таъсирида активлашган орто- ва пара- водородлар осонлик билан нитрогруппага алмашинади. Бензолга нисбатан феноллар суюлтирилган нитрат кислота таъсирида ҳам нитроланади ва орто- ҳамда пара- нитрофеноллар аралашмаси ҳосил бўлади:



Орто- ва пара- нитрофенолларни сув буғи билан ҳайдаб ажратиш олиш мумкин. Бунда ички молекуляр водород боғ ҳосил қиладиган орто- нитрофенол сув буғи билан ҳайдалади:



Молекулалараро водород боғлари "оркали бир-бири билан бирикиб ассоцияланиши натижасида п-нитрофенол сув буғи билан ҳайдалмайди ҳолатга ўтади:



Нитрат кислотаси ортиқча олинган бўлса ди- ва тринитрофеноллар ҳам ҳосил бўлади. Агарда концентрланган нитрат кислотаси ёки нитроловчи аралашма ишлатилса тринитрофенол — пикрин кислотаси ҳосил бўлади. Буни кейинги тажрибада синаб кўришингиз мумкин.

12- тажриба. Пикрин кислотаси
(тринитрофенол) нинг ҳосил бўлиши ва
хоссалари

Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка. 2. Штатив пробиркалари билан. 3. Газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч.

Реактивлар: 1. Фенол, кристаллик. 2. Нитрат кислота, концентрланган. 3. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси. 4. Сульфат кислота, концентрланган. 5. Темир (III)-хлорид, 3% ли эритмаси. 6. Сульфат кислота, 5% ли эритмаси. 7. Натрий карбонат, эритмаси. 8. Глюкоза, кристаллик. 9. Шойи ёки жун материал.

Иш йўли: Реакцион пробиркага 1 г фенол солиб устига концентрланган сульфат кислотадан 3 мл қўшамиз ва сув ҳаммомида гомоген эритма ҳосил бўлгунча қиздирамиз. Совутиб устига 4 мл сув қуямиз ва аралаштириб туриб аста-секин 3 мл концентрланган нитрат кислотаси қўшамиз. Эритма тўқ қизил рангга бўялади. Реакцион пробиркани сув ҳаммомига ўрнатиб 15 минут қиздирамиз. Аралашма совугандан кейин 10 мл сув қўшиб суюлтирамиз. Чўкмага тушган пикрин кислотасининг сариқ кристалларини шиша филтёрда филтёрлаб оламиз ва қуйидаги реакцияларни ўтказамиз.

а) Пикрин кислотасининг сувдаги эритмасига бир неча томчи натрий гидроксид эритмасидан қўшсак оч сариқ ранг, тўқ сариқ зарғалдоқ рангга ўтади. Унинг устига суюлтирилган кислота қўшиб кислотали муҳитга ўтказсак яна оч сариқ рангга ўтади.

б) Пикрин кислота эритмасига томчилатиб темир (III)- хлорид эритмаси қўшсак эритма ранги ўзгармайди.

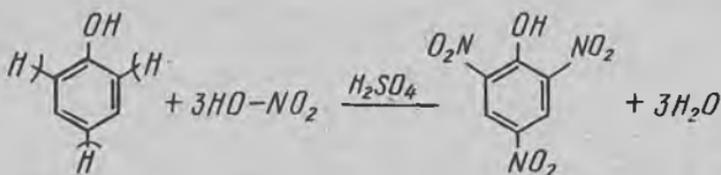
в) Пробиркага пикрин кислотасининг эритмасидан бир неча томчи солиб устига 3 мл натрий карбонат эритмаси ва 0,1 г глюкоза қўшиб бир неча минут давомида қайнатсак

эритма ранги қизилга ўзгаради ва кислота қўшилганда яна зарғалдоқ-сарик рангга ўтади.

г) Пикрин кислотасининг сувдаги тўйинган эритмасига жун ёки шойи материалдан бир бўлакча солиб қайнаётган сув ҳаммомида 15—20 минут қиздирамиз ва суюқликни тўкиб ташлаб материални бир неча марта сув билан ювамиз, сиқиб олиб қуритамиз. Материал ёрқин сарик рангга бўялади.

Тажриба химизми:

Фенол ҳалқасидаги нитрогруппа иккинчи тур ориентанти бўлиб гидроксил группасига қарама-қарши электрофил ўрин олишни қийинлаштиради. Агарда аввалги тажрибада фенол жуда осон нитроланган бўлса, нитрофенол қийинроқ, динитрофенол эса анча қийин киришади. Шу сабабли тринитрофенол фенолга концентрланган нитрат кислотаси ёки нитроловчи аралашма (концентрланган нитрат ва сульфат кислоталари аралашмаси) таъсирида қиздирилганда ҳосил бўлади:



Учта нитрогруппа таъсирида фенолнинг кислоталиги янада ортади ва унинг фенолятлари ҳақиқий тузларга ўхшайди. Шу сабабли пикрин кислотасига ишқор таъсирида у фенолят ҳосил қилади ва хиноид тузилишга ўтади, натижада ранг чуқурлашиб оч сарикдан сарик — зарғалдоққа ўтади:



Кўпгина нитрофенолларда ички водород боғлари ҳосил бўлиши ҳисобига темир (III)-хлорид билан реакция бермайди.

Пикрин кислотаси оксиллардаги аминогруппа билан таъсирлашиб сарик рангли эримайдиган бирикма ҳосил қилади.

13- тажриба. Фенолларнинг темир (III) - хлорид билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

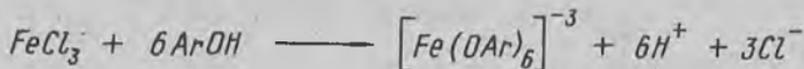
Реактивлар: 1. Фенол. 2. Пирокатехин. 3. Резорцин. 4. Гидрохинон. 5. Темир (III) - хлорид, 3% ли эритмаси.

Иш йўли: Биринчи пробиркага фенол, иккинчи пробиркага пирокатехин, учинчи пробиркага резорцин, тўртинчи пробиркага гидрохинондан 0,1 г дан солиб устига 2 мл дан сув қуямиз ва аралаштириб эритамиз. Кейин ҳар бир пробиркадан 5—6 томчидан яна худди шундай тўртта пробиркага олиб устига 3—5 томчи темир (III) - хлорид эритмасидан соламиз. Фенол ва резорцин эритмалари интенсив бинафша рангга, пирокатехин эритмаси зайтунсимон-зангори рангга суюлтирилганда эса бинафша кўк рангга бўялади. Гидрохинон эритмаси эса аввал зангорига бўялади, кейин кўнғирлашади ва вақт ўтиши билан чиройли тўқ зангори игнасимон хингидрон кристалларини ҳосил қилади. Нафтоллар ҳам рангли эритма ва кейин чўкма ҳосил қилади. Рангларнинг интенсивлиги фенолларнинг ва темир (III) - хлориднинг концентрациясига ҳам боғлиқ бўлади. Бундан ташқари фенолларнинг бошқа изомерлари ҳам ишлатилиши мумкин:

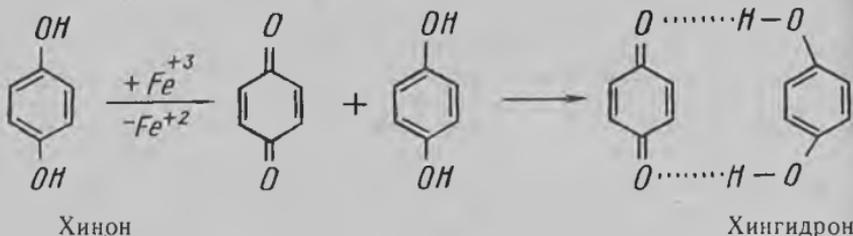
Шу сабабли ҳар бир пробиркада пайдо бўлган рангни тажрибадан кейин яхшилаб кузатиб дафтарга ёзиб қўйишингиз таклиф қилинади.

Тажриба химизми:

Фенолларнинг темир (III) - хлорид билан рангли бирикмалар ҳосил қилишига сабаб диссоциаланадиган фенолятларни комплекслари ҳосил бўлишидир:

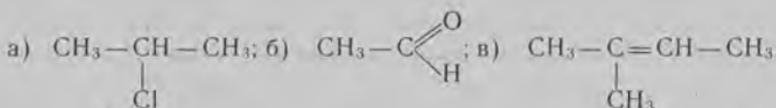


Фенол ва кўп атомли феноллар анча осон оксидланади. Гидрохинон ҳатто темир (III) - хлорид таъсирида оксидланиб хинон ҳосил қилади. У эса яна гидрохинон билан таъсирлашиб хингидронга айланади. Агарда гидрохинон эритмаси қиздирилиб туриб темир (III) - хлорид қўшилса процесс тезлашади:



Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Қандай бирикмалар оксибирикмалар дейилади?
2. Оксибирикмалар қандай таснифланади?
3. Бир атомли спиртларнинг таснифи, номенклатураси ва изомерияси. $\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}$ таркибли спиртнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва рационал ҳамда ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг.
4. Спиртларнинг табиатда учраши ва олиш усуллари. Қуйидаги бирикмалардан қандай усулда спирт ҳосил қилиш мумкин?



Ҳосил бўлган спиртларнинг ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг ва бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларни кўрсатинг.

5. Этил спирти медицина ва ветеринарияда наркотик модда сифатида, дезинфекциялашда, саноатда каучук олишда, озик-овқат саноатида ичимликларда кенг ишлатилади.

Ичимликларда, медицинада ишлатиладиган, гидролиз ва техник этил спиртлари саноатда қандай олинади? Реакция тенгнамаларини келтиринг ва жараёнини изоҳланг.

6. Метил спиртининг тривиал номи «ёғоч спирти», ёғочни курук ҳайдашда ҳосил бўлади. У кучли захарли бўлиб, организмда осон ва тез оксидланиб чумоли альдегидга айланади. Лекин жуда яхши эритувчи сифатида кенг ишлатилади. Уни метандан синтезга орқали ёки оксидлаб олинади. Жараён тенгнамасини ёзинг ва изоҳланг.

7. Спиртларнинг физик хоссалари, гидроксил водородининг протонланиши, спиртларнинг ассоциацияланиши. Қислоталик хоссаларини кўрсатувчи реакцияларни — алкоголятлар ва мураккаб эфирлар ҳосил бўлиш реакцияларини ёзинг.

8. Гидроксил группа алмашилиши ҳисобига борадиган реакцияларни ҳамда бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларнинг реакция қобилятини ифодаланг.

9. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларнинг оксидланиши ва дегидрогенланиши. Қуйидаги спиртларнинг: а) Этил спирти; б) Изопропил спирти; в) Учламчи бутил спиртини оксидланишини ва а) Метил спирти; б) Изопропил спиртларининг дегидрогенланишини ёзинг.

10. Тўйинмаган спиртларнинг асосий вакиллари винил, аллил типидagi спиртлар. Цитронеллол, гераниол, фарнезолларни табиатда учраши ва аҳамияти. Поливинил спирти ҳақида фикр юритинг.

11. Икки атомли спиртлар — гликоларнинг изомерияси, номенклатураси. Қуйидаги моддалардан: а) 1,2—дихлорэтан гидролизлаб, б) Этиленни Вагнер реакцияси бўйича оксидлаб этиленгликол ҳосил қилинг.

12. Этиленгликол техникада антифриз (тосол) — ички ёниш двигателларини совутиш учун эритмалар тайёрлашда, лавсан толаси олишда ва ўзи ҳамда ҳосилалари эритувчи сифатида кенг ишлатилади. Этиленгликолга мис (II) — гидроксид ва сирка кислотаси таъсирида борадиган реакция тенгламаларини ёзинг ва изоҳланг.

13. Глицерин ва ўнинг ҳосилалари медицина ва ветеринарияда, парфюмерияда, портловчи моддалар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади. Уни саноатда пропилендан, ёғдан ва шакарсимон моддалардан олинади. Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

14. Глицерин табиатда кенг гарқалган. Уни мис (II) — гидрооксиди таъсирида ва дегидратациялаб, акролеинга айлантирилиб аниқланади. Бу реакция ва глицеринга нитрат кислота таъсири реакцияларининг тенгламасини ёзинг.

15. Кўп атомли ва алициклик ҳамда ароматик спиртларнинг асосий вакилларининг тузилиши ва аҳамиятини таърифланг.

16. Феноллар деб қандай бирикмаларга айтилади? Фенолларнинг изомерияси ва номланиши. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ — $\text{C}_6\text{H}_4\text{OH}$ таркибли фенолнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва номланг.

17. Фенол медицина ва ветеринарияда антисептик модда сифатида ва химия саноатида пластмассалар олишда кенг ишлатилади. Саноатда тошкўмир смоласини курук ҳайдаб ва кумол усулида бензол ва пропилендан олинади. Шу реакцияларнинг тенгламасини ёзинг ва изоҳланг.

18. Фенол жуда катта кўламда ишлатилганлиги учун бензолдан сулфокислоталар оркали ҳам олинади. Реакция тенгламасини ёзинг ва изоҳланг. Хлорбензолнинг гидролизланиш реакциясини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

19. Бензол ҳалқаси ва гидроксил группасининг ўзаро таъсири натижасида феноллар спиртларга караганда анча кучли кислоталик хоссаларини намоён қилади. Кислоталик хоссаси кучайиши сабабини изоҳланг ва фенолга ишқорий металл, ишқор ва натрий карбонат таъсири ва ҳосил бўлган моддага суюлтирилган кислота таъсирида борадиган реакциялар тенгламасини ёзинг.

20. Табиатда фенол структураси жуда кўп физиологик ва биологик актив моддалар таркибига киради. У гидроксил ҳисобига алкилланиб оддий эфирлар шаклидаги гликозидлар ёки ацилланиб мураккаб эфирлар (масалан, ацетил салицил кислотаси — аспирин) ҳолида бўлади. Фенолнинг алкилланиши ва ацилланиш реакцияларини фенолга: а) Метил спирти; ва б) сирка ангидриди таъсири мисолида кўрсатинг ва тенгламасини ёзинг.

21. Фенолдаги орто- ва пара- ҳолатлардаги водородлар гидроксил кислотаси билан ҳалқа π — электрон булути таъсирлашуви натижасида активлашиб, ҳаракатчан бўлиб осонлик билан электрофил алмашинишга киришади. Шу жараёни изоҳланг ва фенолнинг сулфоланиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

22. Фенол галогенланиши бензолга нисбатан жуда осон амалга ошади. Бромланиш реакцияси фенолга сифат реакцияси сифатида, хлорланишдан ҳосил бўлган пентахлорфенол эса уруғларни экишга тайёрлашда зарарсизлантириш учун ишлатилади. Фенолга бромли сув таъсирида трибромфенол ва ортикча бромли сув таъсирида 2, 4, 4, 6 — тетрабромциклогексадиенон ҳосил булиш реакцияси тенгламасини ва 2, 3, 4, 5, 6 — пентахлорфенол формуласини ёзинг.

23. Фенол суюлтирилган нитрат кислотаси таъсирида орто- ва паранитрофеноллар аралашмаси ҳосил қилади. Бу изомерларни сув буғи билан ҳайдаб ажратиш мумкин. Фенол билан суюлтирилган нитрат

кислота таъсирида борадиган реакция тенгламасини ва нега орто-нитрофенол сув буғи билан ҳайдалишини тушунтиринг. Нега п-нитрофенол сув буғи билан ҳайдалмайди.

24. Фенолга нитроловчи аралашма (концентрланган нитрат ва сульфат кислоталари) ёки концентрланган нитрат кислота таъсирида киздирилганда тринитрофенол — пикрин кислотаси ҳосил бўлади. Бу кислота фармацевтикада ҳамда саноатда буюк сифатида ишлатилади. У портловчи модда. Фенолга: а) концентрланган сульфат кислотаси; б) нитроловчи аралашма таъсирида борадиган реакция тенгламасини ёзинг.

25. Фенолформальдегид смолалари — бакелитлар, пенопластлар олишда ва мустаҳкам температурага чидамли бўлганлиги учун авиа-, авто- ва радиотехника саноатида деталлар тайёрлашда эритмалари клей (БФ — 2, БФ — 6) сифатида ишлатилади. БФ — 6 терига суркалганда тезда куриб эластик плёнка ҳосил қилади, шу сабабли медицина ва ветеринарияда теридаги кичик яра, ҳамда кесилган ерларни даволашда ишлатилади. Фенолнинг формальдегид билан поликонденсатланишини ёзинг.

26. Икки атомли феноллар табиатда кенг тарқалган бўлиб, пирокатехиннинг монометил эфири — гваякол юкори нафас олиш йўллари шамоллаганда, резорцин тери касалликларида сурков мойлари ва эритмалар тайёрлашда ишлатилади. Гидрохинон фотографияда қўлланилади, организмда гидрохинон фрагменти электрон транспортида қатнашади. Икки атомли фенолларнинг формулаларини ёзинг ва ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг.

27. Уч атомли феноллар табиатда жуда кўп физиологик ва биологик актив моддалар структурасига қиради. Уларнинг изомерларини ёзинг, номланг ва аҳамиятини тушунтиринг.

28. Тиоспиртлар оғир металлларнинг ионларини боғлаш хоссасига эга бўлиб, уларнинг бирикмалари билан заҳарланганда заҳарга қарши дори сифатида ишлатилади, масалан, унитол — 2, 3 димеркаптопропансульфокислота. Ҳарбий ҳолатларда ишлатиладиган люизит билан заҳарланганда қўлланиладиган дори — Британия антилюизити 2,3— димеркаптопропанолдир. Тиоспиртлар қандай бирикмалар ва улар қандай олинадилар?

а) Метилмеркаптан; б) Этанитол; в) 2,3— димеркаптопропансульфокислота; г) 2,3— димеркаптопропанолларнинг формуласини ва г) Метилиодитдан натрий гидросульфид; д) Этанолдан водород сульфид таъсирида тиоспирт ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ёзинг.

29. Тиоспиртлардаги тиол (сульфгидрил) группаси баъзи аминокислоталар таркибига қиради ва оксидланиб дисульфидлар ҳосил қилиши организмда кечадиган муҳим биохимиявий жараёнларда — оксил моддалар ҳосил бўлишида муҳим роль ўйнайди. Уларнинг баъзи органик кислоталар билан мураккаб эфирлари биологик активликка эга (масалан коэнзим А). а) Этилмеркаптаннинг оксидланиши ва қайтарилишини; б) Этилмеркаптаннинг сиркаҳлорангидриди билан реакциялари тенгламаларини ёзинг.

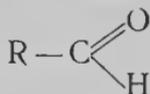
30. Диэтил эфири ингаляцион наркоз сифатида, экстрактлар тайёрлашда, суркашда қўлланилади. Оддий эфирлар деб қандай бирикмаларга айтилади? а) Диметил эфири; б) Метоксиэтан; в) Анизолларнинг формулаларини ва г) Метанолга сульфат кислота таъсирида; д) Натрий этилатга метилхлорид таъсирида диэтил эфири ҳосил бўлиш реакциялари тенгламасини ёзинг.

VIII боб. ОКСОБИРИКМАЛАР

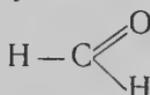
Оксобирикмалар деб таркибида оксогруппа тутган бирикмаларга айтилади:



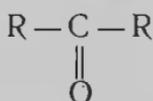
Агарда оксогруппа битта углеводород радикали ва водород атоми билан туташган бўлса альдегидлар дейилади:



Бундан альдегидларнинг биринчи вакили чумоли альдегиди мустасно. Унда оксогруппа иккита водород атоми билан туташган бўлади:



Оксогруппа иккита углеводород радикали билан туташган бўлса кетонлар ҳосил бўлади:

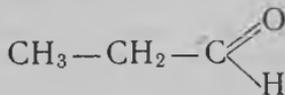
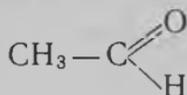
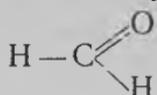


Оксогруппа баъзан карбонил группаси дейилади, шу сабабли альдегидлар ва кетонлар карбонил бирикмалари деб ҳам аталади. Оксогруппа билан туташган углеводород радикалининг тавсифига қараб: 1. Тўйинган. 2. Тўйинмаган. 3. Ароматик альдегид ва кетонларга бўлинади.

1. Тўйинган альдегид ва кетонлар

Оксогруппа тўйинган углеводород радикаллари билан туташган бирикмалар тўйинган альдегид ва кетонлар дейилади.

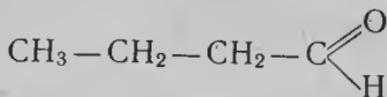
Альдегидлар асосан тривиал номга эга, яъни уларга мос келган, табиатда кенг учрайдиган карбон кислоталар номидаги кислота сўзи ўрнига альдегид сўзини, ИЮПАК номенклатураси бўйича эса мос келган углеводород номига «-ал» қўшимчасини қўшиб номланади:



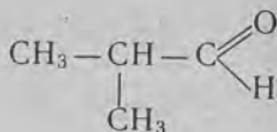
Т. Н. Чумоли альдегиди
И. Н. Метанал

Т. Н. Сирка альдегиди
И. Н. Этанал

Т. Н. Пропион альдегиди
И. Н. Пропанал

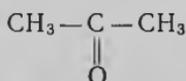


Мой альдегиди,
бутанал



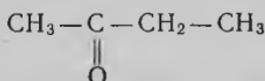
Изомой альдегиди,
2 — метил пропанал

Кетонлар рационал номенклатураси бўйича радикаллар номига кетон сўзини қўшиб, ИЮПАК номенклатураси бўйича углеводород номига — ОН қўшимчасини қўшиб ва охирида рақам билан оксогруппа ўрни кўрсатиб номланади:

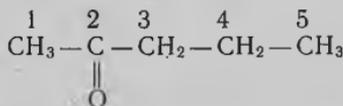


Ацетон

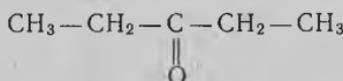
Р. Н. — Диметилкетон
И. Н. — Пропанон



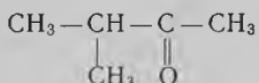
Р. Н. — Метил этил кетон
И. Н. — Бутанон



Р. Н. — Метил пропил кетон
И. Н. — Пентанон — 2



Р. Н. — Диэтил кетон
И. Н. — Пентанон — 3



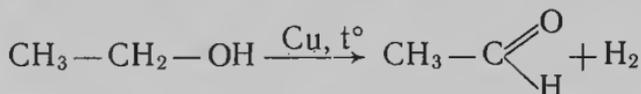
Р. Н. — Метил изопропил кетон
И. Н. — 2 — метил бутанон

Юқоридаги формулалардан кўринадики, оксобиримларда занжирнинг тузилишига (альдегид ва кетонларда) ва оксогруппанинг занжирдаги ўрнига (кетонларда) боғлиқ бўлган тузилиш ва ҳолат структур изомерия турлари учрайди.

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Альдегид ва кетонлар табиатда оралик моддалар сифатида ҳосил бўлади. Баъзи тўйинмаган циклик ва ароматик альдегид-кетонлар табиатда эркин ҳолда учрайди ва маълум физиологик ҳамда биологик активликка эгадирлар. Лекин улар синтетик усулда олинади.

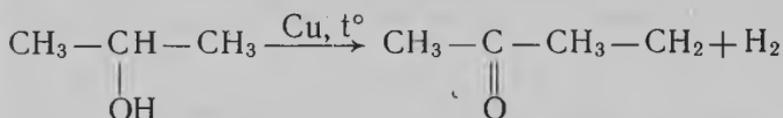
1. Альдегидлар бирламчи спиртларни мис катализа-

торлигида дегидрогенлаб олинади:

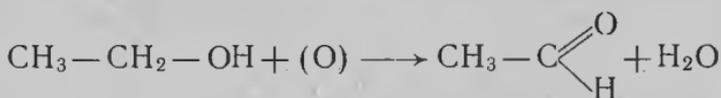


Альдегид деган ном шу реакция асосида пайдо бўлган, яъни лотинчада альдегид сўзи алкоголь дегидрогенланган (дегидрогенланган спирт) деганидир.

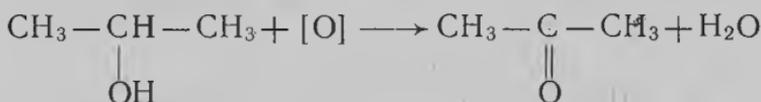
Бу шароитда иккиламчи спиртлардан кетонлар ҳосил бўлади:



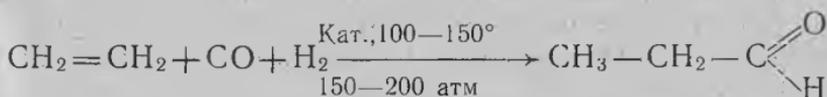
2. Спиртлар анча осон оксидланади. Бирламчи спиртлардан альдегидлар ҳосил бўлади:



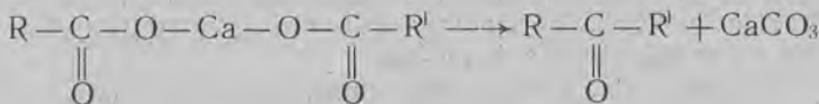
Иккиламчи спиртлардан эса бу усулда кетонлар ҳосил бўлади:



3. Ҳозирги вақтда саноатда альдегидлар оксосинтез реакцияси ёрдамида алкенларга углерод (II) - оксиди ва водородни босим ҳамда катализатор остида таъсир этиб олинади:



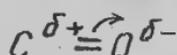
4. Кислоталарнинг кальцийли тузларини пиролиз қилиб (қурук хайдаб) олинади:



Чумоли ва бошқа бирор кислотадан ҳосил бўлган аралаш туздан альдегид ҳосил бўлади.

Булардан ташқари альдегид ва кетонлар дигалогенли бирикмаларни гидролизланишида, алкенларнинг озонланишида ҳам ҳосил бўлади.

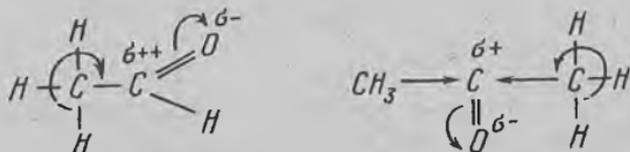
1.2. Физик-химиявий хоссалари. Альдегид кетонларнинг физик-химиявий хоссалари оксогруппанинг хусусияти таъсирида шаклланади. Карбонил группаси кислороди углерод атомига қараганда анча электроманфий элемент бўлиб карбонил кўшбоғи электрон булутини ўзига тортади, натижада карбонил углеродида қисман мусбат заряд ҳосил бўлади:



Углерод атомидаги мусбат заряди қанчалик катта бўлса, қанчалик кучли бўлса, унга нуклеофил агентларнинг бирикиши шунчалик осон ва тез боради.

Алkil радикаллари мусбат индуктив эффектга (+J—эффектга) эга бўлиб ўзидан боғнинг электрон булутини итаради ва карбонил углеродидаги мусбат заряд кучини камайтиради. Бу эса нуклеофил бирикишни сусайтиради.

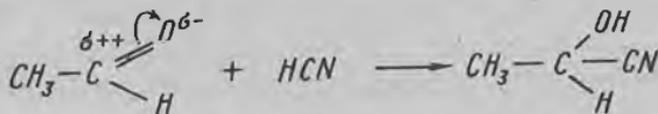
Альдегидларда карбонил группа битта радикал билан, кетонларда эса иккита радикал билан туташган. Шу сабабли кетонларда карбонил группадаги углерод заряди кўпроқ кучсизланади ва улар нуклеофил реакцияларга альдегидларга қараганда қийинроқ киришади:



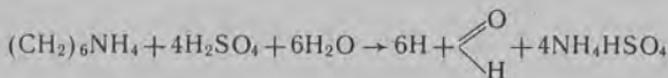
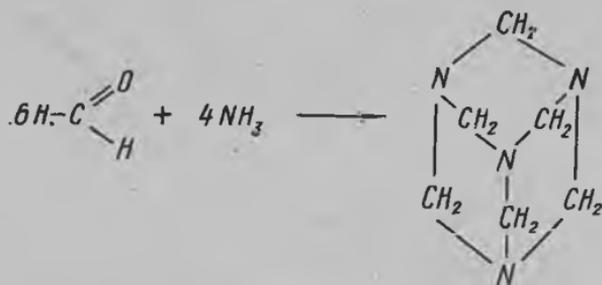
Альдегид кетонларда молекулалараро водород боғланиш йўқ, молекулалар ассоциацияланмаган. Шу сабабли уларнинг зичлиги, қайнаш, суюқланиш температураси спиртларга қараганда анча кичик бўлади.

а) Нуклеофил бирикиш реакциялари

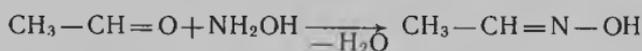
1. Альдегид — кетонларга водород цианид бирикишидан α — оксинитриллар ҳосил бўлади. Улардан оксикислоталар ва α — аминокислоталар олинади:



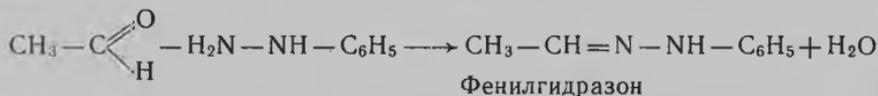
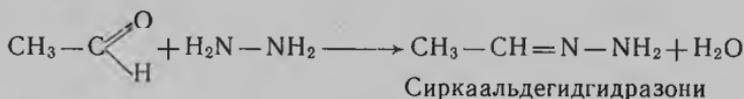
Чумоли альдегиди аммиак билан реакцияга киришиб гексаметилентетрамин — уротропин ҳосил қилади. Уротропин сийдик йўллари шамоллаганда даволаш учун фойдаланилади. Сийдик йўлларида уротропин кислотали муҳитда гидролизланиб формальдегидга айланади. У эса дезинфекциялайди. Сийдик ишқорий муҳитга эга бўлса уротропин таъсир этмайди. Унинг кальций хлорид билан комплекс тузи кальцекс грипга қарши ишлатилади:



2. Гидроксиламин таъсирида оксимлар ҳосил бўлади:



3. Гидразин ва унинг ҳосилалари фенол гидразин, семикарбазидлар таъсирида гидразон ва семикарбазонлар ҳосил бўлади:



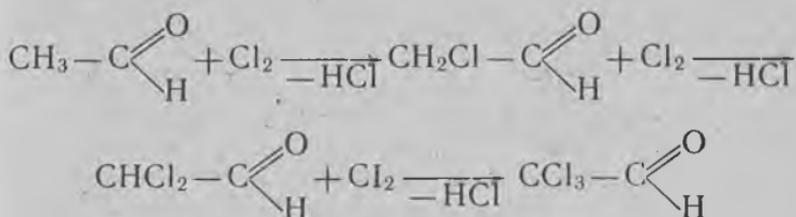
Оксим, гидразонлар альдегид-кетон группаси тутган бирикмаларни биологик аралашмалардан ажратиб олишда қўлланилади.

в) Водород атомлари ҳисобига борадиган реакциялар

Карбонил группаси манфий индуктив эффекти (—J— эффекти) таъсирида α— углерод атомининг электрон зичлиги камайиб мусбат зарядланиб қолади. Бу эса α —

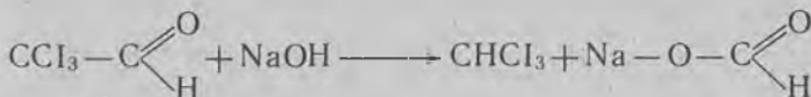
углерод водород боғининг электрон булuti углерод атомига силжишига ва водород атомларининг қисман протонлашиб ҳаракатчан бўлиб қолишига олиб келади. Шу сабабли альдегид-кетонлар α — водородлари ҳисоби-га ўрин олиш ва конденсатланиш реакцияларига киришади.

1. Галогенлар таъсирида α — водородлар кетма-кет галогенга алмашади:



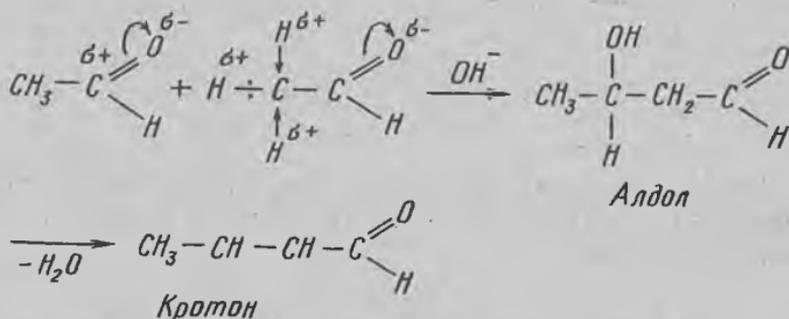
Трихлорсирка альдегиди кристаллик хлоргидрат ҳосил қилади. У тинчлантирувчи ва ухлатувчи восита сифатида ишлатилади.

Унга ишкор таъсирида хлороформ олинади:

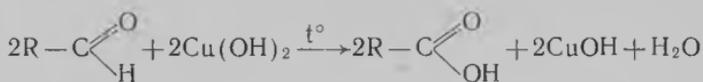


Бу усул билан ацетондан йодоформ ва бромформ олинади.

2. Алдол-критон конденсацияси ишкорий муҳитда альдегид-кетонлар орасида содир бўлади:



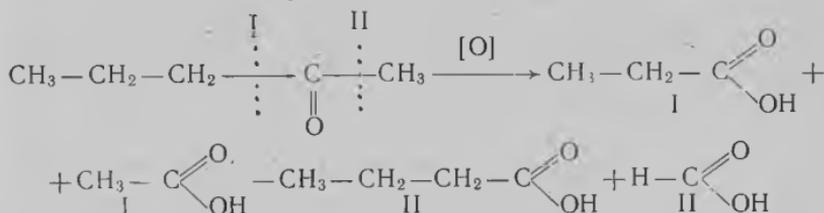
Ҳосил бўлган алдол алдегидоспиртдир. Реакциянинг бу босқичи алдол конденсацияси, сув ажралиб чиқиши билан тўйинмаган альдегид-ҳосил бўлиш босқичи эса Критон



Сарик

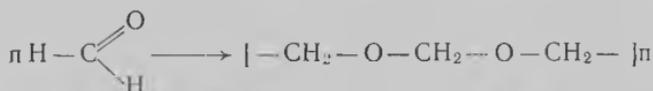
Қизил

Кетонлар қийин оксидланади. Бунда карбонил группаси атрофидаги углерод боғлари узилиб кислоталар аралашмаси ҳосил бўлади (А. Н. Попов коидаси):



д) Полимерланиш реакцияси

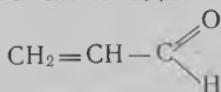
Полимерланиш реакцияларига асосан альдегидлар киришади. Формальдегидни сувдаги эритмаси вакуумда буғлатилганда рангсиз полимер параформ ҳосил бўлади. Сувсиз формальдегид инерт эритувчиларда катализатор иштирокида полимерланса полиформальдегид ҳосил бўлади:



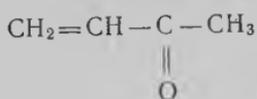
У қаттиқ модда бўлиб толалар, плёнкалар олишда ва турли буюмлар — трубалар, машина двигателлари тайёрлашда ишлатилади. Чумоли альдегидининг 40% ли сувдаги эритмаси — формалин қуритилганда оқ чўкма параформ ҳосил бўлади, бунда асосан 6—8 та атрофида формальдегид молекуласи бўлади. Параформ киздирилганда яна формальдегидга айланади.

2. Тўйинмаган альдегид ва кетонлар

Тўйинмаган альдегид-кетонлар деб таркибида карбонил группаси билан бир қаторда қўшбоғ ёки уч боғ тутган бирикмаларга айтилади:



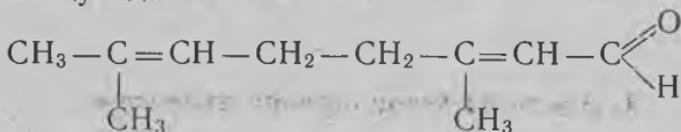
Акрил альдегиди



Метил винил кетон

Бундай альдегид-кетонлар ҳам этилен углеводородлари каби электрофил бирикиш реакцияларига ҳам карбонил группасига хос реакцияларга киришади.

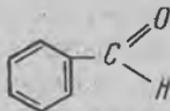
Ўсимлик мойлари таркибида учрайдиган цитралнинг тузилиши қуйидагича:



Бу қон босимини пасайтирувчи модда сифатида ишлатилади.

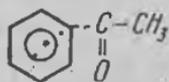
3. Ароматик альдегид-кетонлар

Ароматик альдегидларнинг вакили ўсимликлар таркибида гликозидлар ҳолида (масалан амигдалин) учрайди:

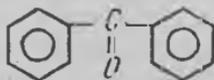


Бензой альдегиди

У алифатик альдегидларга ва бензолга хос реакцияларга киришади:

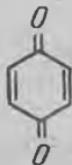


*Ацетофенон
Метил фенил кетон*

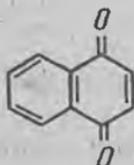


*Бензофенон
Дифенил кетон*

Циклик кетонларга хинонлар мисол бўлади:

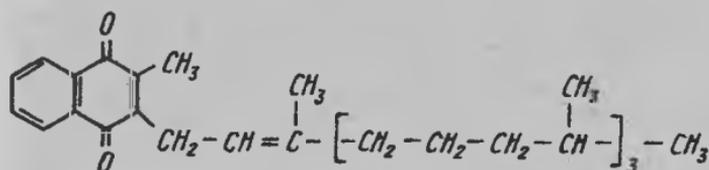


Бензохинон



Нафтахинон

Улар хиноид группировкаси дейилиб кўп бўёқларнинг асосида ётади. К-группаси витаминлари нафтахинон ҳосиласи деб қаралади ва улар қоннинг нормал ивишида жуда зарурдир. Улар қарам, беда, исмалок баргларида кўп бўлади:



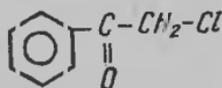
4. Альдегид-кетонларнинг аҳамияти

Формальдегид эритмаси — формалин медицинада ва ветеринарияда кенг қўлланилади. У оксилни ивитиш хусусиятига эга. Унинг таъсирида бактерияларнинг оксиллари ивийди ва ўлимга олиб келади.

Ветеринарияда дезинфекциялаш, яъни касаллик кўзгатувчи бактерияларни йўқотишда қўлланилади, хирургик асбобларни, қўлларни юкумсизлантиради. У анатомик препаратларни бузилишдан сақлашда (консервациялаш) ишлатилади. Формалин хашаротларга қарши хоналарни буғлаб, ўсимликлар уруғини (донини) қорақуя касаллигини спораларига қарши дезинфекциялашда қўлланилади. Бундан ташқари формальдегид ҳосилалари аҳамияти билан юқорида танишган эдик.

Ацетон эритувчи сифатида, хлороформ ва йодоформ синтезида кенг ишлатилади. Қандли диабет билан касалланганлар сийдигида бўлади. Унинг монохлор ва монобром ҳосилалари лакриматорлар — кўздан ёш оқизувчи газ (полициячи газ) сифатида қўлланилади.

Бутирофенон ҳосилалари тинчлантирувчи восита (нейролептиклар) сифатида ишлатилади. Хлорацетофенон ва бромацетофенонлар ҳам лакриматор хоссаларга эгадир:



Хлорацетофенон

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1-тажриба. Сирка альдегидини олиш ва уни йодоформга айлантириб аниқлаш

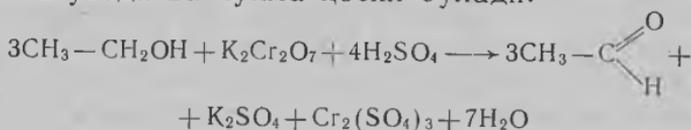
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка. 3. Газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч.

Реактивлар: 1. Этил спирти. 2. Калий бихромат, кристаллари. 3. Сульфат кислота, 2 н эритмаси. 4. Йоднинг калий йоддаги эритмаси. 5. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси.

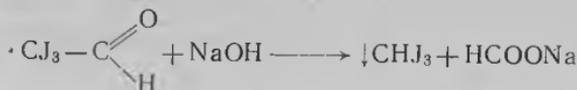
Иш йўли: Реакцион пробиркага 0,5 г калий бихромат тузидан солиб, устига 2 мл сульфат кислотасининг 2 н эритмасидан ва 2 мл этил спиртидан қўшамиз. Пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб, штативга қия ўрнатамиз ва газ чиқариш найининг учини штативдаги йоднинг калий йоддаги эритмасидан 0,5 мл солиб ишқорнинг эритмасидан томчилатиб қўшиб рангсизлантирилган эритмали пробирка тубигача туширамиз. Реакцион пробиркадаги аралашмани эҳтиётлик билан қиздирамиз. Ҳосил бўлаётган сирка альдегиди най орқали иккинчи пробиркадаги эритмага ўтади ва реакцияга киришиб сарғиш рангли чўкма-йодоформ ҳосил қилади. Агарда най учида ажралаётган газ эҳтиётлик билан ҳидлаб кўрилса сирка альдегидининг ҳиди сезилади.

Тажриба химизми:

Бирламчи спиртлар осон оксидланиб альдегидга айланади. Бунда хром +6 иони қайтарилиб хром +3 ионига ўтади. Натижада эритма зарғалдоқ-сарик рангдан зангори рангга ўтади ва чўкма ҳосил бўлади:



Сирка альдегиди 21° да қайнайди, шу сабабли у уй температурасида кучли буғланиб газ ҳолатига ўтади ва реакция шароитида ҳайдалиб иккинчи пробиркадаги йод таъсирида трийодсирка альдегидига айланади ва ишқор таъсирида йодоформ ҳосил қилади. У сувда ёмон эригани учун чўкмага тушади:



2- тажриба. Альдегидларнинг фуксинсульфат
кислота билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Чумоли альдегиди, эритмаси. 2. Мой
альдегиди. 3. Изовалериан альдегиди.
4. Фуксинсульфат кислота.

Иш йўли: Биринчи пробиркага чумоли альдегиди,
иккинчи пробиркага мой ёки изовалериан альдегиди (ёки
валериан альдегиди)дан 0,5 мл қуйиб устига 1 томчи
фуксинсульфат кислотаси қўшсак пушти бинафша ранг
ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:

Фуксин сульфат кислотасидаги фуксин трифенилметан
бўёқлари группасидан бўлиб, сульфат кислотаси билан
рангсиз асос ҳолида бўлади. Альдегидлар таъсирида эса
молекулада қайта группаланиш натижасида таъсирлаш-
ган система ҳосил бўлиб рангли бирикмага айланади.

3- тажриба. Чумоли альдегидининг резорцин
билан рангли реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Чумоли альдегиди, эритмаси. 2. Резор-
цин, 0,5% ли эритмаси. 3. Сульфат кис-
лота, концентрлангани.

Иш йўли: Пробиркага 0,5% ли резорцин эритмасидан
3 томчи томизиб, устига 1 томчи 10% ли чумоли альдегид
қўшиб пипетка билан пробирка деворлари бўйлаб 1—
2 томчи концентрланган сульфат кислота соламиз. Қислота
қўшилаётган чегарада қирмизи ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми.

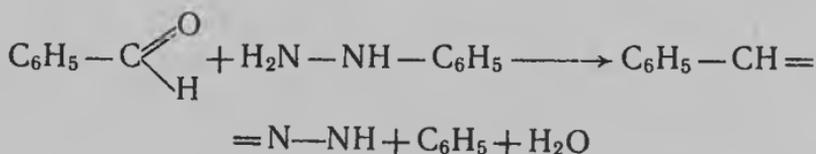
Бу тажриба бўйича чумоли альдегидини аниқлаш
мумкин. Иккинчи томондан чумоли альдегиди ёрдамида
бензол ҳалқаси тутган ароматик бирикмаларни аниқлаш
мумкин. Бу ерда чумоли альдегиди сульфат кислота
иштирокида ароматик ҳалқа билан конденсатланиб рангли
бирикма беради.

4- тажриба. Альдегидларнинг фенилгидразин
билан реакцияси. Бензой альдегидига
фенилгидразин таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
 Реактивлар: 1. Бензой альдегид. 2. Натрий ацетат.
 3. Фенилгидрозин гидрохлорид.

Иш йўли: Пробиркага 0,1 г фенилгидразин гидрохлорид солиб 1 мл сувда эритамиз ва унга 0,2 г натрий ацетат қўшамиз. Устига 1 томчи бензой альдегиди томизиб аралаштирамиз. Сувда ёмон эрийдиган фенилгидразон кристаллари ажралади.

Тажриба химизми:



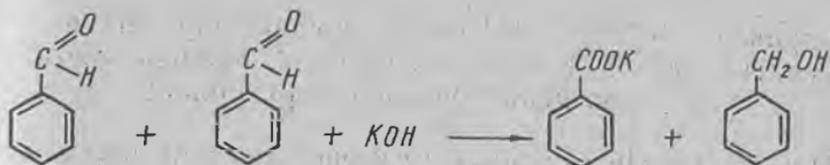
5- тажриба. Бензой альдегидининг диспропорционланиш реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
 2. Воронка (шиша). 3. Пахта.
 4. Конуссимон колба, 100 мл ли.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл бензой альдегиди солиб устига 5 мл калий гидроксидининг 10 % ли эритмасидан қўшиб аралаштирганимизда қизиб кетади ва совий бошлагач бензой кислотасининг калийли тузи чўкмага тушади. Уни шиша воронка торайган қисмига бир оз пахта қўйиб фильтрлаймиз. Фильтрдаги чўкмани спирт билан ювамиз ва чўкмани сувда эритамиз. Эритмага хлорид кислота эритмасидан томчилатиб қўшсак бензой кислотаси ажралади ва чўкмага тушади.

Тажриба химизми:

Таркибида α водород атомларига эга бўлмаган альдегидлар ишқорлар таъсирида диспропорционланиш, яъни оксидланиш — қайтарилиш реакциясига киришиб бир молекуласи оксидланиб кислотага иккинчи молекуласи қайтарилиб спиртга айланади. Бу реакцияни биринчи маротаба Канницаро очган:



Ишқорлар таъсирида таркибида α водород атомлари бор альдегид кетонлар алдол-кротон конденсациясига учрайди.

6-тажриба. Альдегидларнинг кумуш оксиди билан оксидланиши (кумуш кўзгу реакцияси)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Бензой альдегиди. 3. Кумуш нитрат, 1 % ли эритмаси. 4. Аммиак, 10 % ли эритмаси.

Иш йўли: Тоза пробиркага (аввал ишқор билан, кейин дистилланган сув билан ювилган) 0,5 мл кумуш нитратнинг 1 % ли эритмасидан солиб устига аввал ҳосил бўладиган чўкма эриб кетгунча аммиакнинг 10 % ли эритмасидан томчилатиб кўшамиз. Шу эритмага бензой альдегиди ёки формальдегиднинг 1 % ли эритмасидан 5—6 томчи соламиз ва сув ҳаммомида қиздирамиз. Бир неча минутдан кейин пробирка деворларида кумуш кўзгуси ҳосил бўлади.

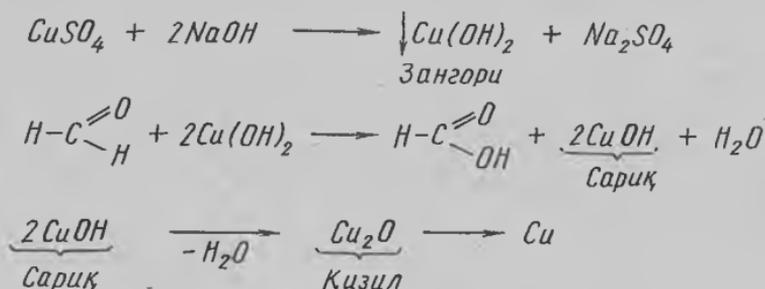
7-тажриба. Альдегидларнинг мис (II) - гидроксиди билан оксидланиши:

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Формалин, 1 % ли эритмаси. 2. Бензой альдегиди. 3. Мис (II)-сульфат, 5 % ли эритмаси. 4. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

Иш йўли: Тоza пробиркага 1 мл формальдегиднинг 1 % ли эритмасидан ёки бензой альдегиддан бир неча томчи солиб устига 1 мл натрий гидроксиднинг 10 % ли эритмасидан қуямиз ва зангори чўкма ҳосил бўлгунча мис (II)-сульфатнинг 5 % ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Аралашмани аста-секин юқори қисмини қайнагунча киздирамиз. Бунда аввал сарик, кейин кизил ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми.

Мис (II)-гидроксид беқарор модда бўлиб, уни реакция олдидан тайёрланади.



Агарда тажриба чумоли альдегиди эритмаси билан бажарилса реакция охирида мис кўзгуся ҳосил бўлади.

8- та ж р и б а. Чумоли альдегидга аммиак таъсирида уротропин ҳосил бўлиши

Керакли асбоблар: 1. Чинни косача. Сув ҳаммоми.

Реактивлар: 1. Чумоли альдегиди, 40 % ли эритмаси (формалин). 2. Аммиак, 25 % ли эритмаси. 3. Сульфат кислота, 5 % ли эритмаси.

Иш йўли: Чинни косачага 1 мл формалин (чумоли альдегидининг 40 % ли эритмаси) қуйиб устига бир томчи фенолфталеин томизамиз ва кизил ранг ҳосил бўлгунча концентрланган аммиак эритмасидан қўшамиз ва аралашмани сув ҳаммомида қуригунча буғлатамиз. Қолдикдаги уротропин кристалларидан пробиркага озроқ солиб устига сульфат кислота эритмасидан бир неча томчи солиб киздирсак яна формалин ҳиди сезилади.

9-та жриба. Ацетонга натрий
нитропруссид таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Ацетон. 2. Муз сирка кислотаси. 3. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси. 4. Натрий нитропруссид, 1 % ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага натрий нитропруссиднинг 1 % ли эритмасидан 5—6 томчи томизиб устига 2—3 томчи ацетон ва 3—4 томчи натрий гидроксиднинг 10 % ли эритмасидан қўшамиз. Эритма тўқ кизил рангга бўялади ва вақт ўтиши билан зарғалдоқ рангга ўтади. Устига муз сирка кислотасидан томчилатиб қўшилса кизил рангга ўтади.

Тажриба химизми:

Натрий нитропруссид комплекс бирикма бўлиб унга ацетон ишқор иштирокида таъсир этганда комплекс лигандасига киради ва ранг ўзгаради:



Бу реакция Легал реакцияси дейилади ва ацетонни сийдикда клиник аниқлашда қўлланилади.

10-та жриба. Ацетондан йодоформ
ҳосил қилиш

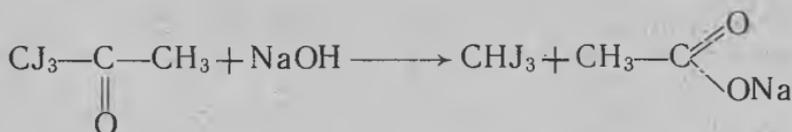
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Йоднинг калий йоддаги эритмаси. 2. Ацетон. 3. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага ацетондан 2—3 томчи солиб устига 2—3 томчи йоднинг калий йоддаги эритмасидан ва 2—3 томчи натрий гидроксиднинг 10 % ли эритмасидан қўшиб бир оз киздирамиз. Бунда йодоформнинг ўзига хос хиди сезилади ва сарик чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:





Бу реакция Либен реакцияси дейлади ва ацетонни аниқлашда энг сезгир реакциялардан бири ҳисобланади. Уни сувдаги эритмаларида жуда кам микдорда бўлганда ҳам аниқлаш мумкин.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Қандай бирикмалар оксобирикмалар дейлади? Альдегид-кетонларнинг таснифни таърифланг.

2. Тўйинган альдегидларнинг гомологик катори, изомерияси ва номенклатураси. $\text{C}_3\text{H}_7-\text{CHO}$ таркибли альдегиднинг ҳамма изомерларини ёзинг ва тривиал ҳамда ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг.

3. Тўйинган кетонларнинг гомологик катори, изомерияси ва номенклатураси. $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}$ таркибли кетонларнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва тривиал ҳамда ИЮПАК номенклатуралари бўйича номланг.

4. Альдегид группаси моддаларга наркотик ва дезинфекцияловчи хусусият беради. Альдегид-кетонларни саноатда асосан оксосинтез реакцияси бўйича карбон кислоталарининг кальцийли ёки магнийли тузларини пиролиз қилиб олиш мумкин а) дропион альдегидини оксосинтез; б) сирка альдегиди ва в) ацетонни пиролиз йўли билан ҳосил қилиш реакциялари тенгламаларини ёзинг.

5. Альдегид сўзи латинча «алкогол дегидрогенатус» (дегидрогенланган спирт) сўзларидан олинган. Альдегид ва кетонлар спиртларни дегидрогенлаб ёки оксидаб олинади: а) пропанол-1; б) 2-метил бутанол-3 ларни дегидрогенланиш ва в) этил спирти; г) иккиламчи пропил спиртларини оксидланиш реакциялари тенгламаларини ёзинг ва ҳосил бўлган моддаларни номланг.

6. Чумоли альдегиди оксилларни ивитиш хусусиятига эга. Бактерияларнинг оксиллари ивийди ва уларни ўлимга олиб келади, шу сабабли унинг 40 % ли эритмаси — формалин дезинфекциялашда ва анатомик препаратларни консервациялашда қўлланилади. Саноатда чумоли альдегид метил спиртини оксидаб олинади. Реакция тенгламасини ёзиб шароитини кўрсатинг.

7. Саноатда сирка альдегиди Кучерев реакцияси бўйича ацетилдендан олинади, ацетон эса метилацетилдендан олинishi мумкин. Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

8. Формалин кучли захарли модда бўлиб, хирургик инструментларни, хирург қўлларини, хоналарда зарарли ҳашаротларни йўқотиш мақсадида қўлланилади. Альдегидларнинг анализи уларнинг оксидланиш реакцияларига асосланган. Чумоли альдегидининг: а) кумуш оксидининг аммиакдаги эритмаси; б) мис (II) — гидроксидининг аммиакдаги эритмаси билан оксидланиш реакцияси тенгламаларини ёзинг ва изоҳланг.

9. Ацетон қандли диабет билан касалланганлар сийдигида кўпроқ ажралади. Уни метил группасидаги ҳаракатчан α водородлар ҳисобига йодоформга айлантриб аниқлаш мумкин. Альдегид ва кетонлар α — водородлар ҳисобига алдол-кродон конденсациясига киришади. Бу реакция бўйича организмда оксалат-сирка кислотасидан лимон кислота-

си ҳосил бўлади: а) ацетондан йодоформ ҳосил бўлиш ва б) сирка альдегиднинг алдол-кротон конденсацияланиши тенгламасини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

10. Нуклеофил бирикиш ва нуклеофил бирикиш-ажралиш реакцияси карбонил карбонида ҳосил бўладиган мусбат заряднинг кучига боғлиқ. Альдегид ва кетонлардаги карбонил группаси қутбланишини тушунтиринг. Сирка альдегидига водород цианид ва натрий бисульфит бирикиши тенгламасини ёзинг. Нега ацетон бу реакцияга сирка альдегидига қараганда кийинроқ киришади?

11. Нуклеофил бирикиш оркали карбонил кислотани аммиак, гидразинлар, гидроксилламин таъсирида алмашинади. Гидразонлар альдегид-кетонларни бошқа бирикмалардан ажратишда қўлланилади. Сирка альдегидига куйидаги моддалар таъсирида борадиган реакция тенгламаларини ёзинг: а) аммиак; б) гидроксилламин; в) гидразин; г) фенил гидразин. Реакция шароитини кўрсатинг ва изоҳланг.

12. Чумоли альдегиди эритмаси буғлатилса қисман параформ ҳосил қилади. Сувсиз чумоли альдегиди инерт эритувчиларда катализаторлар иштирокида полимерланиб тола, плёнкалар, конструкцион деталлар тайёрланадиган полимер — полиформальдегид, фенол билан конденсатланиб эса фенолформальдегид смолалари — бакелитлар ҳосил қилинади. Чумоли альдегиди аммиак билан таъсирлашганда қисман циклик полимерланиб гексаметилентетрамин — уротрапин ҳосил қилади. У сийдик йўллари шамоллаганда, калций хлорид билан комплекси эса гриппга қарши дори сифатида ишлатилади.

Чумоли альдегидининг: а) полимерланиш; б) аммиак билан реакцияси тенгламаларини ёзинг.

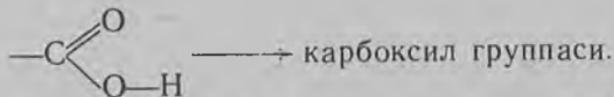
13. Тўйинмаган альдегидларнинг асосий вакилларининг аҳамиятини таърифланг.

14. Ароматик альдегидларнинг асосий вакилларининг аҳамиятини таърифланг.

15. Хинонлар, уларнинг ҳосил бўлиши ҳамда аҳамиятини таърифланг.

IX боб. КАРБОН КИСЛОТАЛАРИ

Карбон кислоталари деб углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини карбоксил группаларига алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.



Кислоталарнинг умумий формуласини $\text{R—C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ деб караш мумкин.

Карбоксил группаси карбонил, яъни оксо $>\text{C}=\text{O}$ ҳамда гидроксил —OH группаларидан ҳосил бўлган деб қаралса, ҳар қандай кислотанинг қолдиғи $\text{R—C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$ бўлади ва у ацил дейилади.

Таснифи. Қарбон кислоталари карбоксил группаси туташган углеводород радикали характерига қараб қуйидаги группаларга бўлинади: 1. Тўйинган қарбон кислоталар.

2. Тўйинмаган қарбон кислоталар.

3. Алициклик қарбон кислоталар.

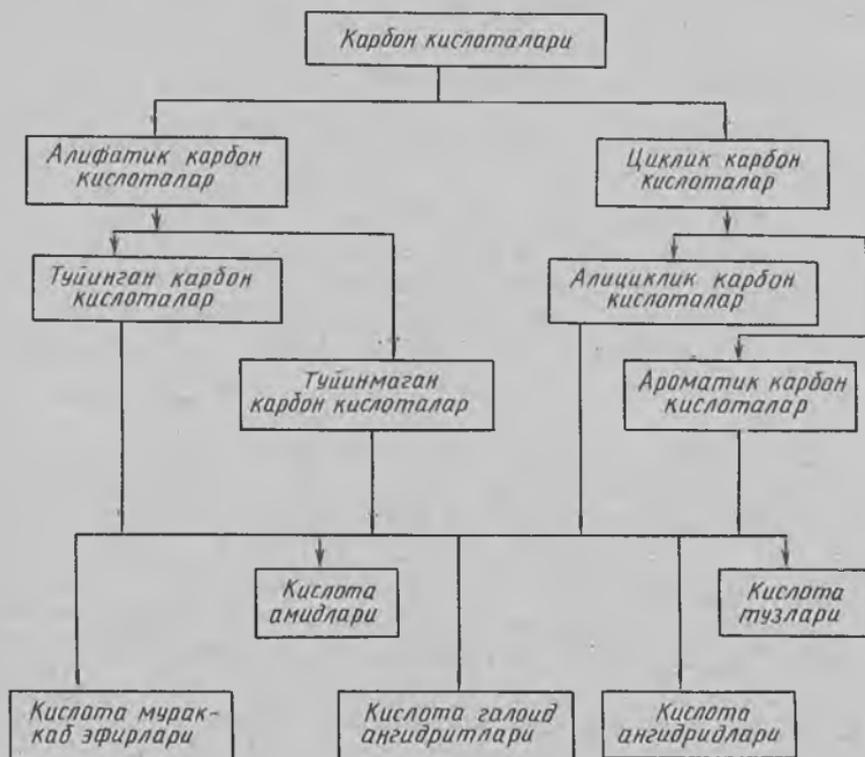
4. Ароматик қарбон кислоталар.

Бундан ташқари қарбон кислоталари таркибидаги карбоксил группаси сонига қараб:

— бир асосли кислоталарга, яъни таркибида битта карбоксил группаси тутган монокарбон кислоталарга;

— икки асосли кислоталарга, яъни иккита карбоксил группаси тутган дикарбон кислоталарга ва ҳоказо кўп карбоксил группалари тутган поликарбон кислота-ларга бўлинади.

Қарбоксил группаси таркибидаги гидроксил ёки ундаги водороднинг бошқа атом ёки атомлар группасига алмаши-нувидан уларнинг функционал ҳосилалари — амидлар, мураккаб эфирлар, галоидангидридлар, ангидридлар, тузлар ва бошқа ҳосилалари ҳосил бўлади.

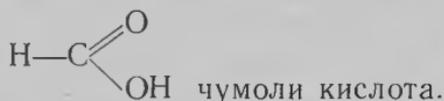


1. Тўйинган бир асосли карбон кислоталар

Тўйинган углеводород таркибидаги битта водород атомини карбоксил группасига алмашинувидан тўйинган бир асосли кислоталар, яъни монокарбон кислоталари ҳосил бўлади. Уларнинг умумий формуласи:

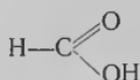


Бу формулаларга кислоталарнинг биринчи вакили чумоли кислотаси мос келмайди. Унда карбоксил гуруҳи радикал билан эмас, балки водород атоми билан туташган бўлади:

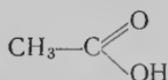


Номенклатураси ва изомерияси. Карбон кислоталари табиатда кенг тарқалган, шу сабабли улар асосан тривиал номга эга. ИЮПАК номенклатураси бўйича кислотага мос келган углеводород номига кислота сўзи қўшилади. Лекин ИЮПАК номенклатураси кислоталарнинг тривиал номларидан фойдаланишга ҳам рухсат этади.

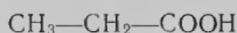
Рационал номенклатураси бўйича карбоксил группаси туташган радикал номига карбон кислота сўзи қўшилади:



Т.Н.— чумоли кислота
И.Н.— метан кислота



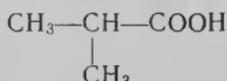
Т.Н.— сирка кислота
И.Н.— этан кислота



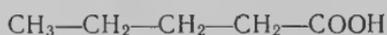
Т.Н.— пропион кислота
И.Н.— пропан кислота



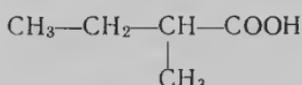
Т.Н.— мой кислота
И.Н.— бутан кислота



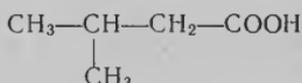
Т.Н.— изомой кислота
И.Н.— 2-метил пропан кислота



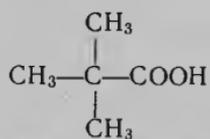
Т.Н.— валериан кислота
И.Н.— пентан кислота



Т.Н.— 2-метил мой кислота
И.Н.— 2-метил бутан кислота

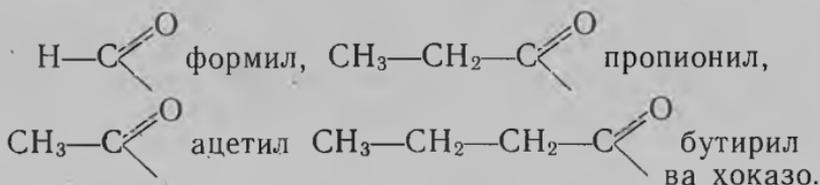


Т.Н.— изовалериан кислота
— β-метил мой кислота
И.Н.— 3-метил бутан кислота



Р.Н.— α, α — диметил пропион
кислота
И.Н.— 2,2 — диметил пропан
кислота

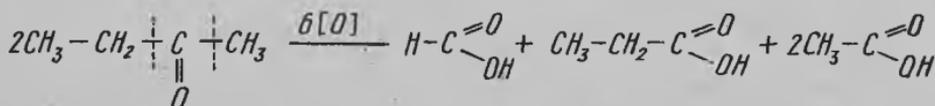
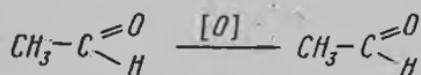
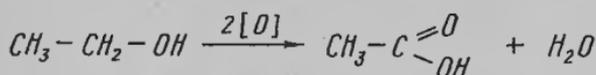
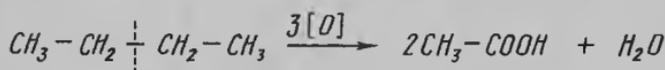
Тўйинган бир асосли кислоталарда асосан радикал тузилишига боғлиқ бўлган изомерия мавжуд. Уларнинг колдиклари қуйидаги номга эга:



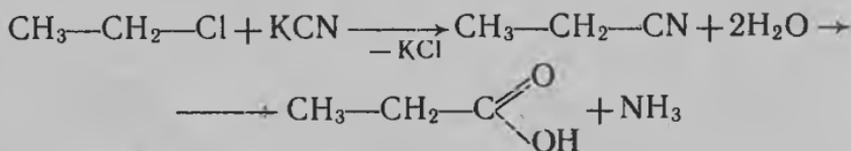
1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Карбон кислоталари табиатда ўсимликлар ва ҳайвонлар организмида эркин ва боғланган ҳолда учрайди. Улар моддалар алмашинувида Кребс трикарбон кислоталари циклида муҳим рол ўйнайди.

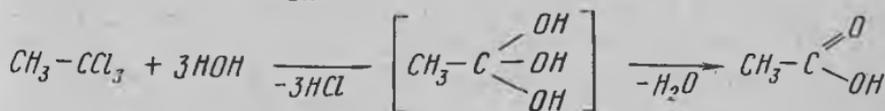
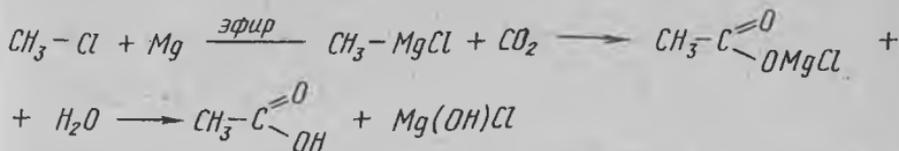
Карбон кислоталарини олишнинг қуйидаги усуллари ҳамма группа вакилларини синтезлаш учун умумий ҳисобланади.

1. Углеводородларни, спиртларни ва алдегид-кетонларни оксидлаб олинади:

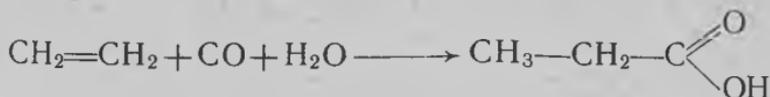


2. Галогеналкиллардан нитриллар ва магний органик бирикмалари орқали олинади: Тригалогенли ҳосилаларни гидролизлаб ҳам олинади:

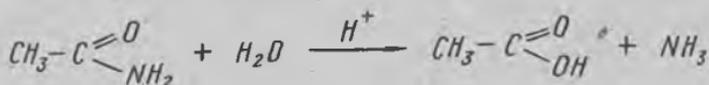
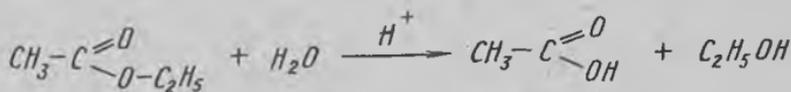




3. Оксосинтез реакцияси оркали алкенларга сув буғи ва углерод (II) — оксидни катализатор иштирокида, ҳарорат ва босим остида таъсир эттириб олинади:



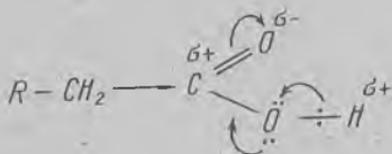
4. Кислоталарнинг функционал ҳосилаларини — мураккаб эфирларни, амидларни, галоидангидридларни, ангидридларни гидролизлаб олинади:



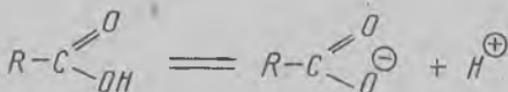
1.2. Физик-химиявий хоссалари. Карбон кислоталарининг физик ва химиявий хоссалари шаклланишида карбоксил группаси муҳим ҳисса қўшади. Карбоксил группасидаги карбонил кислороди манфий индуктив эффекти таъсирида қўшбоғнинг электрон зичлиги кислородга силжиб углерод атомида қисман мусбат заряд ҳосил қилади. Ўз навбатида бу углерод атомидаги заряд билан гидроксил кислородининг ташқи электрон каватидаги эркин электронлари булути зичлиги таъсирлашади ва углерод атомидаги мусбат заряд кучи камаяди. Бундай таъсирланиш натижасида гидроксил группасининг кислороди кислород-водород боғининг электрон зичлигини ўзига қўпроқ тортади ва водородни кучлироқ протонлаштиради.

Иккинчи томондан карбоксил углеродидаги мусбат заряд кучи углеводород радикали мусбат индуктив

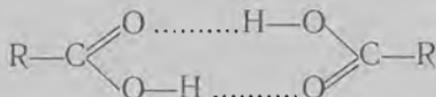
эфекти таъсирида ҳам камаяди. Натижада кислоталар оксогруппа ҳисобига альдегид ва кетонлар каби нуклеофил бирикишга киришмайди:



Шу сабабли карбон кислоталаридан водород протон ҳолида ажралиб, улар диссоциацияга учрайди. Буни индикаторлар таъсирида билиш мумкин:



Карбон кислоталарида протонлашган водород ва оксогруппа кислороди ҳисобига водород боғлари ҳосил бўлиб, молекулалар ассоциациялашади:



Бундай димерлар ҳосил бўлиши уларнинг физик хоссаларига катта таъсир кўрсатади. Кислоталарнинг спирт ва алдегид-кетонларникидан кўра қайнаш ва суюкланиш ҳароратлари, солиштирма зичлиги юқорилиги шу димерлардаги водород боғларининг мустаҳкамлигини билдиради.

Карбон кислоталари қуйидаги реакцияларга киришади:

1. Карбоксил группасидаги водород атомлари ҳисобига.
2. Карбоксил группасидаги гидроксил ҳисобига.
3. Карбоксил группасидаги оксо группа ҳисобига.
4. Карбоксил группаси туташган радикалдаги водородлар ҳисобига.

I. Карбоксил группасидаги гидроксил водороди ҳисобига борадиган реакциялар. Кислоталик хоссалари.

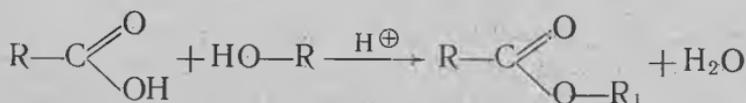
Кислоталарнинг кучига радикалнинг мусбат индуктив эфекти маълум даражада таъсир кўрсатади. Масалан, ҷумоли кислота анча кучли кислотади:

Металлар, металл оксиди ва асослар таъсирида тузлар ҳосил қилади:



II. Карбоксил группасининг гидроксيلي ҳисобига борадиган реакциялар.

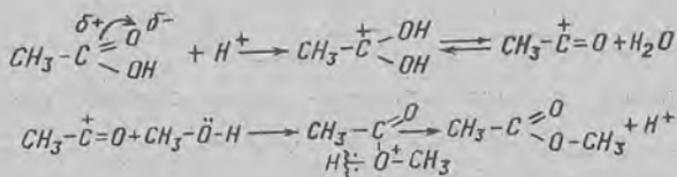
1. Карбон кислоталарининг оксибирикмалар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилиши муҳим реакциялардан бўлиб, табиатда содир бўлиб туради ва мураккаб эфирлар ўсимлик ва тирик организмлар таркибида кўп учрайди. Бу реакция этерификация реакцияси деб аталади:



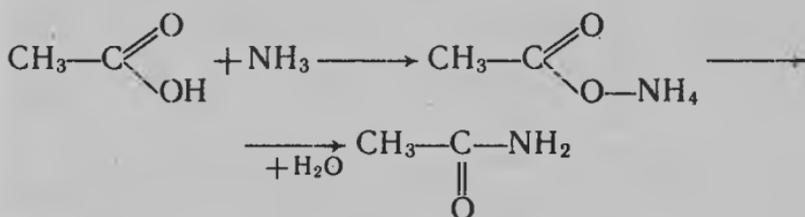
Мураккаб эфирлар кислоталарга спиртлардан бошқа алкилловчи агентлар (галоид алкиллар, алкилеульфат ва бошқалар) таъсирида ёки кислота ангидридлари, галоидангидридлари, тузларидан ҳам ҳосил бўлади:



Бу реакция электрофил механизмга эгадир. Протон бириктириб кислота ацил катионига айланади. У эса спиртнинг кислороди эркин электрон жуфтлари ҳисобига спиртларга бирикади ёки унга бошқа нуклеофил заррачалар бирикади. Ҳосил бўлган зарядланган заррача протон чиқариб ташлаб стабиллашади:

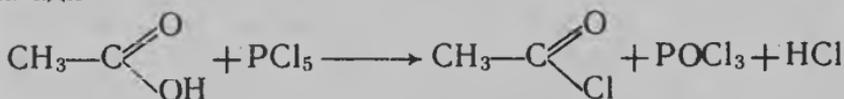


2. Аммиак таъсирида аммонийли тузлари ҳосил бўлади. Улар қиздирилганда кислота амидларига айланади:

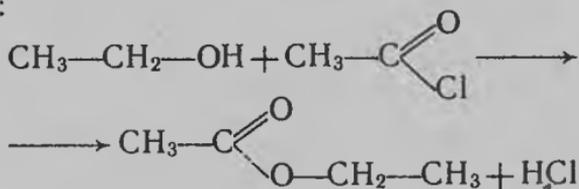


Амид боғи пептидларда (оксилларда)ги пептид боғларига ўхшайди.

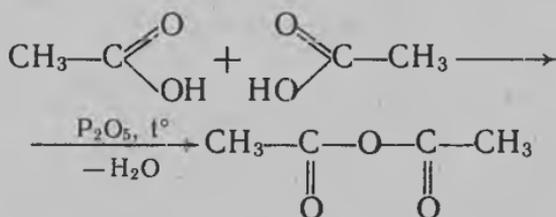
3. Фосфор галогенидлари таъсирида карбоксил гидроксиди галогенга алмашилиб галогенангидридлар ҳосил қилади:



Улар ациллаш реакцияларида — кислота қолдиғи киритишда қўлланилади, чунки улар анча беқарор моддалар бўлиб, тез галоген алмашилиши ҳисобига реакцияга киришади:

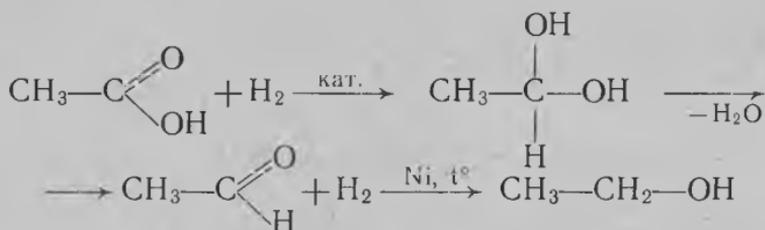


4. Кислоталар сув тортиб олувчи агентлар иштирокида қиздирилганда молекулаларо сув чиқариб ташлаб кислота ангидридлари ҳосил қилади:

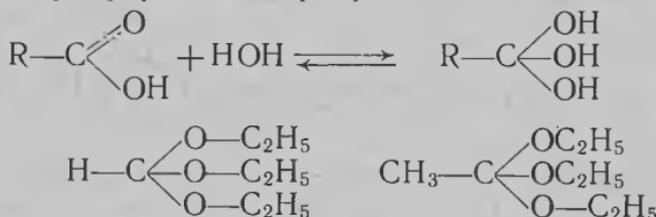


III. Карбоксил группа таркибидаги оксогруппа ҳисобига борадиган реакциялар.

1. Кислоталар қайтарилганда карбонил қўшбоғи ҳисобига водород бирикади, ҳосил бўлган бирикма эса беқарор бўлиб, сув чиқариб ташлайди ва альдегидга айланади. У яна қайтарилиб спиртларга айланади:



2. Кислоталарга сув бирикиши альдегид кетонларга караганда анча қийин юз беради. Ҳосил бўлган ортогидратлар бекарор, лекин уларнинг ҳосилалари ортоэфирлар баркарор моддалардир:

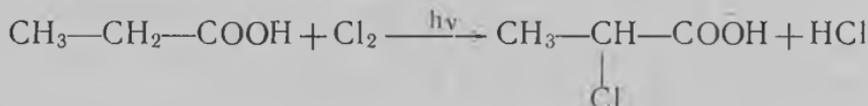


чумоли кислота орто-
этил эфири

сирка кислота орто-
этил эфири

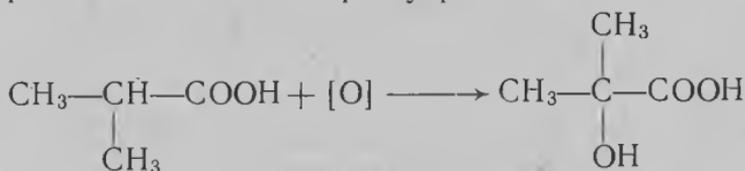
IV. Радикал таркибидаги водородлар ҳисобига борадиган реакциялар.

1. Еруғлик нури ёки ҳарорат таъсирида α — водородлар осонлик билан галогенга алмашинади:



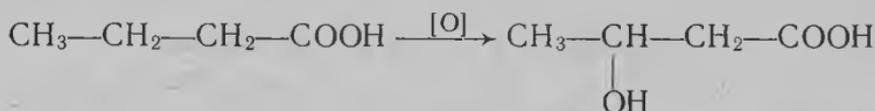
Улардан окси ва аминокислоталар синтезлашда фойдаланилади.

2. Кислоталар оксидланганда учламчи водород тутган углерод атоми осон таъсирга учрайди:

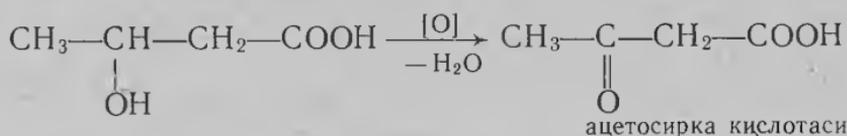


α — оксизомой кислота.

Ҳайвонлар организмда бир асосли юкори ёғ кислоталари ферментлар иштирокида β -оксидланишга учрайди. Масалан, мой кислота β -оксидланиб β -оксимойкислотаси ҳосил қилади:



Мой кислотаси организмдан ташқарида 3 % ли водород пероксид иштирокида β-оксидланиб, аввал β-оксимой кислотаси, кейин эса ацетосирка кислотаси ҳосил килади:

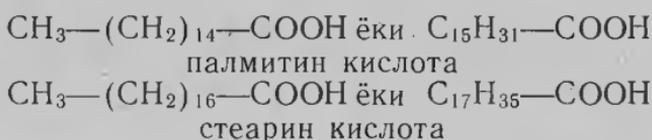


Чумоли кислотаси биринчи мартаба қизил ўрмон чумолилари чиқиндиларидан ажратиб олинган. У қичитқи ўт, арча, қон мускулларда ҳам бўлади. Кучли ўювчи модда бўлиб терига тушса пўрсилдоқ ҳосил килади, яллиғлантиради. Медицинада 1,25 % ли эритмаси бод касаллигини даволашда ишлатилади.

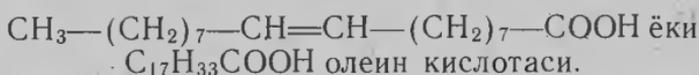
Сирка кислотаси қадимдан ишлатилган ва турмушда сирка дейилади. Унинг 3—5 % ли эритмаси озиқ-овқат саноатида консервалашда, унинг калийли тузи $\text{CH}_3\text{—COOK}$ диуретик восита сифатида, қўрғошинли тузи $(\text{CH}_3\text{—COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ тери ва шиллиқ пардалар шамоллашида қўлланилади. Баъзи тузлари тўқимачилик саноатида бўяшда хуруш сифатида ишлатилади.

Умуман сирка, пропион, мой кислоталари учувчан кислоталар деб ҳайвонлар организмда клетчатканинг бактериялар ва микроорганизмлар ишлаб чиқарадиган ферментлари таъсирида парчаланиши натижасида ҳосил бўлади, ичакдан сўрилиб тўқималар ва ҳужайраларга ўтиб Кребс циклида энергияга айланади. Юқори кислоталар, айниқса жуфт карбон сонига эга бўлганлари ёғлар таркибида глицерин билан мураккаб эфирлар ҳолида бўлади. Мой кислоталар тахирланган ёғ ҳамда терда соф ҳолда бўлади ва қўланса ҳидга эга.

Ёғларнинг таркибида энг кўп учрайдигани палмитин ва стеарин кислоталаридир:

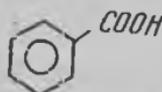


Юқори тўйинмаган бир асосли кислоталар олеин, линол, линолен, араҳидин кислоталари ўсимлик мойлари таркибида учрайди. Таркибида битта қўшбоғ тутган олеин кислотаси қаттиқ ёғлар таркибида ҳам бўлади:

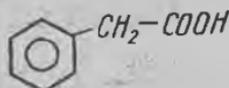


3. Ароматик бир асосли кислоталар

Бензол ҳалқасидаги водороднинг карбоксилга алмашинувидан соф ароматик кислота ҳосил бўлади:



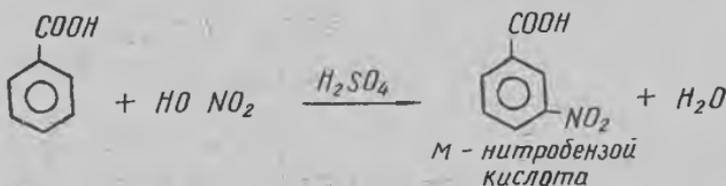
Ароматик углеводород ён занжиридаги водороднинг карбоксилга алмашинувидан ароматик — ёғ қатори кислоталари ҳосил бўлади:



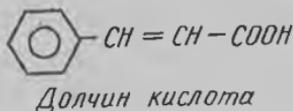
Фенил сирка кислота

Ароматик кислоталар карбоксил группаси ҳисобига тўйинган кислоталар каби тузлар, амидлар, ангидридлар, мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Ароматик ҳалқа водородлари ҳисобига бензолга ўхшаб электрофил ўрин олиш реакцияларига киришади. Фақат бу реакциялар бензолга нисбатан қийин боради, чунки карбоксил группаси иккинчи тур ориентанти.

Масалан:



Тўйинмаган ароматик ёғ қатори карбон кислоталаридан долчин кислотаси мураккаб эфири баъзи бир малҳамлар таркибида учрайди:



Бензой кислотасининг натрийли тузи — натрий бензоат балғам кўчирувчи, ревматизмни даволовчи ва сийдик ҳайдовчи восита сифатида ишлатилади.

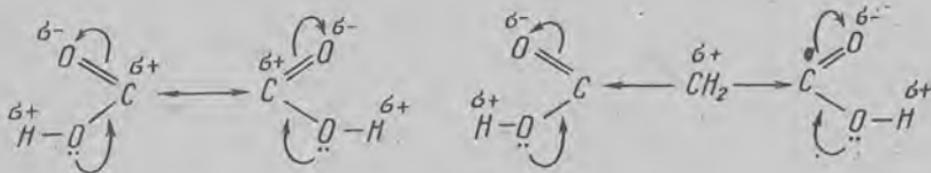
4. Кўп асосли кислоталар

4.1. Тўйинган икки асосли кислоталар. Икки асосли кислоталар деб, таркибида иккита карбоксил группаси тутган углеводородларнинг ҳосиласига айтилади. Қуйи вакиллари асосан тривиал номга эга. Юқори вакиллари ва тармоқланганлари ИЮПАК бўйича мос келган углеводород номига дикислота сўзини қўшиб номланади. Баъзан дикарбон кислота сўзи қўшиб ҳам номланади:

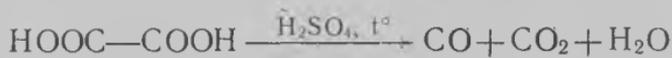
HOOC—COOH	отқулок кислота (оксалат кислота)
HOOC—CH ₂ —COOH	малон кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —COOH	қахрабо кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —COOH	глутар кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ — —CH ₂ —COOH	адипин кислота
HOOC—CH—CH ₂ —CH ₂ —COOH CH ₃	2- метил глутар кислота 2- метил пентандикислота

Буларнинг изомерияси радикалнинг тузилишига боғлиқ бўлади.

Икки асосли кислоталарда иккита карбоксил группаси манфий индуктив эффектга эга бўлганлиги учун ўзига электрон булутини тортади. Шу сабабли карбоксил группаси ўзаро қанчалик яқин турса, бир-бирига шунчалик кучли таъсир кўрсатади. Отқулок кислота кислоталиги бошқа кислоталарга қараганда анча кучли:



Карбоксил группалари бир-биридан узоқлашган сари кислоталилик кучи камайди. Иккинчи томондан, юқоридаги таъсир натижасида икки асосли кислоталарнинг барқарорлиги камайди. Масалан, отқулоқ ва малон кислотаси анча осон декарбоксилланади:



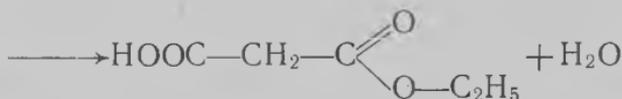
Икки асосли кислоталар диссоциацияланиши икки босқичда боради ва реакцияларга ҳам иккала карбоксил ҳисобига алоҳида киришиб, икки қатор ҳосилалар беради:



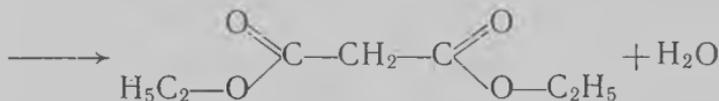
нордон туз



ўрта туз

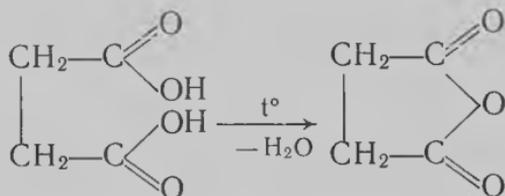


малон кислота моноэтил эфири

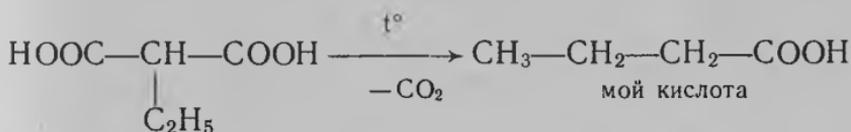


малон кислота диэтил эфири

Шундай қилиб амидлар, ангидридлар ва галоидангидридлар ҳосил қилади. Юқори дикарбон кислоталар, яъни молекуласида тўртта ва бешта углерод атоми бўлган қахрабо ва глутар кислоталари қиздирилганда сув чиқариб ички циклик ангидридлар ҳосил қилади:



қахрабо кислота ангидриди

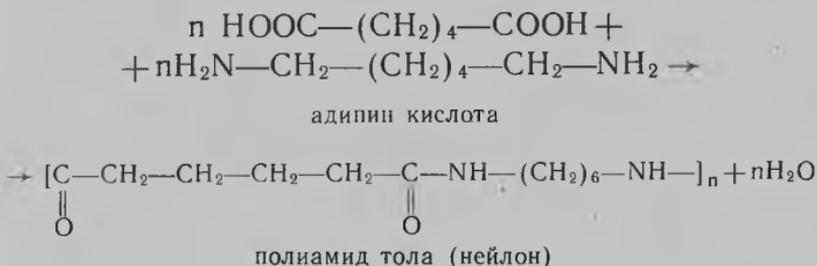


этил малон кислота

Кахрабо кислотаси кахрабода, қўнғир қўмирда, ўсимликларда, айниқса хом меваларда бўлади.

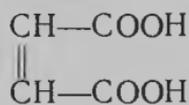
Глутар кислотаси кам учрайди. Ундан баъзи аминокарбон кислоталари олишда фойдаланилади.

Адипин кислотаси пахта чиқиндиларидан ҳам олинади. У асосан гексаметилендиамин билан поликонденсациялашиб синтетик тола — нейлон олишда ишлатилади:

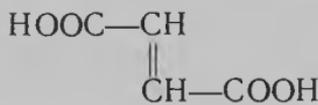


Адипин кислотаси озиқ-овқат саноатида лимон ва вино кислоталарининг ўрнини босувчи модда сифатида ҳам қўлланилади.

4.2. Тўйинмаган икки асосли кислоталар. Маленн ва фумар кислоталари уларнинг энг оддий вакиллари:

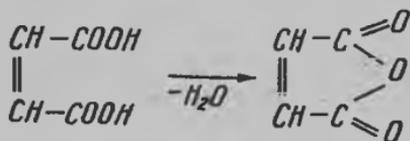


маленн кислота
цис-изомер

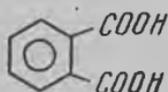


фумар кислота
транс-изомер

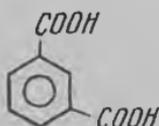
Маленн кислота фақат синтетик йўл билан олинган, у табиатда топилган эмас. Фумар кислотаси эса жуда кўп ўсимликлар, айниқса, қўзикаринлар таркибида кўп учрайди. Маленн кислотаси киздирилганда ангидрид ҳосил қилади, фумар кислотаси эса ҳосил қилмайди:



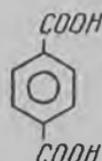
4.3. Ароматик икки асосли кислоталар. Улардан кўпроқ аҳамиятга эга бўлганлари фтал ва терефтал кислоталаридир:



Фтал кислота
(орто изомер)

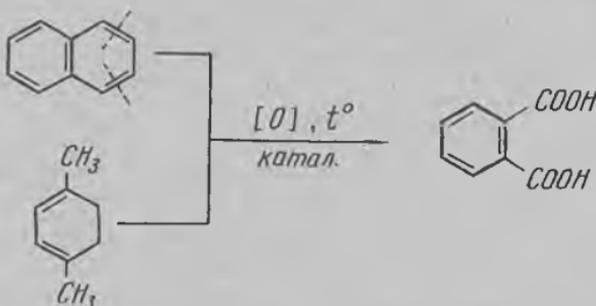


Изофтал кислота
(мета изомер)

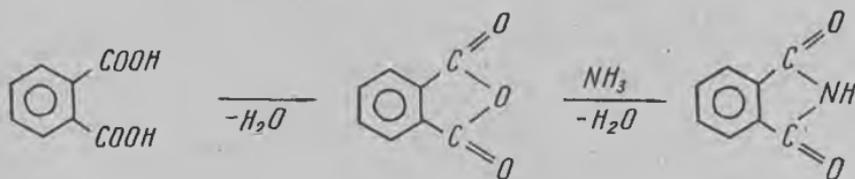


Терефтал кислота
(пара изомер)

Фтал кислотаси саноатда нафталин ва о — ксилолни оксидлаб олинади:

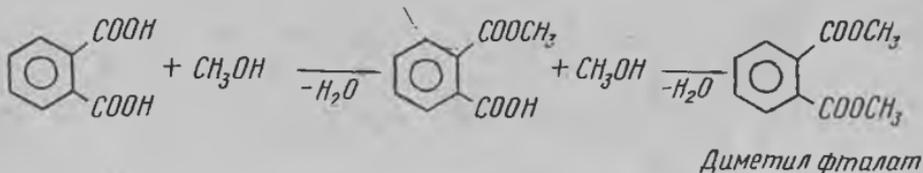


Фтал кислотаси киздирилганда сув чиқариб ташлаб фтал ангидриди, у эса аммиак таъсирида фталимин ҳосил қилади:



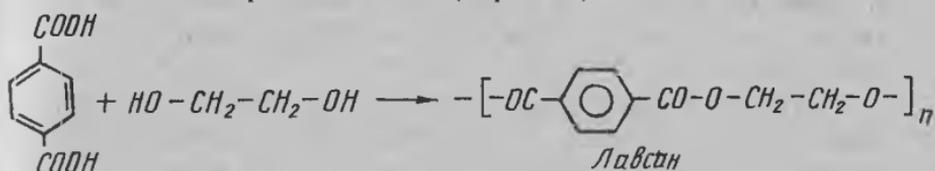
Фтал ангидриди трифенилметан бўёқлари синтезлашда, фталимин олишда ишлатилади. Фталимин эса оксиллар биосинтези учун зарур аминокислоталар олишда ишлатилади.

Фтал кислотаси мураккаб эфирлари — диметил, диэтил ва дибутил фталатлар бурга ва чивинларга қарши репеллентлар сифатида ишлатилади:



Диметил фталат

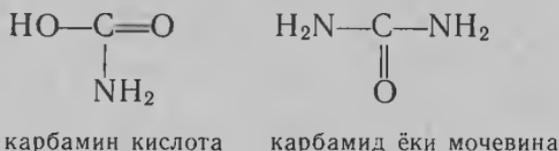
Терефтал кислотаси саноатда п — ксилолни оксидаб олинади ва сунъий тола синтезлашда ишлатилади. У этиленгликол билан поликонденсацияланиб ҳосил қилган полимердан лавсан (терилен) толаси олинади:



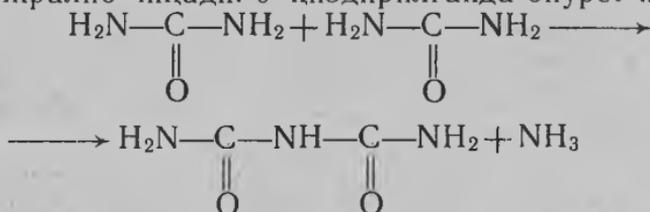
5. Карбон кислоталарининг ҳосилалари

Карбон кислота амидлари, ангидридлари ва галоид ангидридларининг баъзи хоссалари, ишлатилиши билан кислоталарнинг химиявий хоссаларини ўрганганимизда танишган эдик.

5.1. Карбонат кислота амидлари. Кислота амидларига карбонат кислота амидлари ҳам киради:



Бу бирикмалар ҳам органик химияда ўрганилади. Чунки улар тирик организмда ҳосил бўлиб туради. Мочевина инсон ва ҳайвонлар организмда оксиллар парчаланишида ҳосил бўлади ва сийдик билан суткасига 20—30 г ажралиб чиқади. У қиздирилганда биурет ҳосил қилади:



Биуретда пептид боғларига ўхшаш боғлар бўлиб мис (II) — гидроксид билан кўк бинафша ранг беради ва оксилларни аниқлашда биурет реакцияси номи билан бу жараён ишлатилади. Мочевина кишлоқ хўжалигида ўғит сифатида ва ҳайвонлар озукасига қўшиб бериш учун ишлатилади.

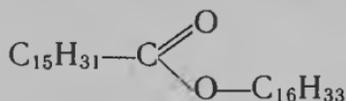
Карбамин кислота мураккаб эфирлари эса уретанлар дейилади ва ухлатувчи, оғриқни қолдирувчи восита сифатида қўлланилади.

5.2. Кислоталарнинг мураккаб эфирлари. Кислоталарнинг мураккаб эфирлари табиатда кенг тарқалган. Улар ўсимлик, гул ва меваларга хушбўй ҳид беради. Инсон ва ҳайвонлар организмида ҳам муҳим роль ўйнайди. Карбон кислоталар мураккаб эфирлар шаклида мумлар, ёғлар ва стеринлар каби кўпгина бирикмалар таркибига ҳам киради.

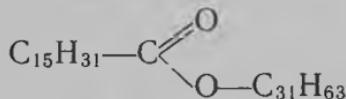
Мумлар. Юқори карбон кислоталарининг юқори бир ва икки атомли спиртлар билан ҳосил қилган эфирлари мумларнинг асосий таркибий қисмини ташкил қилади. Уларнинг таркибида қисман эркин ёғ кислоталари, спиртлар ва углеводородлар ҳам бўлади. Улар ўсимликларнинг барги, меваси, шохларини юпқа қатлам билан қоплаб ўсимликни зараркунандалар ва касалликлардан ҳамда ортика сув йўқотишдан сақлайди.

Ҳайвонлар организмида учрайдиган мумлар уларнинг организмини ҳар хил ҳашаротлардан, сув билан намиқишидан ва бошқалардан ҳимоя қилади. Масалан, қўй жуни муми — аланолин қўй жунини ва терисини сув таъсиридан ҳимоялайди, асалари муми эса асални сақлайди ва асалари личинкаларини ҳимоялаб нормал ривожланишини таъминлайди.

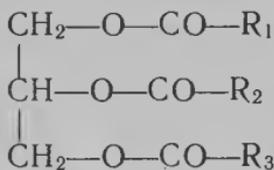
Спермацет муми кашалотларнинг бош қисмидан олинади ва 90 % гача палмитин кислотасининг цетил эфиридан иборат:



У асосан фармацияда сурков мойлари тайёрлашда индеферент асос сифатида ишлатилади. Асалари муми 12—15 % гача палмитиннинг мирицил эфиридан, эркин ёғ кислоталаридан, углеводородлардан иборат:



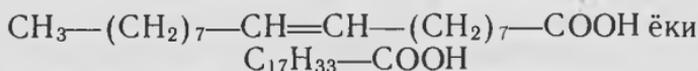
Ёғлар — бу уч атомли спирт глицериннинг юқори ёғ кислоталари билан ҳосил қилган мураккаб эфирларидир. Ёғларнинг умумий формуласи:



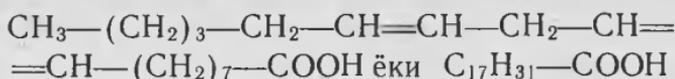
Организмда ёғлар хужайралар протоплазмасининг структур компоненти шақлида ёки ёғ тўқималарида тўпланадиган захира ёғ сифатида бўлади. Хужайра структуралари таркибига кирадиган ёғ — протоплазматик ёғ дейилади ва организмнинг семиз-ориқлигига боғлиқ бўлмайди. Захира ёғ микдори эса ўзгариб туради.

Ёғлар организмда энергетик функцияни ҳам бажаради. Уларнинг парчаланishiдан углевод ва оксиллар парчаланishiдан кўра икки баробардан кўп энергия ва сув ажралади. 1 г ёғ парчаланганда 9,3 ккал энергия ажралади. Лекин ёғларнинг кўпайиши холестерин билан биргаликда организмнинг атеросклерозга мойиллигини кўрсатувчи фактлардан ҳисобланади. Табиатда асосан триацилглицеридлар учрайди.

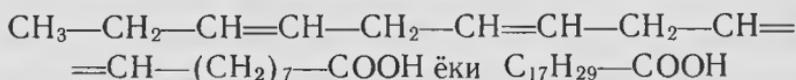
Қаттиқ ёғлар ҳайвон ёғлари бўлиб, таркибида асосан тўйинган юқори молекуляр ёғ кислоталари қолдиқларини тутлади. Лекин уларнинг таркибида маълум микдорда олеин кислотаси ҳам бўлади. Суюқ ёғлар — ўсимлик ёғлари бўлиб мойлар деб аталади. Уларнинг таркибида кўпроқ тўйинмаган кислоталар қолдиғи бўлади. Юқорида айтганимиздек, олеин кислотаси деярли ҳамма ёғлар таркибида учрайди. Икки, уч ва тўртта қўшбоғ тутган кислоталардан линол, линолен ва араҳидин каби кислоталар мойлар таркибида учрайди:



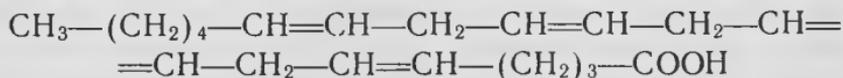
олеин кислотаси



линол кислотаси



линолен кислота



ёки $\text{C}_{19}\text{H}_{31}-\text{COOH}$ араҳидин кислотаси

Таркибида икки, уч ва тўртта қўшбоғ тутган кислоталар инсонлар ва ҳайвонлар организмда синтезланмайди.

Лекин озуқа билан организмга кириб турмаса, касалликлар келиб чиқади. Шу сабабли витаминлар группасига киритилган ва зарурий (алмашмайдиган) кислоталар дейилади. Бу кислоталар атеросклероз чақирувчи холестерин миқдорини қонда камайтиради. Атеросклероз ривожланишини олдини олиш учун линетол — юкори тўйинмаган ёғ кислоталари, этил эфирлари аралашмаси ишлатилади. Арахидин кислотасидан эса организмда катта активликка эга бўлган қуйи молекуляр биорегулятор — простогландинлар синтезланади. Бу кислоталар шартли равишда «F» витамини группасига киритилган. Улар, аynикса каноп, зиғир, кунжут, зайтун ёғларида кўп бўлади. Лекин ёғларнинг қаттиқ суюқлик даражасига ёғ кислоталарининг тўйинган ёки тўйинмаганлиги билан бир қаторда маълум миқдорда кислоталар молекуляр оғирлиги ҳам таъсир қилади.

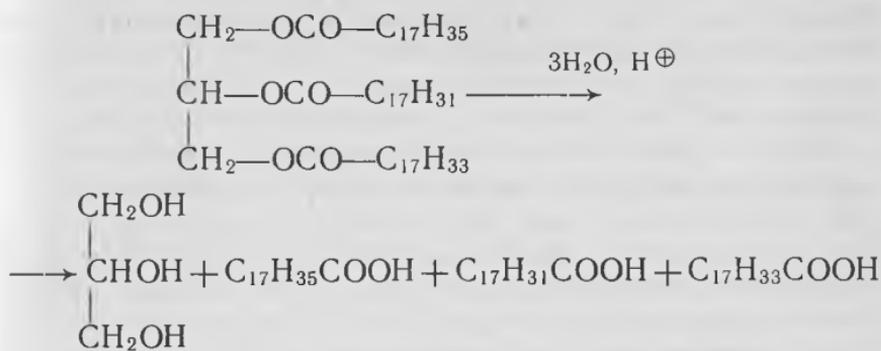
Ёғлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар миқдорини йод сони кўрсатади. Йод сони 100 г мойга бирикадиган йоднинг граммлар сонидир. Гидролиз сони эса ёғ таркибидаги кислоталар миқдорини аниқловчи кўрсаткичдир. У бир грамм ёғнинг гидролизланиши ва туз ҳосил бўлишига кетган калий гидроксидининг миқдори билан белгиланади.

Ёғлар узоқ муддат сақланганда ёруғлик нури, ҳаво кислороди ва намлик таъсирида қисман парчаланиб, таъми бузилади ҳамда ҳиди ўзгаради. Буни тахирланиш дейилади. Узоқ сақланиш давомида намлик таъсирида ёғлар гидролизланади. Бунда ёғ кислоталари ҳосил бўлади. Қуйи молекуляр оғирликка эга ёғ кислоталари ёғга аччиқ қўланса таъм ва ҳид беради. Масалан сариеғ узоқ сақланганда мой кислотаси ҳосил бўлади ва унга ўткир ёқимсиз маза беради.

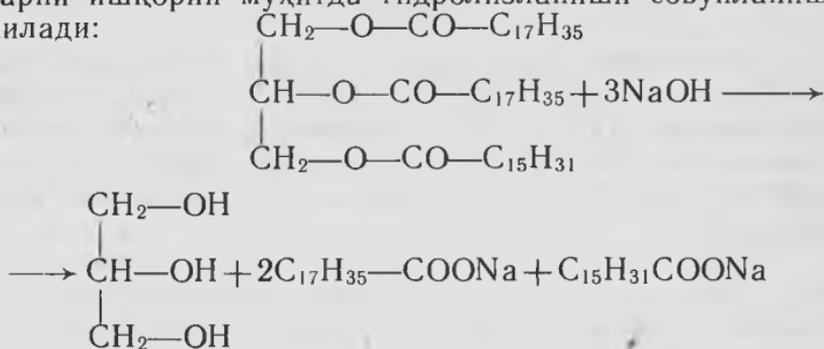
Тўйинмаган кислоталар қолдиқлари ҳаво кислороди таъсирида оксидланиб пероксидлар ҳосил қилади ҳамда альдегид-кетонлар ва ҳар хил кислоталар ҳосил бўлади. Булар ҳам ёғнинг сифатини бузади.

Ёғлар сувда ёмон эрийди. Организмда эса ўт суюқлиги таркибидаги ўт кислоталари таъсирида майда заррачалар — эмульсия ҳолига ўтади ва ичакда ошқозон ости ширасидаги активлашган липаза ферменти таъсирида гидролизланиб глицерин ва ёғ кислоталаригача ажралади.

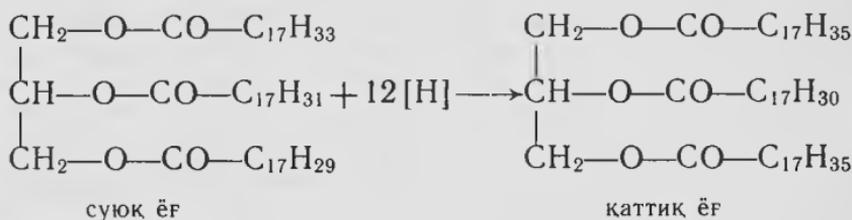
Организмдан ташқарида ёғлар гидролизланиши кислотали шароитда содир бўлса ёғ кислоталари ва глицерин ҳосил бўлади:



Ишқорлар таъсирида эса кислоталарнинг тузлари ҳосил бўлади. Юқори молекулали кислоталарнинг натрийли тузлари совун сифатида ишлатилади. Шунинг учун ёғларни ишқорий муҳитда гидролизланиши совунланиш дейилади:



Суюқ ёғлар катализаторлар иштирокида гидрогенланиб қаттиқ ёғларга айланади:



Бундай усулда олинган қаттиқ ёғдан сут, тухум ва витаминлар қўшиб маргарин олинади. Уларга сарийёғ таъмини бериш учун сут махсус бактериялар таъсирида бижғитилади, бунда сут қисман оксидланади ва диацетил ҳосил бўлади.

Ёғлар техникада ҳам кенг қўлланилади. Баъзи суюқ ёғлар юпка қават қилиб суртилса қаттиқ эластик парда ҳосил қилиб қуриydi. Уларнинг қуришини тезлатиш учун

махсус моддалар — сиккативлар қўшилади. Қўрғошин бирикмалари ва марганецнинг баъзи тузлари яхши сиккативлар саналади. Уларнинг бу хусусиятларидан фойдаланиб олиф ва мой бўёқлари тайёрланади. Қуриш жараёни мураккаб бўлиб, мойлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар оксидланиш-полимерланиш реакциясига учрайди. Оксидланишда окси- ва кетокислоталар ҳосил бўлади ва полимерларга айланади. Таъсирлашган қўшбоғли тўйинмаган кислоталар диен синтези механизми бўйича ҳам полимерланиши мумкин. Бундай қуриш хусусиятига эга бўлган мойлар қурувчи мойлар дейилади.

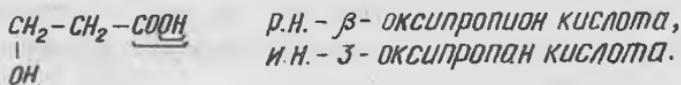
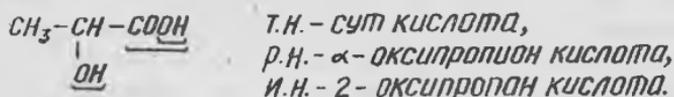
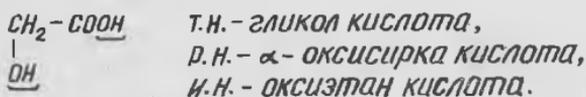
6. Оксикислоталар

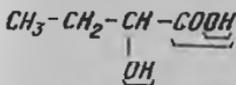
Оксикислоталар деб таркибида карбоксил ҳамда гидроксил функционал группаларини тутган бирикмаларга айтилади.

Таркибидаги карбоксил группалари сонига қараб улар бир асосли, икки асосли ва ҳоказо кўп асосли, гидроксил группалари сонига қараб эса икки атомли, уч атомли ва кўп атомли кислоталарга бўлинади. Бунда карбоксил группа таркибидаги гидроксил группаси ҳам қўшиб саналади.

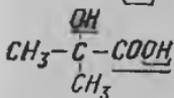
Номенклатураси ва изомерияси. Оксикислоталар асосан тривиал номга эга. Рационал номенклатура бўйича грекча ҳарфлар билан занжирдаги гидроксил ўрни кўрсатилиб, гидроксил сўзи айтилиб, охирида кислотанинг тривиал номи, ИЮПАК бўйича эса гидроксил ўрни рақам билан кўрсатилиб охирида кислотанинг ИЮПАК бўйича номи қўшилади. Биздаги адабиётларда гидроксил сўзи ўрнига окси сўзи ишлатилади.

Изомерия ҳодисаси занжирнинг тузилишига ва гидроксил группанинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқдир. Гидроксил группасининг занжирда карбоксил группасига нисбатан эгаллаган ўрнига қараб оксикислоталар α , β ва ҳоказоларга бўлинади:





*Р.Н. - α-окси мой кислота,
И.Н. - 2-оксибутан кислота.*



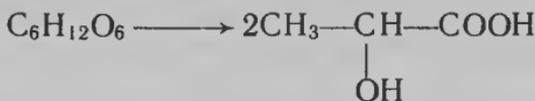
*Р.Н. - α-оксизомой кислота,
И.Н. - 2-окси-2-метилпропан кислота.*

Бу оксикислоталарнинг ҳаммаси бир асосли икки атомлидир.

6.1. Табиатда учраши ва олиниши. Оксикислоталар табиатда анча кенг тарқалган. Улар тирик организмларда, айниқса ўсимликларда кўп учрайди. Сут кислотаси сут кислотали бижғишда ҳамда инсон ва ҳайвонлар организмда углеводлар парчаланишида кислород етишмаганда ҳосил бўлади.

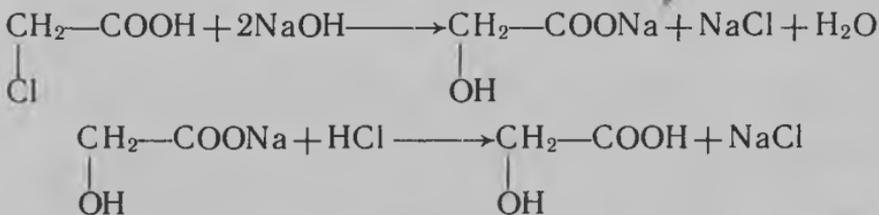
Улар химиявий ва биохимиявий усуллар ёрдамида олинади.

1. Биохимиявий усул. Моносахаридларнинг сут кислотали бижғиши махсус микроорганизм таъсирида боради:

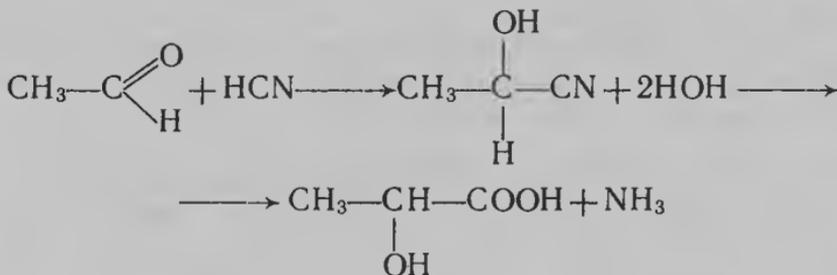


2. Химиявий усул.

а) Галогенли кислоталарни гидролизлаб олинади:

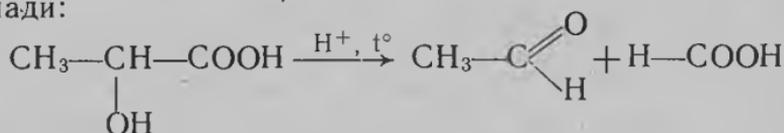


б) Альдегид ва кетонлардан водород цианид бириктириш орқали олинади:

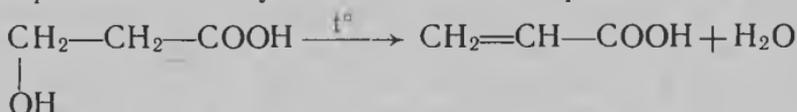


в) Икки атомли спиртларни ёки спиртоальдегидларни оксидлаб олинади:

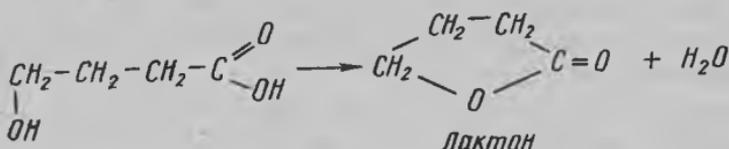
Минерал кислоталар иштирокида қиздирилганда парчаланиб ҷумоли кислотаси ва альдегид-кетонлар ҳосил қилади:



2. β — оксикислоталар қиздирилганда ички молекуляр дегидратацияланиб тўйинмаган кислоталар ҳосил қилади:

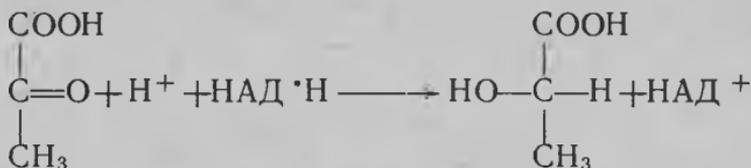


3. γ ва δ оксикислоталар қиздирилганда ички молекуляр дегидратацияланишга учраб ички циклик мураккаб эфирлар — лактонлар ҳосил қилади:



Сут кислотаси табиатда сут таркибидаги лактозанинг ва бошқа мева-сабзавотларнинг, озуқаларнинг таркибига кирувчи углеводларнинг сут кислотали бижғиши натижа-сида ҳосил бўлади. Сут кислотаси озуқалар таркибида ҳосил бўлиб маълум даражада консервантлик ролини ўйнайди.

Сут кислотаси оптик изомерларга эгадир. Инсон ва ҳайвонлар организмида α — сут кислотаси учрайди ва глюкоза парчаланишида ҳосил бўлади. Интенсив меҳнат қилинаётганда сут кислотаси мускулларда йиғилиб ўзига хос оғриқ пайдо бўлади. Бунга сабаб организмда глюкоза парчаланиши тезлашганда ҳосил бўлаётган пирозум кислотасининг парчаланишига кислород етишмай қолади ва гидрогеназа ферменти таъсирида НАД — Н иштирокида сут кислотасига қайтарилади:



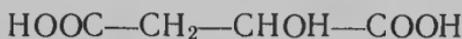
Дам олиш вақтида кислород захираси кўпайиб, унинг

таъсирида сут кислотаси яна пироузум кислотасига айланади.

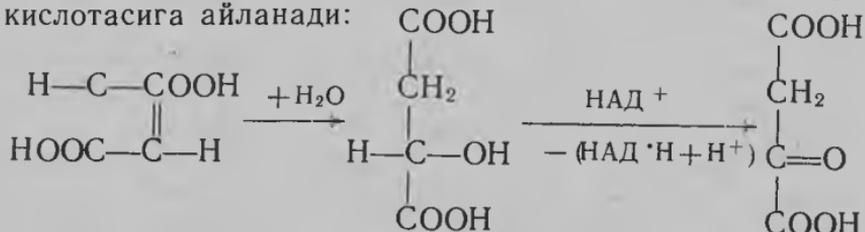
Ачитишдан ҳосил бўлган сут кислотасидан мускуллардан ажратиб олинган кислота қутбланган нур текислигини ўнгга буриши билан фарқ қилади, яъни у оптик активликка эга бўлиб, ачитиб олинган сут кислотаси оптик активликка эга эмас. Сут кислотаси тўқимачилик, тери саноатида ва медицинада ишлатилади.

Кўп асосли кўп атомли оксикислоталар биохимиявий жараёнларда муҳим роль ўйнайди. Уларнинг асосий вакиллари олма, лимон ва вино кислоталаридир. Олма ва лимон кислоталари деярли ҳамма ўсимликларда учрайди. Тирик организмларда бу иккала кислота углеводлар, липидлар ва бошқаларнинг кислород иштирокида оксидланишининг универсал босқичи — лимон кислота цикли ҳам деб аталувчи Кребс трикарбон кислоталари циклида иштирок этади. Бу циклда аминокислоталарнинг манбалари ҳам ҳосил бўлади.

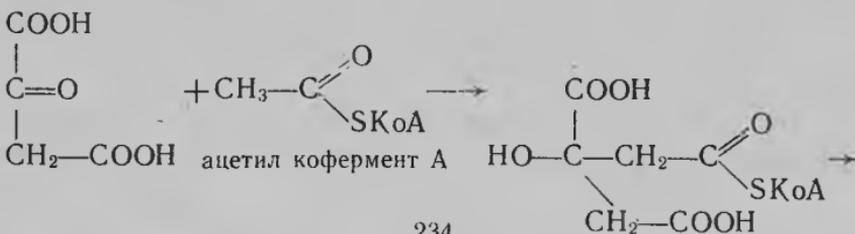
Олма кислотаси икки асосли уч атомли кислота бўлиб, этилмаган олма ва бошқа меваларнинг таркибида (ширасида) анча миқдорда учрайди:

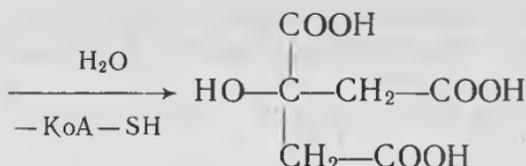


Кребс циклида фумар кислотасига сув бирикиши натижасида ҳосил бўлади ва оксидланиб оксалат сирка кислотасига айланади:



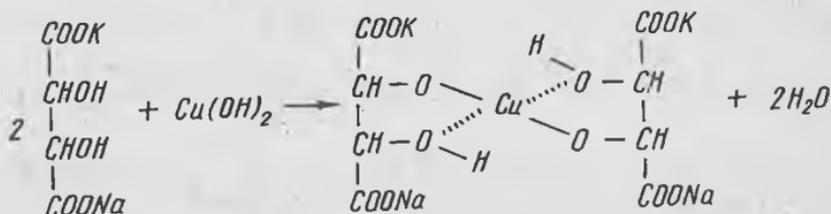
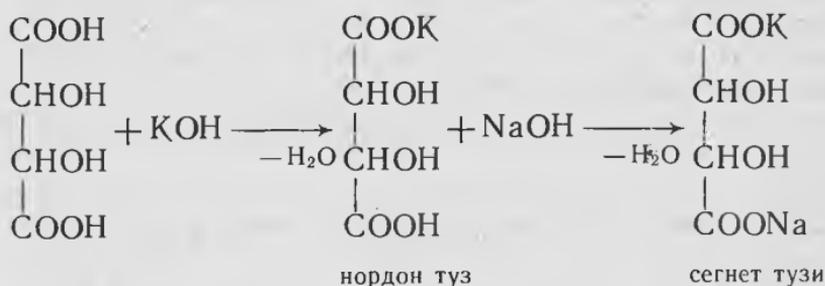
Лимон кислотаси уч асосли тўрт атомли кислота бўлиб лимон ширасида 10 % гача, пахта баргларида 6 % гача ва бошқа ўсимликларда учрайди. У организмда Кребс циклида оксалатсирка кислотасидан алдол конденсацияси бўйича ҳосил бўлади:





лимон кислотаси

Вино кислотаси икки асосли тўрт атомли кислотади. Унинг ҳам бир неча изомерлари мавжуд бўлиб, улар кўпгина ўсимликларда учрайди. Вино кислота тузлари тартратлар дейилади. Вино тайёрлашда вино тоши дейиладиган сувда ёмон эрийдиган вино кислотасининг калийли нордон тузи чўкади. Уни натрий ишқори билан эритилганда вино кислотасининг калий-натрий тузи ҳосил бўлади. Бу сегнет тузи дейилади. Унга ишқорий муҳитда мис (II)-гидроксид таъсирида Фелинг суюқлиги ҳосил бўлади ва у альдегидлар, углеводларни аниқлашда ишлатилади:

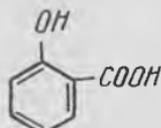


Вино кислота кучсиз сурги дори сифатида қўлланилади. Вино ва лимон кислоталари озик-овқат саноатида, лимонадларга таъм беришда ишлатилади. Лимон кислота тузлари цитратлар дейилади.

7. Фенолокислоталар

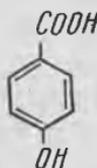
Бензол ҳалқасидаги водород атомларини карбоксил ва гидроксил группаларига алмашинувидан ҳосил бўлган

бирикмаларга фенолокислоталар дейлади. Улар табиатда, айниқса ўсимликларда кенг тарқалган бўлиб, энг оддий вакили салицил кислотасидир. У тол барги ва илдизида бўлиб номи лотинча номи — *Salix* дан олинган.

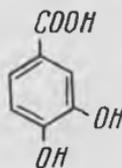


Салицил кислота
О-оксибензой кислота

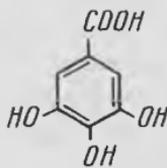
п — оксибензой, протокатех ва галл кислоталари ҳам ўсимликларда анча кенг тарқалган:



п-оксибензой кислота

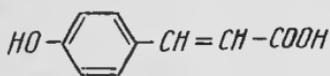


Протокатех кислота

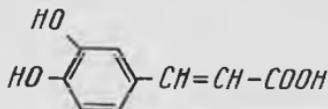


Галл кислота

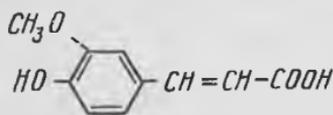
Фенолокислоталарнинг кўпчилиги физиологик ва биологик активликка эга бўлса ҳам бирорта ўсимликда асосий актив модда ҳисобланмайди. Улар ўсимликлардан олинган доривор препаратларнинг таркибига киради. Оксидолчин кислоталари ва ҳосилалари эркин ёки глюкозидлар шаклида қарийб ҳар бир ўсимлик таркибида учрайди:



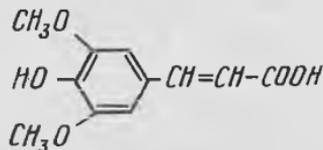
п-кумар кислота
(п-оксидланган кислота)



Кофе кислота



Ферул кислота

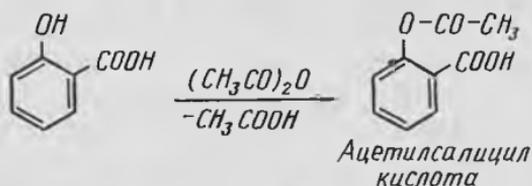


Синап кислота

Юқорида келтирилган оксидолчин кислоталари ва уларнинг о — метил эфирлари физиологик активликка эга ва организмда бирламчи ва иккиламчи метаболитлар биосинтезида иштирок этади.

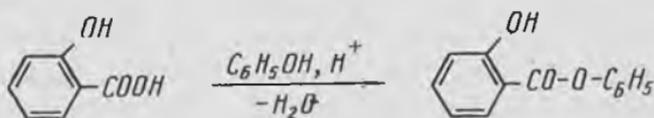
Салицил кислотаси ҳароратни тушурувчи, антиревматик ва замбуруғларга қарши активликка эга, лекин у кучли кислота бўлиб, овқат ҳазм қилиш трактини яллиғлантира-

ди. Шу сабабли унинг ҳосилалари ишлатилади. Унга сирка ангидриди таъсирида ацетил-салицил кислотаси ҳосил бўлади:



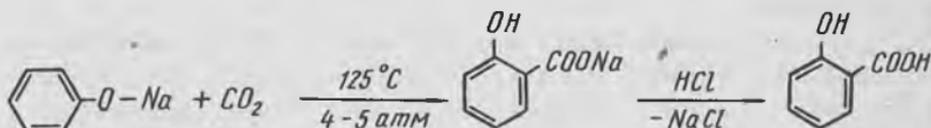
Ацетилсалицил кислотаси аспирин номи билан энг узок давр ишлатилаётган дорилардан биридир.

Салицил кислота фенол билан реакцияга киришиб салол ҳосил қилади:



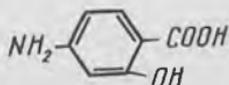
Салол ичак касалликларида дезинфекцияловчи модда (восита) сифатида ишлатилади. У кислотали муҳитда гидролизланмайди ва ошқозондан ўтиб ичак йўлларида гидролизланади.

Салицил кислотаси саноатда натрий фенолятга карбонат ангидридни таъсир эттириб олинади:



У темир уч хлорид эритмаси таъсирида рангли бирикма ҳосил қилади ва бу фенол гидрокселига сифат реакция ҳисобланади.

п — аминосалицил кислота (ПАСК) сил касаллигини даволашда ишлатилади:



Юқорида формуласи келтирилган 3, 4, 5 триоксибензой кислотаси ва унинг ҳосилалари — галл, дигал кислоталари ва бошқалар ошловчи моддалар таркибига киради. Ошловчи моддалар сувда яхши эрийди ва буриштирувчи модда сифатида қўлланилади. Ошловчи моддалар кўпчилик ўсимликларда бўлади. Улар икки гурпуага бўлинади:

1. Мураккаб эфир характерли. Улар осон гидролизланади. Буларга танинлар мисол бўлади. У сарик рангли порошок, сувда яхши эрийди ва буриштирувчи хоссага эга.

Антисептик бирикмадир. Алкалоидларни боғлаб чуқтиради. Шу сабабли алкалоидлар билан захарланганда танин эритмаси ичирилади.

2. Конденсирланган бензол халқали ошловчи моддалар.

8. Оптик изомерия

Бизлар аввалги темаларда изомериянинг икки хил тури билан танишган эдик. Биринчиси структур изомерия, иккинчиси геометрик ёки фазовий изомериянинг бир тури, цис-транс изомериядир. Оксикислоталар темасида эса оптик изомер термини билан танишдик. Оптик изомерия ҳам стереоизомериянинг (фазовий изомериянинг) бир тури хисобланади.

Стереоизомерлар деб таркиби бир хил бўлиб, лекин бир-биридан атомлар ёки атомлар группасининг фазода жойлашуви билан фарқ қиладиган изомерларга айтилади.

Вант-Гофф ва Ле-Беллар углерод атоми тетраэдрик тузилишга эга бўлиб валент бурчаклари $109^{\circ}28'$ га тенг ва битта углерод атомига туташган атом ёки атомлар группаси бир текисликда жойлашмай, балки тетраэдрнинг учларида жойлашган бўлади деган фикрни илгари сурдилар.

Агарда молекулада тўртта, ҳар хил атом ва атомлар группаси билан туташган углерод атоми бўлса, бундай молекула хирал бўлади. Унда симметрия элементлари бўлмасдан, аксинча у асимметрик марказга эга бўлади.

— Хираллик — жисмнинг (молекуланинг) ўз ойнадаги аксига мос келмаслигидир.

— Тўртта ҳар хил атом ёки атомлар группаси билан туташган углерод атоми асимметрик углерод атоми дейилади.

Асимметрик углерод атоми тутган, яъни хирал молекулалар стереоизомерлар шаклида мавжуд бўлади. Стереоизомерлар икки хил бўлади:

1. Этантимерлар; 2. Диастереомерлар.

Этантимерлар — бу молекулалари бир-бирига жисм ва унинг ойнадаги, у билан мос келмайдиган, акси каби бўлган стереоизомерлардир.

Диастереомерлар — бу молекулалари ўзаро жисм ва унинг ойнадаги акси каби бўлмаган стереоизомерлардир.

Этантимерлар физик ва химиявий хоссалари жиҳатидан бир хил бўлади, яъни қайнаш, суюқланиш ҳароратла-

ри, эрувчанлиги, реакцион қобилияти бир хил бўлади. Улар қуйидагилар билан бир-биридан фарк қилади:

1. Этантйоморф формаларда, яъни жисм ва унинг ойнадаги акси каби формаларда кристалланади.

2. Уларнинг эритмаларидан кутбланган нур ўтказилганда нур текислигини маълум бурчакка, ўнгга ёки чапга буради, яъни оптик активликка эга бўлади. Шу сабабли уларни оптик изомерлар ҳам дейилади. Изомерлар кутбланган нур текислигини бир хил бурчакка фақат бири ўнгга, иккинчиси чапга буради. Ўнгга бурувчи изомер ⊕ ишораси, чапга бурувчи изомер эса ⊖ ишораси билан белгиланади. Шунинг учун улар оптик антиподлар ҳам дейилади.

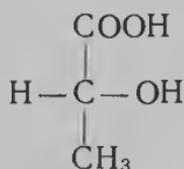
Таркибидаги ассиметрик углерод атомлари сони билан оптик изомерлар сони орасида қуйидаги боғлиқлик бор:

$$N = 2^n$$

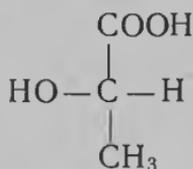
N — оптик изомерлар сони, n — ассиметрик атомлар сони. Молекулада битта ассиметрик атом бўлса, изомерлар сони:

$$N = 2^1 = 2 \text{ бўлади.}$$

Масалан, суг кислотасида:

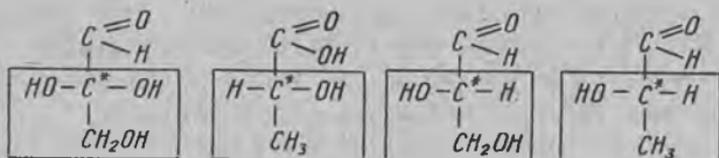


$D - (+)$ — суг кислота



$L - (-)$ — суг кислота

D — ва L — қаторга киритилиши шартлидир. Қайси қаторга киритиш карбоксил (карбонил) группасидан энг узокда жойлашган асиметрик углерод атомидаги гидроксил группа ҳолатига боғлиқ. У D — глицерин альдегидаги (ўнгга бурувчи) каби бўлса D — қаторга, L — глицерин альдегидаги (чапга бурувчи) каби бўлса L — қаторга киритилади. Лекин бу унинг қайси томонга бурувчи эканлигини белгиламайди ва иккала қаторга ҳам ўнгга ҳамда чапга бурувчи изомерлар кириши мумкин:



*Д - глицерин
алдегиди*

*Д - суг
кислота*

*Л - глицерин
алдегиди*

*Л - суг
кислота*

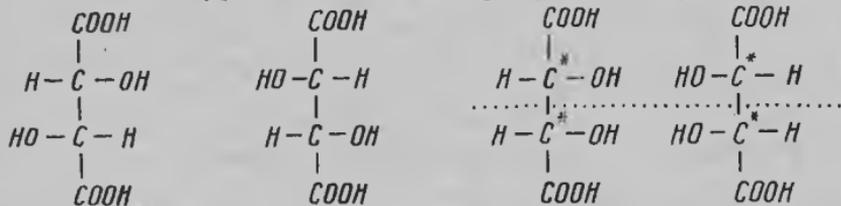
Д — ва L — ҳарфлари нисбий конфигурацияни билдиради.

Ачиган сутдан ажратиб олинган сут кислота оптик активликка эга эмас эди. Кейинчалик мускул тўқималаридан ажратиб олинган гушт сут кислотаси кутбланган нур текислигини ўнгга $+2,6^\circ$ га буради. Шакар моддаларнинг махсус микроорганизм ёрдамида ачитиби олинган сут кислотаси эса кутбланган нур текислигини чапга $-2,6^\circ$ га буради.

Бу учала сут кислотаси тузилиши ва таркиби бир хил бўлиб чикди, химиявий хоссаларида ҳам фарқ йўқ.

Ачиган сут кислотаси тенг миқдордаги оптик актив изомерлар аралашмаси бўлиб, иккаласи бир-бирининг активлигини тенглаштирар экан, бундай аралашмалар рацематлар дейилади.

Диастереомерлар тузилиши ва таркиби бир хил бўлса-да, физик-химиявий хоссалари қисман фарқ қилади. Таркибида иккита асимметрик атомга эга бўлган вино кислотасида тўртта оптик изомер бўлиши керак эди:



*Д - ⊕ - вино
кислота*

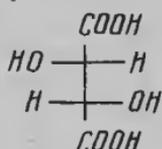
*Л - ⊖ - вино
кислота*

Мезовино кислота

Мезовино кислотасида асимметрик углерод атомлари бир хил ўрин олувчиларга эга. Бундай молекулада симметрия текислиги пайдо бўлиб хиралик йўқолади, яъни бир қисми ўнгга бурса, иккинчи қисми шу бурчакка чапга буради ва молекула оптик активлигини йўқотади. Бу изомер оптик изомерларга нисбатан диастереомер дейилади. Оптик изомерия тирик организмларда учрайдиган асосий метаболитларни ташкил қилувчи α — аминокислоталарда, углеводларда ҳам бўлади.

Юқорида бизлар келтирган формулалар Фишернинг

проекцион формулалари дейилади. Формуладаги асимметрик углерод атомларини кўрсатиш шарт эмас. Масалан, вино кислота изомери:



Рацематларни оптик изомерларга ажратиш мумкин. Бунда қуйидаги усуллардан фойдаланилади:

1. Механик усул. Уларнинг ёки тузларининг кристаллари икки хил — жисм ва унинг ойнадаги акси каби бўлади. Бундан фойдаланиб механик усулда ажратилади.

2. Биологик усул. Микроорганизмлар маълум бир изомерни истеъмол қилади. Бу усулда изомерлардан бири йўқолади.

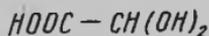
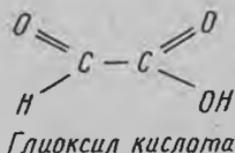
3. Химиявий усул. Бунда рацемат бирорта оптик актив модда билан реакцияга киритилиб, диастереомерга айлантирилади. Улар эса физик хоссалари билан фарқ қилади. Бошқа йўллар ҳам мавжуд.

9. Оксокислоталар

(Алдегидо- ва кетонокислоталар)

Оксокислоталар таркибида карбоксил ва альдегид ёки кетон группалари тутади. Шунга қараб улар альдегидокислоталар ва кетонокислоталарга бўлинади. Улар асосан тривиал номга эга.

Альдегидокислоталарнинг энг оддий вакили глиоксил кислота фақат гидрат шаклида мавжуд бўлади:

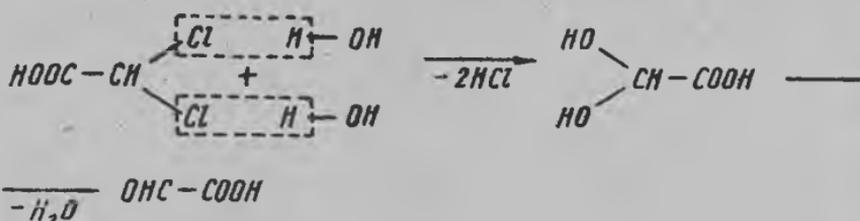


Глиоксил кислота
гидрати

У пишиб этилмаган мевалар таркибида учрайди. Улар пишиб этила бошлаган сари миқдори камайиб боради.

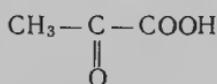
Глиоксил кислотадаги карбоксил группаси — J — эффекти таъсирида альдегид группаси $>C=O$ боғининг реакцион қобилияти анча ортади. Шу сабабли унга хатто сув ҳам бирикади ва углероддаги электрон дефецити кучлилиги сабабли иккита гидроксил гуруҳи мустақкам боғланиб туради.

Дихлорсирка кислотасини сув билан бирга қайнатганда глиоксил кислота ҳосил бўлиши унинг тузилишини тасдиқлайди:

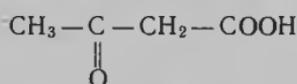


Кетокислоталар кетон ва карбоксил группаларнинг ўзаро жойлашувига қараб α —, β —, γ — ва ҳоказоларга бўлинади. Булардан α — ва β — кетокислоталар ҳайвонлар ва ўсимликлар организмда содир бўладиган биохимиявий жараёнларда муҳим роль ўйнайди.

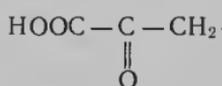
α — кетокислоталарнинг вакиллари пирозум, оксалатсирка ва кетоглутар кислоталари организмда Кребс трикарбон кислоталари циклида қатнашади ҳамда қайта аминланиб α — аминокислоталарга айланади. Ацетосирка кислота β — кетокислоталар вакили бўлиб юқори ёғ кислоталари метобализмида ва β — оксимой кислота оксидланиши натижасида ҳосил бўлади:



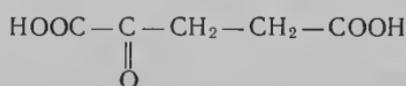
Пирозум кислота



Ацетосирка кислота

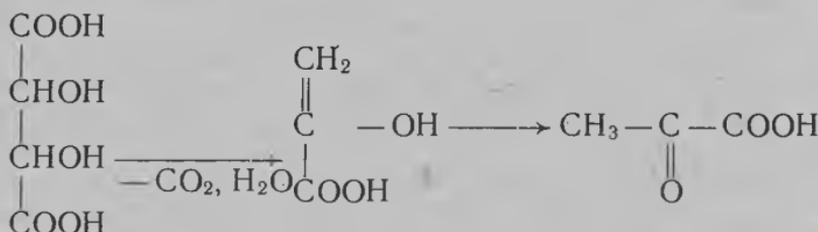


Оксалатсирка кислота

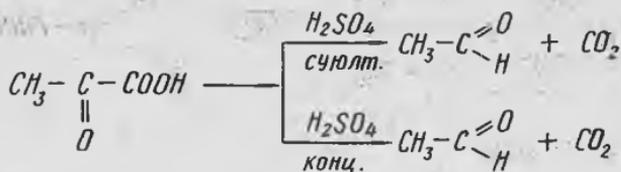


Кетоглутар кислота

Пирозум кислота вино (узум) кислотасини қиздириб — пиролиз қилиб олингани учун пирозум кислотаси дейилган:

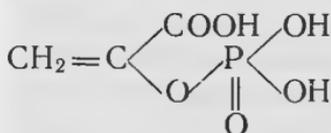
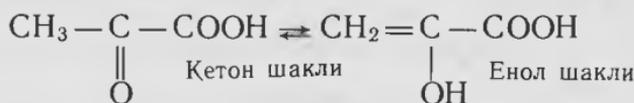


У организмда углеводларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади ва Кребс циклида оксидланиб кетади. Сульфат кислота концентрати иштирокида киздирилганда ва суюлтирилгани таъсирида паст ҳароратда декарбоксилланади:



Организмда декарбоксилаза ферменти таъсирида декарбоксилланиб сирка альдегидига айланади. У эса кофермент билан актив ҳолда α — кетокислоталар билан бирикади ва α — аминокислоталар синтезида қатнашади ёки ацетил кофермент — А га айланади.

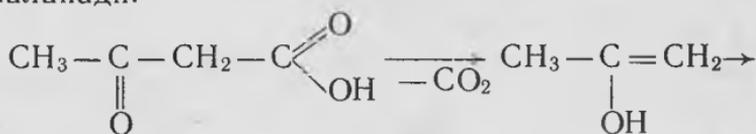
Пироузум кислотаси анча кучли кислота бўлиб, енол шаклига ўтади ва унинг фосфат кислота билан ҳосилалари — фосфоенол пироузум кислоталари организмда оралик модда сифатида углеводлар парчаланишида ҳосил бўлади:

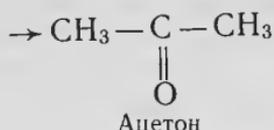


Оксалат сирка кислотаси α —, β — кетокислоталарга киради ва организмларда Кребс циклида олма кислотаси оксидланишидан ҳосил бўлади ва активлашган сирка кислотаси билан алдол конденсациясига киришиб лимон кислотасига айланади.

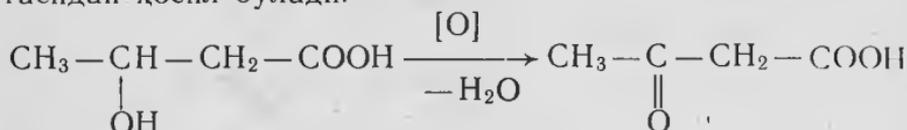
— Кетоглутар кислотаси α —, γ — кетокислоталарга киради. У организмда Кребс трикарбон кислоталари циклида қатнашади ва глютамин ҳамда γ — аминомой кислоталари синтезида қатнашади.

Ацетосирка эфири β — кетокислоталарнинг вакили бўлиб, у осонлик билан карбонат ангидрид ва ацетонга парчланади:





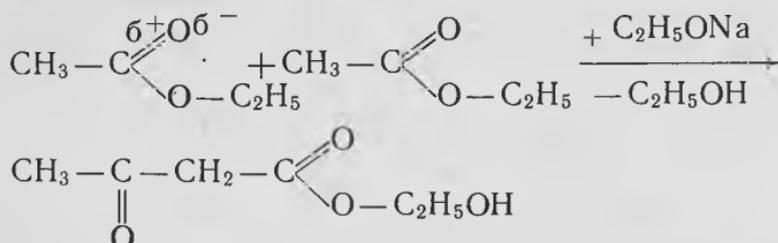
Ацетосирка кислотаси организмда β — оксимой, кислотасидан хосил бўлади.



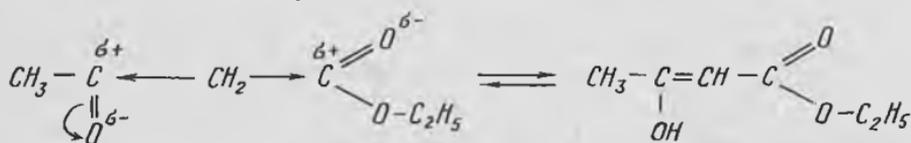
Қандли диабет касаллигида организмда ацетосирка кислота ва унинг парчаланиш маҳсулотлари (ацетон ёки кетон таначалари) йиғилиб кўпаяди.

Ацетосирка кислотаси хосилаларидан ацетосирка эфири органик синтезларда кенг қўлланилади.

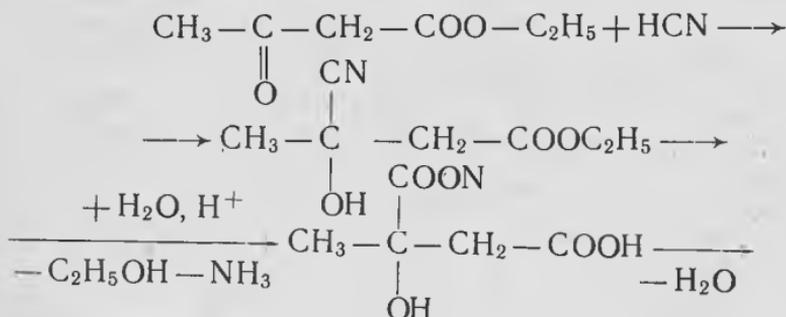
У сирка кислота этил эфиридан Кляйзен конденсацияси бўйича олинади:



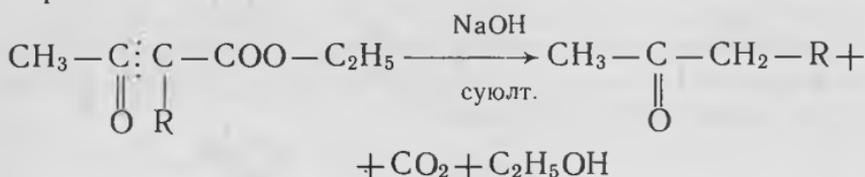
Карбоксил ва кетон группалари таъсирида метилен водородлари протонлашиб қолади ва енол шаклига ўтади, яъни кето-енол таутомер шаклларида мавжуд бўлади:



У кетон шаклида натрий бисульфитни ва водород цианидни бириктиради:



Моноалкил ацетосирка эфирига ишқорларнинг суюлтирилган эритмаси таъсирида гидролиз маҳсулоти декарбоксилланиб кетонга айланади:



Шундай қилиб, ацетосирка кислотаси эфири ёрдамида турли тузилишга эга бўлган кислоталар, кетонлар, кетонкислоталар синтез қилиш мумкин.

Лаборатория машғулоту учун тажрибалар

1- тажриба. Кислоталарнинг ионланиши даражасини солиштириш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Чумоли кислота, 6% ли эритмаси.

2. Сирка кислота, 6% ли эритмаси.

3. Пропион кислота, 6% ли эритмаси.

4. Мой кислота, 6% ли эритмаси.

5. Трихлорсирка кислота, 6% ли эритмаси.

6. Универсал индикатор қоғози.

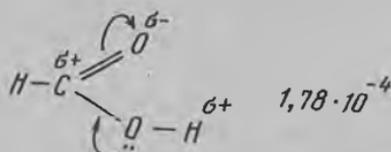
Иш йўли: Тўртта пробирка олиб биринчисига чумоли, иккинчисига сирка, учинчисига пропион ёки мой, тўртинчисига трихлорсирка кислоталарнинг 6% ли эритмаларидан қуямиз ва ҳар бирига индикатор қоғозидан солиб уларнинг рН ни аниқлаймиз. Яхшироқ солиштириш учун битта универсал индикатор қоғози бўлакчасига шиша таёқчани кислота эритмасига ботириб нозик чизикча чизамиз, кейин таёқчани яхшилаб ювиб иккинчи кислота эритмасига ботириб аввалги чизик ёнидан яна битта чизик чизамиз ва ҳоказо, тўрттала кислота чизиғи ёнидан сув, фенол, спирт ва суюлтирилган хлорид кислота эритмасидан чизик юргизамиз.

Тажриба химизми:

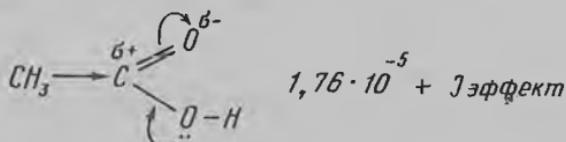
Кучсиз кислоталарнинг диссоциацияланиши даражаси суюлтирилган эритмаларида унинг ионланиш константаси ва кислота эритмасининг концентрацияси билан аниқланади. Ионланиш константаси ва эритма концентрациясини билган ҳолда диссоциация даражаси α ни ва водород ионлари концентрациясини аниқлаш мумкин:

$$\alpha = \sqrt{K/C \cdot 100} \quad [H^+] = \sqrt{K \cdot C}$$

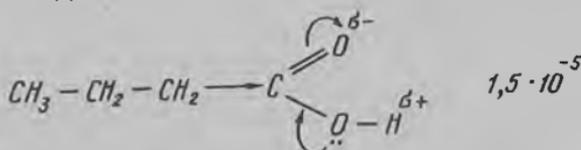
Бу формулани кучли кислоталар учун қўллаб бўлмайди. Кислота кучига карбоксил группа билан туташган радикал характери таъсир кўрсатади. Чумоли кислота анча кучли кислота, чунки унда карбоксил водород билан туташган:



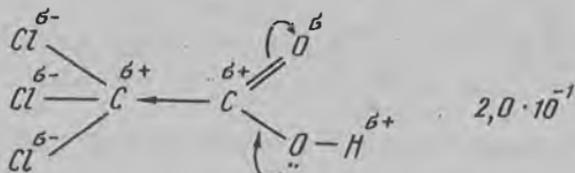
Сирка кислотасида метил группани электрондонор таъсири натижасида углерод-углерод боғи электрон зичлиги карбоксил углеродига қараб силжийди ва ундаги мусбат заряд кучсизланади. Бу эса гидроксил кислороди ташки электронлари булутининг мусбат зарядланган карбоксил углерод билан таъсирлашувини сусайтиради ва водороднинг протонланиш даражаси камаяди. Шу сабабли сирка кислота чумоли кислотага караганда қарийб ўн марта кучсиз:



Пропион ва мой кислоталарида ҳам радикал таъсирида сирка кислотасидаги каби водороднинг протонлашуви камаяди, лекин сирка кислотасига нисбатан унча катта фарқ қилмайди:



Трихлорсирка кислотасида эса радикалнинг кучли электроманфий таъсири натижасида карбоксил углерод электрон зичлиги янада камаяди ва ундаги мусбат заряд кучи ортади. Бу эса гидроксил кислороди билан таъсирлашувини ошириб водородни янада кўпроқ протонлаштиради:



2- тажриба. Карбон кислоталари ва тузларининг сувда эрувчанлиги

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Чумоли кислота. Сирка кислота. Пропион кислота. Стеарин кислота. Трихлорсирка кислота. Откулоқ кислота. Кахрабо кислота. 2. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси.

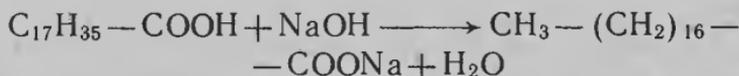
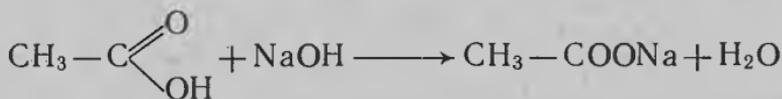
Иш йўли: Биринчи пробиркага чумоли кислота, иккинчи пробиркага сирка кислота ва учинчи пробиркага пропион кислоталардан пипетка ёрдамида 5 томчидан, тўртинчи пробиркага стеарин кислота, бешинчи пробиркага откулоқ ёки кахрабо кислоталаридан бир неча кристаллдан (бир хил миқдорда) соламиз ва устига 1 мл дан сув қўшиб чайқатамиз. Чумоли, сирка, пропион ва откулоқ ёки кахрабо кислоталари эрийди. Стеарин кислотаси эримайди.

Пробиркаларнинг ҳаммасига натрий гидроксиднинг 10% ли эритмасидан 5 томчидан қўшамиз. Ҳеч қандай чўкма ҳосил бўлмайди. Стеарин кислотаси ҳам эриб кетади.

Тажриба химизми:

Таркибида олтитагача углерод атоми тутган кислоталар сувда яхши эрийди. Юқори кислоталарнинг эрувчанлиги молекуляр оғирлиги ортиши билан камайиб боради. Карбоксил группалари кўпайиши, окси ва бошқа гидрофил группалари кўпайиши эрувчанлигини оширади.

Кислоталар ишқорларда яхши эрийди ва сувда эрувчи тузлар ҳосил қилади:



3- тажриба. Сирка кислота натрийли тузидан сирка кислотани сиқиб чиқариши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сирка кислота натрийли тузи (натрий) ацетат), кристаллик. 2. Индикатор қоғози. 3. Сульфат кислота концентранган.

Иш йўли: Пробиркага 1 г сирка кислота натрийлик тузидан (натрий ацетат) солиб устига 2 мл концентранган сульфат кислота қўшамиз ва қиздирамиз. Бунда сирка кислотасининг ҳиди чиқади. Пробирка оғзига ҳўлланган индикатор қоғозини тутсак қизаради.

Тажриба химизми: Кучли кислоталар кучсиз кислота-ларни тузларидан сиқиб чиқаради. Агарда реакцион аралашмадан ажралаётган кислотани чиқариб турсак ёки чўкма ҳосил бўлиб турса, ёки ҳосил бўлаётган модда парчаланиб газ ҳолида ажралиб турса реакция ўнг томонга силжийди:



4- тажриба. Сирка кислотага натрий карбонат таъсири

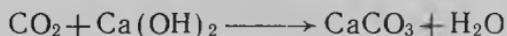
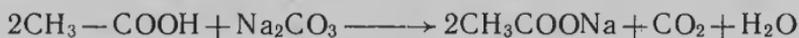
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан. 2. Реакцион пробирка. 3. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Сирка кислота. 2. Натрий карбонат. 3. Оҳакли сув.

Иш йўли: Реакцион пробиркага 0,2 г натрий карбонатдан солиб устига 1 мл сув қуямиз. Бунда натрий карбонат яхши эримасдан лойка ҳосил бўлади. Устига 1 мл сирка кислотаси қуйиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва иккинчи учини оҳакли сув солинган пробирка тубига туширамиз. Реакция натижасида натрий карбонат эриб карбонат ангидрид ажралади ва унинг оҳакли сув билан реакцияси натижасида у лойқаланади.

Тажриба химизми:

Аввалги тажрибадаги изоҳга қаранг.



5- тажриба. Олеин кислотага бромли сув таъсири

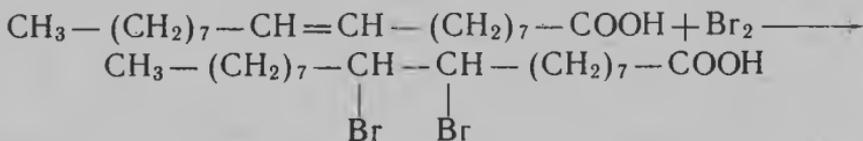
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Олеин кислота. 2. Бромли сув.

Иш йўли: Пробиркага олеин кислотадан 0,5 мл солиб устига 1—2 мл бромли сув қўшамиз ва чайқатамиз. Бунда дибромстеарин кислота ҳосил бўлиб бромли сув рангсизланади.

Тажриба химизми:

Олеин кислотадаги қўшбоғ узилиши ҳисобига бром бирикади ва бромли сув рангсизланади:



6- тажриба. Олеин кислотасининг оксидланиши

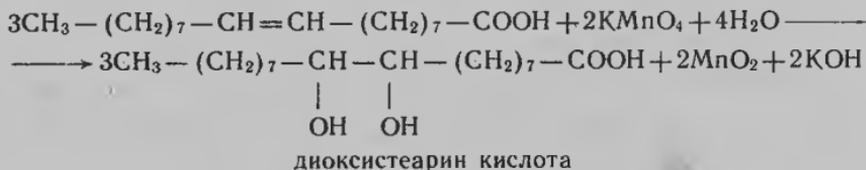
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Олеин кислота. 2. Натрий карбонат.
3. Калий перманганат, 1% ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл олеин кислотасидан қуйиб устига калий перманганат эритмасидан 1—2 мл қўшиб бир оз натрий карбонатдан соламиз ва чайқатамиз. Бунда калий перманганат эритмаси рангсизланади.

Тажриба химизми:

Ишқорий муҳитда олеин кислотаси калий перманганат эритмаси таъсирида гидроксидланади (Вагнер реакцияси) ва эритма рангсизланади:



7- тажриба. Отқулоқ (оксалат) кислотанинг киздирилганда парчаланиши

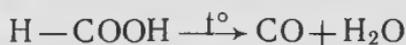
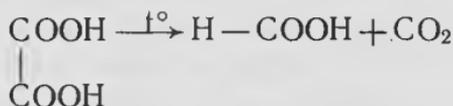
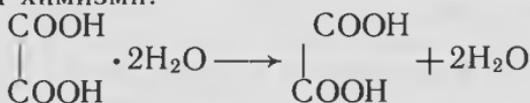
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

2. Реакцион пробирка. 3. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Отқулоқ (оксалат) кислота. 2. Оҳакли сув.

Иш йўли: Реакцион пробиркага 1—2 г отқулоқ кислотасидан солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитамиз ва штативга қия ўрнатиб газ чиқариш найининг бир ўчини оҳакли сув солинган пробирка тубигача тушириб қўямиз. Реакцион пробиркани қиздирганимизда аввал кристаллизацион суви ажралади, кейин отқулоқ кислотаси чумоли кислотасига ва карбонат ангидридга парчаланеди. Чумоли кислотаси эса ўз навбатида углерод (II) — оксидга ва сувга парчаланеди. Ажралаётган карбонат ангидрид таъсирида оҳакли сув лойқаланди.

Тажриба химизми:



8- тажриба. Сирка ангидридини гидролизланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сирка ангидриди. 2. Индикатор қоғози. 3. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси. 4. Темир (III) — хлорид, 3% ли эритмаси.

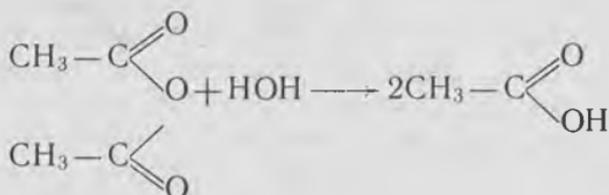
Иш йўли: Пробиркага 0,5 мл сирка ангидриди ва 1 мл сув қуямиз. Сирка ангидриди сувда эримайди ва пробирка остига тушади. Аралашмани чайқатиб туриб аста қиздирамиз. Гомоген эритма ҳосил бўлади. Эритмага универсал индикатор қоғозини туширсак у қизаради.

Реакция маҳсулотига 1—2 томчи фенолфталеин эритмасидан қўшиб кучсиз қирмизи ранг ҳосил бўлгунча натрий гидроксидининг 10% ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Ҳосил бўлган нейтрал эритмага темир (III) —

хлорид эритмасидан бир неча томчи томизсак кизил ранг пайдо бўлади, киздирганимизда эса кизил-кўнғир чўкма тушади.

Тажриба химизми:

Кислота ангидридлари сув билан галоидангидридларга караганда анча кийинроқ гидролизланиб кислоталар ҳосил қилади:



Ҳосил бўлган кислота индикатор қоғозини кизартиради. Ангидридлар сақланганда намлик таъсирида гидролизланади. Шу сабабли ангидридларнинг ўзи ҳам индикатор қоғозини кизартириши мумкин. Лекин уларни ажратгич воронкаларда ювиб тозалаш мумкин. Кислота ҳосил бўлганлигини уларни натрийли тузларига айлантириб темир (III) — хлорид таъсирида аниқлаш мумкин:



9- тажриба. Сирка кислотаси ва изоамил спиртидан сирка-изоамил эфирини ҳосил қилиш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка.

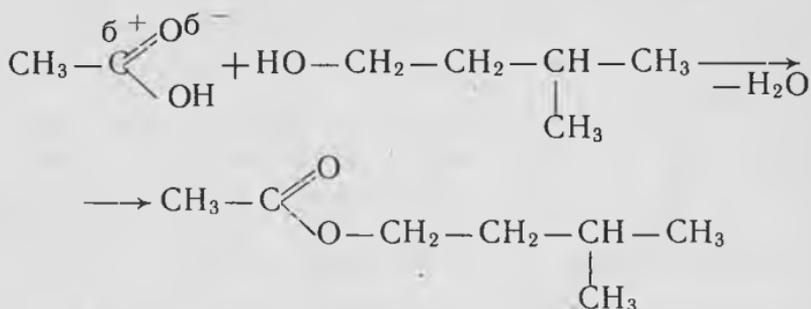
Реакциялар: 1. Сирка кислота. 2. Изоамид спирти.
3. Сульфат кислота, концентранган.

Иш йўли: Реакцион пробиркада 3 мл музли сирка кислота, 5 мл изо-амил спиртини аралаштириб устига 2 мл концентранган сульфат кислотасини томчилатиб қўшамиз. Қизиб кетган аралашмани аста қайнаб турган сув ҳаммомига жойлаштириб 15—20 минут давомида қиздирамиз. Кейин аралашмани 5—10 мл сув қуйилган пробиркага ағдарамиз. Эфир сувнинг бетига қалқиб чиқади ва нок эссенцияси каби хушбўй ҳиди сезилади.

Тажриба химизми:

Этерификация реакцияси қайтар реакциядир. Ҳосил бўлган мураккаб эфир яна гидролизланиб кислота ва

спиртга айланади. Бу иккала реакцияда водород ионлари катализаторлик вазифасини бажаради. Сульфат кислота етарли микдорда қўшилганда фақат водород ионларини берибгина қолмасдан, балки ҳосил бўлаётган сувни боғлаб қайтар реакцияни секинлатиб, реакцияни ўнг томонга силжитади:



10- тажриба. Ёғларнинг эрувчанлиги

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реакциялар: 1. Ўсимлик мойи (пахта мойи). 2. Этил спирти. 3. Диэтил эфири. 4. Хлороформ. 5. Ацетон. 6. Петролей эфири (ёки гексан, гептан, октан ёки бензин). 7. Бензол ёки толуол.

И ш й ў л и : Еттита пробирка олиб ҳар қайсисига пахта мойи (ўсимлик мойи) дан 5—6 томчидан солиб устига биринчи пробиркага этил спирти, иккинчи пробиркага диэтил эфири, учинчи пробиркага петролей эфири (ёки гексан, гептан, октан ёки бензол), тўртинчи пробиркага хлороформ, бешинчи пробиркага ацетон, олтинчи пробиркага бензол ёки толуол, еттинчи пробиркага 2 мл сув қўшамиз ва яхшилаб чайқатиб аралаштирамиз. Кейин штативларга жойлаштириб ёғнинг эришини кузатамиз.

11- тажриба. Ёғларнинг эмульсияланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси. 2. Натрий карбонат, 10 % ли эритмаси. 3. Совун эритмаси. 4. Пахта мойи. 5. Оқсил эритмаси.

И ш й ў л и : Бешта пробирка олиб ҳаммасига 5—6 томчидан пахта мойи (ўсимлик мойи) солиб, устига биринчи

пробиркага сув, иккинчи пробиркага натрий гидроксид эритмаси, учинчи пробиркага натрий карбонат эритмаси, тўртинчи пробиркага оксил эритмаси ва бешинчи пробиркага совун эритмасидан 2 мл дан қўшамиз ва яхшилаб чайқатиб аралаштириб штативга жойлаштирамиз. Бунда вақт ўтиши билан ҳосил бўлган эмульсия парчалана бошлайди. Энг беқарор эмульсия сув билан ҳосил бўлган бўлиб у тезда бузилади ва сув юзасида ёғ қатлами ажралади.

Ёғлар инсон ва ҳайвонлар организмида ўт суюқлиги таркибидаги ўт кислоталари иштирокида майда заррачалар — эмульсияга айланади ва липаза ферменти таъсирида тез гидролизга учрайди. Ёғлар эмульсияланмаса уларнинг парчаланиши учун жуда узоқ вақт талаб қилинар эди.

12- тажриба. Ёғлар таркибида тўйинмаган кислоталар борлигини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Ўсимлик мойи (пахта мойи). 2. Бромли сув. 3. Ҳайвон ёғи (бирорта қаттиқ ёғ).
4. Калий перманганат, 1 % ли эритмаси.
5. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

а) Бромли сув таъсирида аниқлаш

Иш йўли: Биринчи пробиркага ўсимлик мойидан (пахта мойи), иккинчи пробиркага бирорта қаттиқ ёғдан (ҳайвон ёғи) 0,5 мл дан олиб ҳар иккаласини 1 мл хлороформ ёки эфирда эритамиз ва иккаласига аралаштириб туриб бюреткадан томчилатиб барқарор сариқ рангга бўялгунча бромли сув қўшамиз ва иккаласига сарфланган бромли сув миқдорини солиштирамиз. Ўсимлик мойини бромлашга қаттиқ ёғни бромлашга қараганда анча кўп бромли сув сарфланади.

Тажриба химизми.

Суюқ ёғлар таркибида тўйинмаган кислоталар миқдори (80 % атрофида) анча кўп, тўйинган ёғ кислоталари эса кам (25 % атрофида) бўлади. Қаттиқ ёғлар таркибида аксинча бўлади. Шу сабабли суюқ ёғларга кўп бром бирикади.

Бром ёки йод бирикиши реакциялари ёғлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар борлигини ҳам сифатий, ҳам миқдорий аниқлаш имконини беради:

калқиб чиқади ва совутилганда қотади. Уни ажратиб олиб кейинги тажриба учун сақлаймиз.

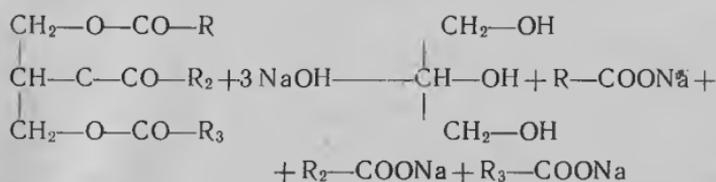
Ёғларни ишқорнинг сувли спиртидаги эритмаси билан гидролизлаш

И ш й ў л и: Реакцион пробиркага 2 г ёғ, 2 мл спирт ва 2 мл концентрланган ишқор эритмаси солиб чайқатиб аралаштирамиз. Кейин пробиркани сув ҳаммомига ўрнатиб қайнагунча қиздирамиз. Аралашма тезда бир жинсли бўлади ва 3—5 минутдан кейин совунланиш тугайди. Реакция тугаганлигини аввалги тажрибадагидек аниқлаймиз.

Ҳосил бўлган реакцион аралашмага пробирка тўлгунча аралаштириб туриб натрий хлориднинг эритмасидан қўшамиз. Ҳосил бўлган совун юзага қалқиб чиқади ва совуганда қотади. Уни шиша таёқча ёки шпател билан олиб кейинги тажрибада фойдаланамиз.

Тажриба химизми:

Ёғлар — бу асосан аралаш глицеридлар бўлиб, ишқорлар таъсирида гидролизланганда ёғ кислоталари тузларининг аралашмаси ва глицерин ҳосил бўлади:



Бу кислота тузлари аралашмаси с о в у н дейилади. Шу сабабли бу реакция совунланиш реакцияси дейилади.

Ёғ ишқорларнинг сувдаги эритмасида эримайди ва гидролиз бориши натижасида ҳосил бўлаётган совун таъсирида эмульсияланади ва реакция тезлашади. Спирт қўшилганда эса ёғнинг эрувчанлиги ошиб реакция тез боради. Натрий хлориднинг тўйинган эритмасида глицерин ва спирт эрийди, совун эса эримайди. Шу сабабли у калқиб чиқади.

15- тажриба. Совундан эркин ёғ кислота-ларини сиқиб чиқариш

Қеракли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сульфат кислота, 10 % ли эритмаси.

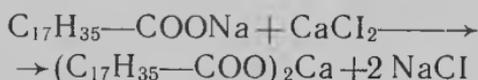
2. Совун эритмаси.

И ш й ў л и: Пробиркага совун эритмасидан 1 мл солиб устига томчилатиб сульфат кислота эритмасидан қўшамиз. Ёғ кислотаси ажралади ва сувда эримаганлиги учун эритма юзига қалқиб чиқади.

Тажриба химизми:



Юқори ёғ кислотасининг кальцийли ва магнийли тузлари сувда эримади. Шу сабабли қаттиқ сувда совуннинг кетказиш хусусияти ёмонлашади.



16- тажриба. α — оксикислоталарга хос сифат реакция

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сут кислота. 2. Сирка кислота. 3. Фенол эритма. 4. Темир (III) — хлорид, 3 % эритма.

И ш й ў л и: Иккита пробирка олиб уларга темир (III) — хлориднинг 3 % ли эритмасидан 0,2 мл дан солиб устига фенолнинг тўйинган эритмасидан бинафша рангли темир феноляти ҳосил бўлгунча томчилатиб қўшамиз. Биринчи пробиркага 0,5 мл сут кислота, иккинчи пробиркага 0,5 мл сирка кислота қуямиз. Биринчи пробиркада темир фенолятидан сут кислотаси фенолни сиқиб чиқариб темир лактатининг мураккаб комплекс тузини ҳосил қилади ва эритманинг ранги бинафшадан яшил-сарикқа ўтади. Иккинчи пробиркада эритманинг ранги ўзгармайди.

Тажриба химизми.

α — оксикислоталар темир (III) — хлорид эритмаси таъсирида сарик рангга бўялган комплекс тузлар ҳосил қилади. Темир (III) — хлорид эритмаси жигарранг сарик рангли бўлганлиги учун, унинг фенол билан ҳосил қилган бинафша рангли фенолятлари ишлатилади.

α — оксикислоталар темирни боғлаб фенолятларни парчалайди ва бинафша ранг сарикқа ўтади. Бу билан бир вақтда оксикислоталар оксидланади ва уч валентли темир иони икки валентли темир ионига қайтарилади.

17-тажриба. Сут зардобидаги сут кислотасини темир (III) — хлорид таъсирида аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Сут зардоби. 2. Фенол эритма.
3. Темир (III) — хлорид, эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага 0,5 мл темир (III) — хлорид эритмасидан солиб устига бинафша ранг ҳосил бўлгунча фенол эритмасидан кўшамиз. Сўнгра фенолятга катик ёки сут зардобидан 1 мл кўшсак сарғиш-яшилранг ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:

Сут зардоби таркибида лактозанинг сут кислотали бижғиши натижасида ҳосил бўлган эркин сут кислотаси бўлади. Унга фенол ва темир (III) — хлорид таъсирида аввалги тажриба химизмида кўрсатилган жараён содир бўлади.

18-тажриба. Салицил кислотада фенол гидроксиди борлигини темир (III) — хлорид таъсирида аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Салицил кислота, тўйинган эритма.
2. Темир (III) — хлорид, 3% ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага салицил кислотанинг сувдаги тўйинган эритмасидан 1 мл қуйиб устига 3% ли темир (III) — хлорид эритмасидан томчилатиб 2—3 мл кўшсак бинафша ранг ҳосил бўлади. Бу салицил кислотада фенол гидроксиди борлигини кўрсатади. Шу тажрибани бензой кислотаси билан ҳам такрорлаймиз. Бунда темир (III) — хлорид билан бу реакция бормайди.

19-тажриба. Ацетилсалицил кислота (аспирин) олиш

Керакли асбоблар: 1. Таги думалок қолба, 100 мл ли.
2. Ҳаво совутгич. 3. Стакан, 100 мл ли.
4. Бунзин қолбаси. 5. Бюхнер воронкаси.

Реактивлар: 1. Салицил кислота. 2. Сирка ангидриди.
3. Бензол.

И ш й ў л и: Туби думалок қолбага 2 г салицил кислота, 3—4 мл сирка ангидриди ва 10 мл бензол солиб, оғзини

қайтар ҳаво совутгичи ($d=1$ см ли $l=0,8-1$ мл ли шиша най) ўрнатилган тикинч билан беркитиб сув ҳаммомига ўрнатамиз ва 40 минут қиздирамиз. Кейин аралашмани стакандаги 20—25 мл сув устига ағдарамиз. Бунда ҳосил бўлган чўкмани вакуум остида филътраб оламиз ва навбатдаги тажрибаларда ишлатамиз.

20- тажриба. Вино кислотасидан сегнет тузини ҳосил қилиш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Вино кислотаси, 5 % ли эритмаси.

2. Натрий гидроксид, 10 % ли эритма.

3. Калий гидроксид, 10 % ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага 1 мл вино кислотасининг 5 % ли эритмасидан солиб 1 томчи фенолфталеин кўшамиз ва томчилатиб калий гидроксиди эритмасидан қуямиз. Бунда вино кислотали муҳитда бўлгани ҳолда чўкма тушади. Бу вино кислотасининг калийли нордон тузидир. Чўкма ҳосил бўлгач калий гидроксид кўшишни тўхтатиб, ўрнига натрий гидроксид эритмасидан томчилатиб кўшамиз. Бунда чўкма эрий бошлайди ва кучсиз ишқорий муҳитда тўла эриб бўлади. Бунда вино кислотасининг калийли-натрийли нормал тузи ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:

Вино кислотаси икки асосли кислота бўлиб, унинг калийли нордон тузи сувда ёмон эрийди. У вино бочкаларида ҳам ҳосил бўлади ва вино тоши дейилади. Унга натрий гидроксиди таъсир этсак нормал туз ҳосил бўлиб эриб кетади. Вино кислота тузи тартратлар дейилади. Унинг калийли-натрийли тузи сегнет тузи деб айтилади. Бу туз унинг молекуласида икки карбоксил группаси борлигидан далолат беради. Реакция тенгламаси юқорида берилган.

21- тажриба. Сегнет тузининг мис (II) — гидроксид билан таъсири (Фелинг реактивини олиш)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сегнет тузи. 3—5 % ли эритмаси.

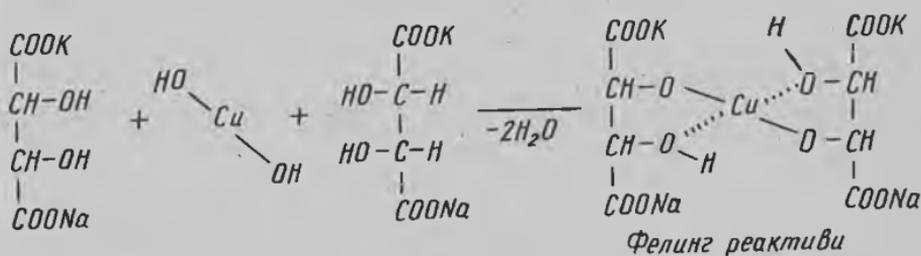
2. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма.

3. Натрий гидоксид, 10 % ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага сегнет тузи эритмасидан 1 мл солиб устига ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча ишқор эритмасидан қўшамиз (Фелинг — 1), устига мис сульфат тузининг 5—6 % ли эритмасидан (Фелинг — 2) томчила-тиб қўшамиз. Бунда ҳосил бўлган лахча зангори чўкма эриб тўқ қўқ рангга бўялади.

Тажриба химизми:

Вино кислота тузи таркибида иккита қўшни гидроксил группалар бўлиб мис (II) — гидроксиди билан глико-лятларга ўхшаш мис комплекс тузларини ҳосил қилади. Бу бирикмалар альдегид ва углеводларни жуда осон оксидлайди ва қизил рангли мис (I) — оксиди чўкмасини, баъзан эса мис металини ҳосил қилади. Шу сабабли углеводларни сифатий ва миқдорий аниқлашда қўллани-лади ва фелинг суюқлиги дейилади:



Бу реакция вино кислотасида қўшни гидроксил группалари борлигини исботлайди.

22- тажриба. Сут кислотаси оксидланганда пироузум кислотага айланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка.

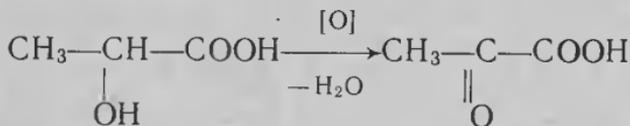
Реактивлар: 1. Сут кислота. 2. Сирка кислота. 3. Фе-нил гидразин. 4. Калий перманганат, 5 % ли эритмаси. 5. Натрий карбонат, 10 % ли эритмаси.

И ш й ў л и: Реакцион пробиркага 0,1 г сут кислотаси-дан солиб устига нейтрал муҳитга ўтгунча натрий карбонатнинг 10 % ли эритмасидан томизамиз ва калий перманганатнинг 5 % ли эритмасидан 0,5 мл қўшиб қайнагунча қиздирамиз. Аралашмани совутиб филь-трлаймиз. Марганец (IV) — оксидидан тозаланган филь-тратга 2—5 томчи сирка кислотаси қўшиб кислотали муҳит

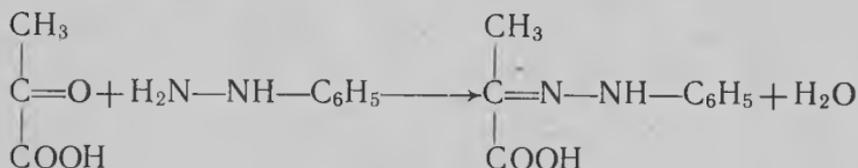
ҳосил қиламиз. Кейин фенил гидразиннинг сирка кислотадаги эритмасидан бир неча томчи қўшиб яхшилаб аралаштирамиз. Бир неча дақиқадан сўнг пироузум кислотасининг фенилгидразони кристаллари чўқади.

Тажриба химизми:

Сут кислотаси ишқорий муҳитда оксидланиб пироузум кислотасини ҳосил қилади:



У эса кислотали муҳитда фенилгидразин билан реакцияга киришиб фенилгидразон ҳосил қилади. Бу пироузум кислотаси ҳосил бўлганлигини исботлайди.



Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Карбон кислоталари деб қандай бирикмаларга айтилади? Карбон кислоталарининг таснифини изоҳланг.

2. Тўйинган бир асосли карбон кислоталарининг номенклатураси, изомерияси ва гомологик қатори. $\text{C}_4\text{H}_9-\text{COOH}$ таркибли карбон кислотанинг ҳамма изомерларини ёзинг.

3. Карбон кислоталарини олишнинг умумий йўлларидан фойдаланиб қуйидаги моддалардан кислоталар ҳосил қилинг ва номланг:

а) бутан, этил спирти, пропион альдегиди ва метил-этил кетонни оксидлаб; б) $\text{CH}_3-\text{COO}-\text{CH}_3$, $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{C}(=\text{O})-\text{OH}$ ларни гидролиз-

лаб; в) CH_3-Cl дан натрий ва магний органик бирикмалари орқали; г) оксосинтез реакцияси бўйича этилен ва пропилендан. Реакция шароитини кўрсатинг.

4. Карбоксил группасининг тузилиши. Кислоталарнинг димерланиши ва бу жараёни физик хоссаларига таъсирини изоҳланг.

5. Карбон кислоталарининг кислоталик кучи нимага боғлиқ? Карбоксил билан туташган электродонор ва электроакцептор группаларининг таъсирини мисоллар билан тушунтиринг. Металлар, асослар ва натрий карбонат таъсирида тузлар ҳосил бўлиш реакцияларини ёзинг.

6. Мураккаб эфирлар гул, мева ва сабзавотлар таркибида учрайди. Инсон ва ҳайвонлар организмда муҳим функцияларни бажарадиган мумлар, ёғлар ва мураккаб липидлар ҳам мураккаб эфирларга киради. Мураккаб эфир ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ёзинг ва этерификация реакцияси механизмини изоҳланг.

7. Кислота амидларидаги амид боғлари оксиллардаги пептид боғлари хоссаларига мос келади, ангидрид ва галоидангидридлари эса осон

реакцияга киришганлиги учун ациллаш агентлари сифатида ишлатилади. Сирка кислота амиди, галогоидангидриди ва ангидриди ҳосил бўлиш реакцияси тенгламаларини ёзинг ва шароитни кўрсатинг.

8. Радикал таркибидаги водородлар ҳисобига борадиган реакцияларни изоҳланг. Галогенлаш ва оксидлаш реакциялари тенгламасини ёзинг.

9. Тўйинмаган бир асосли кислоталар изомерияси, номенклатураси. Тўйинмаган кислоталар қандай реакцияларга киришади? Бромланиш ва этерификация реакциялари мисолида тушунтиринг.

10. Акрил ва метакрил кислоталари эфирларининг полимерланиши ва ҳосил бўлган полимерларнинг ишлатилишини таърифланг.

11. Ароматик — ёғ қатор кислоталарининг асосий вакиллари формулаларини ёзинг ва табиатда тарқалишини изоҳланг.

12. Икки асосли кислоталарнинг асосий вакиллари, номенклатураси ва изомерияси ҳамда карбоксил группаларининг ўзаро таъсирини кислота кучига ва барқарорлигига таъсирини тушунтиринг. Уларнинг декарбоксилланишини ёзинг.

13. Икки асосли кислоталарнинг химиявий хоссаларини нормал ва нордон тузлар, тула ва тула бўлмаган эфирлар ҳосил бўлиши мисолида тушунтиринг. Малон эфери асосида синтез схемасини ёзинг. Полиамид тола синтези схемасини ёзинг.

14. Тўйинмаган асосли кислоталарнинг табиатда тарқалиши. Фумар ва малеин кислоталарининг аҳамияти ва фарқини изоҳланг.

15. Ароматик икки асосли кислоталар. Фтал кислота ва терефтал кислоталари асосида синтезларни изоҳланг. Полиэфир тола. Лавсан толаси ҳосил бўлиши схемасини келтиринг.

16. Қарбон кислота амидларининг аҳамияти. Қарбамин ва карбамид, уларнинг аҳамияти ҳамда ишлатилишини изоҳланг.

17. Мумлар, табиатда учраши ва аҳамияти. Қўй жуни муми — ланолин, асалари муми, спермацет мумлари таркибини ва аҳамиятини изоҳланг.

18. Ёғлар деб қандай бирикмаларга айтилади? Қаттиқ ва суюқ ёғлар (мойлар), табиатда учраши, таркиби, функцияси ва аҳамиятини изоҳланг. Йод ва гидролиз сонлари ҳақида тушунча беринг.

19. Мойлар таркибига кирувчи икки, уч ва тўртта қўшбоғ тутган кислоталар — линол, линолен ва араҳидин кислоталарининг тузилиши ҳамда аҳамиятини изоҳланг.

20. Ёғларнинг организмда ва ундан ташқарида гидролизланиши, совунланиши ҳамда гидрогенланиши жараёнларини баён қилинг ва реакция тенгламаларини ёзинг. Маргарин ишлаб чиқариш. Ёғларнинг тахирланиши ва унинг химизми. Қурувчи мойлар ва қуришнинг химизми. Шу жараёнларни изоҳланг.

21. Оксикислоталар деб қандай бирикмаларга айтилади? Оксикислоталарнинг таснифи, номенклатураси ва изомериясини баён қилинг.

22. Оксикислоталарнинг табиатда учраши ва олинининг биохимиявий ҳамда химиявий усулларини изоҳланг. Реакция тенгламаларини ёзинг.

23. Оксикислоталарнинг химиявий хоссаларини спиртлар ва кислоталар билан реакцияси мисолида изоҳланг ва реакция тенгламаларини ёзинг. Оксикислоталарнинг температура таъсирида дегидратацияланишини таърифланг.

24. Сут кислотаси, унинг табиатда учраши, ҳосил бўлиши ва аҳамиятини баён қилинг.

25. Олма, лимон ва вино кислоталарининг табиатда учраши, ҳосил бўлиши хоссалари ва аҳамиятини тушунтиринг ҳамда реакция тенгламаларини ёзинг.

26. Фенолкислоталар, асосий вакиллари, уларнинг тузилиши, табиатда учраши ва аҳамиятини баён қилинг.

27. Салицил, аминосалицил кислоталари ва уларнинг ҳосилалари, аҳамияти, ишлатилишини баён қилинг ва реакция тенгнамаларини ёзинг.

28. Стереоизомерия ва стереоизомерлар деб нимага айтилади? Вант-Гофф ва Ле-Белл ишларини, молекула хиралиги, асимметрик углерод атоми тушунчаларини изоҳланг.

29. Энантиомерлар деб нимага айтилади? Оптик антиподлар нимаси билан фарқланади? Изомерлар сони қандай аниқланади? Сут кислотаси мисолида ўнгга ва чапга бурувчи ҳамда D — ва L — қатор тушунчаларни изоҳланг.

30. Диастероизомерлар деб қандай изомерларга айтилади? Вино кислотаси изомерлари мисолида изоҳланг. Рацематлар ва уларни ажратиш усулларини баён қилинг.

31. Оксокислоталар қандай бирикмалар? Уларнинг асосий вакиллари формулаларини ёзинг.

32. Пироузум кислотаси ҳосил бўлиши ва аҳамиятини изоҳланг.

33. Оксалатсирка ва кетоглутар кислоталарининг ҳосил бўлиши ва аҳамиятини изоҳланг.

34. Ацетосирка кислота ҳосил бўлиши ва аҳамиятини изоҳланг.

35. Ацетосирка кислота асосида синтезга мисол келтиринг ва кетонли ҳам кислотали парчаланишини ёзинг.

Х боб. УГЛЕВОДЛАР

Углеводородлар таркибида битта карбонил (альдегид ёки кетон) группаси ҳамда икки ва ундан ортиқ спирт гидроксиллари тутган полигетерофункционал бирикмалар бўлиб, альдегидспиртлар ёки кетонспиртлар ҳам дейилади. Улар табиатда энг кўп тарқалган, массаси жиҳатидан ерда тарқалган органик бирикмаларнинг асосий қисмини ташкил этади ва ҳамма ўсимлик ҳамда ҳайвонлар тўқималари ва ҳужайраларнинг таркибига киради. Инсон ва ҳайвонлар танасида углеводлар оксиллар ва липидлардан анча кам, тана қуруқ вазнининг 2 % идан ошмайди, лекин ўсимликлар организмда целлюлоза (клетчатка) ҳисобига қуруқ вазнининг 80 % гачасини ташкил этади. Шу сабабли биосферада углеводородларнинг микдори қолган ҳамма органик бирикмаларникидан кўпроқдир.

Углеводлар тирик табиатда жуда катта аҳамиятга эга. Улар тирик организмларда энергия вазифасини бажаради. Ҳайвонлар организмнинг энергияга бўлган талабининг 60 % и углеводлар метаболизми ҳисобига таъминланади. Қолган 40 % и эса оксил ва ёғлар ҳисобига тўғри келади. Мия фаолияти учун глюкоза бирдан-бир энергия манбаидир. 1 г углевод тўла парчаланганда, 4,1 ккал энергия

ажралади. Ҳайвонлар организмида гликоген, ўсимликларда эса крахмал метаболитик жараёнларда захира энергия манбаи бўлиб ҳисобланади.

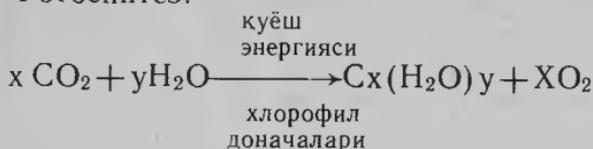
Углеводлар ўсимликлар ҳужайралари қобиғининг структура компонентлари (целлюлоза), ҳаёт фаолияти учун зарур бўлган моддалар нуклеин кислоталари, коферментлар, витаминларнинг таркибий қисми сифатида ҳам муҳим роль ўйнайди. Баъзи углеводлар ва уларнинг ҳосилалари (айниқса гликозидлар) доривор моддалардир.

Углеводларнинг энг кўп тарқалган вакили глюкоза ўсимлик шираларида, меваларида, айнқса узумда кўп бўлади. Глюкоза ҳайвонлар қони ва тўқималарининг зарурий компоненти ва ҳужайра реакциялари учун энергия манбаи ҳисобланади. Инсонлар қонида глюкоза миқдори нормал ҳолатда доимий бўлиб 0,08—0,11 % ни, яъни 80—110 мг % ни ташкил этади. Инсон қонининг умумий ҳажмида 5—6 г глюкоза бўлади. Ҳайвонларда бу қиймат ҳайвон турига боғлиқдир. Глюкозанинг бу миқдори инсон ҳаёт фаолиятида организмнинг энергияга бўлган муҳтожлигини 15 минут давомида таъминлашга етади. Кейин жигар ва тўқималарда йиғилган гликоген парчаланиб глюкозага айланади ва қонга камайган глюкоза миқдорини тўлдириш учун ўтади. Леқин организмдаги баъзи касалликларда, масалан қандли диабетда глюкозанинг қондаги миқдори кўпайиб кетади ва ортиқча миқдори сийдик билан ажралиб чиқа бошлайди. Сийдикда унинг миқдори нормадаги 0,1 % ўрнига 12 % гача кўпайиши мумкин. Қонда глюкозадан ташқари оз миқдорда бошқа углеводлар ҳам бўлади. Улар умумий қон қанди дейилиб, нормада 80—120 мг %, яъни 100 мл қонда 80—120 мг % бўлади.

Ўсимликларда глюкоза миқдори ҳар хил бўлиб, узум шарбатида 15 % гача етади. Уларда глюкозадан ташқари бошқа оддий ва мураккаб тузилишга эга бўлган шакарли моддалар, яъни полисахаридлар ҳам кўп бўлади.

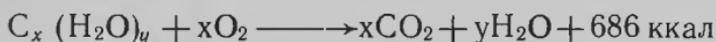
Ҳамма тирик организмлар учун углеводларнинг асосий манбаи ўсимликларда амалга ошадиган фотосинтез жараёнидир. Ҳайвонлар организмида фақат ўсимликларда полисахаридлар билан бир қаторда учрайдиган моносахаридлар полисахаридларга айланади. Фотосинтез жараёни ўсимликларнинг яшил органлари хлорофил доначаларида амалга ошади. Хлорофилларда қуёш энергияси таъсирида карбонат ангидрид сув билан реакцияга киришиб-қайтарилиб углеводларни ҳосил қилади.

Фотосинтез:



Бунда 686 ккал, энергия ютилади, яъни энергия йиғилади. Бу энергия ҳайвонлар организмда углеводларнинг метаболизмида, химиявий нуктаи назардан уларнинг оксидланишида ажралади.

Метаболизм:



Агарда бу катта энергия иссиқлик энергияси сифатида ажралса, организмга кучли салбий таъсир кўрсатади. Бу энергиянинг маълум қисми иссиқликга айланади, лекин кўп қисми аденозинтрифосфат (АТФ) нинг макроэргик боғларида йиғилади ва захирада сақланади ҳамда организм ҳаёт фаолиятида (мускуллар қисқариши, нерв импульслари узатилиши ва хоказолар) сарфланади.

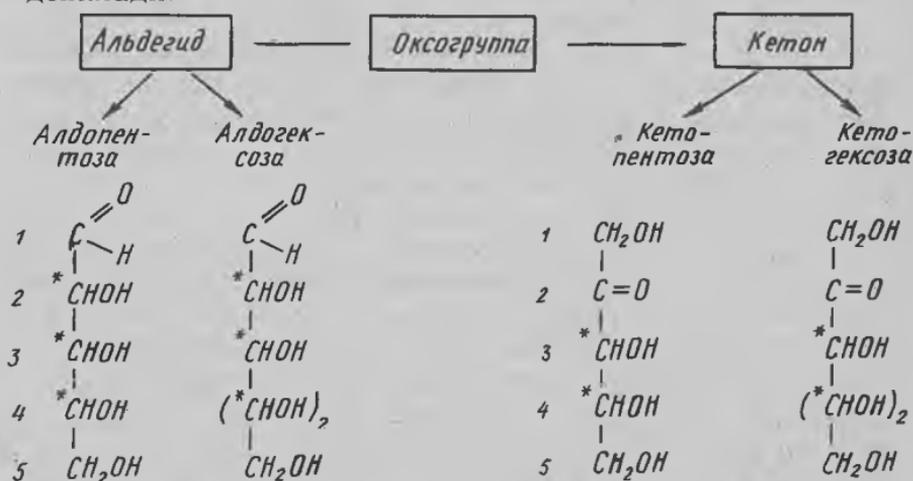
Фотосинтез ва ҳосил бўлган углеводлар метаболизми бир-бирига қарама-қарши жараёнدير. Бир томондан ҳайвонлар углеводларни озуқа сифатида истеъмол қилиб кислород таъсирида ҳаёт фаолияти учун зарур энергияга айлантиради ёки бошқа керакли моддалар синтезида фойдаланади. Бунда углеводлар билан бир қаторда катта миқдорда кислород сарфланади ва зарарли бўлган карбонат ангидрид ажралиб чиқади.

Иккинчи томондан ўсимликлар ҳайвонлар чиқиндиси карбонат ангидрид газини ютиб хлорофил доначаларида кўёш энергияси ва сувдан фойдаланиб углеводга айлантиради ҳамда атмосферага кислород ажралиб чиқади. Бу табиат мўъжизаси натижасида ердаги моддалар баланси сақланиб қолмоқда. Масалан, кунгабоқарнинг 1 м² барглари 3 м³ ҳаводаги 900 см³ карбонат ангидридни ютиб 0,5—1 г гача узум шакарини ҳосил қилади ёки 1 гектар ердан 40 ц буғдой ҳосили олиш учун ўсимлик буғдой даласида ёз бўйи 20 т карбонат ангидрид ва 7,3 т сувни ўзлаштириб 10 т дан ортиқроқ органик модда ҳосил қилиши ва атмосферага 13 т атрофида кислород чиқариши керак бўлади. Умуман ўсимликлар ҳар йили 170 млрд т углеродни ўзлаштириб 100 млрд т дан ортиқ органик модда тўплайди ва 145 млрд т кислород етказиб беради. Бу сарфланаётганидан анча ортиқдир.

Номенклатураси ва таснифи.

Углеводлар деб ном қўйишни биринчи бўлиб 1844 йилда К. Шмидт таклиф этди. Бунга сабаб ўша вақтда маълум бўлган углеводларнинг формуласи $C_n(H_2O)_m$ формуласига мос келарди. Шу сабабли углеводлар углерод гидратлари деб қаралган (масалан, глюкоза $C_6H_{12}O_6$ ёки $6C \cdot 6H_2O$, сахароза $C_{12}H_{22}O_{11}$ ёки $12C \cdot 11H_2O$ ва ҳоказо). Ҳозирги вақтда углеводлар тушунчаси анча кенгайиб, бу формулага мос келмайдиган углеводлар ҳам борлиги аниқланди, масалан, рамноза — $C_6H_{12}O_5$; дезоксирибоза — $C_5H_{10}O_4$; метилпентозалар, метилгексозалар ва бошқалар. Лекин аввалдан ишлатилиб келган углеводлар номи ишлатилиб келинмоқда. Оддий ва дисахаридларнинг номини ҳосил қилишда модданинг хоссаси ёки манбаи номига — оза қўшимчаси қўшилади. Масалан, рибоза, глюкоза, малтоза, сахароза ва бошқалар.

Углеводлар таркибидаги карбонил группаси тавсифига қараб иккита группага бўлинади. Альдегид группаси тутган углеводлар, яъни альдегидоспиртлар — альдозалар ва кетон группаси тутган кетоноспиртлар эса кетозалар дейилади:



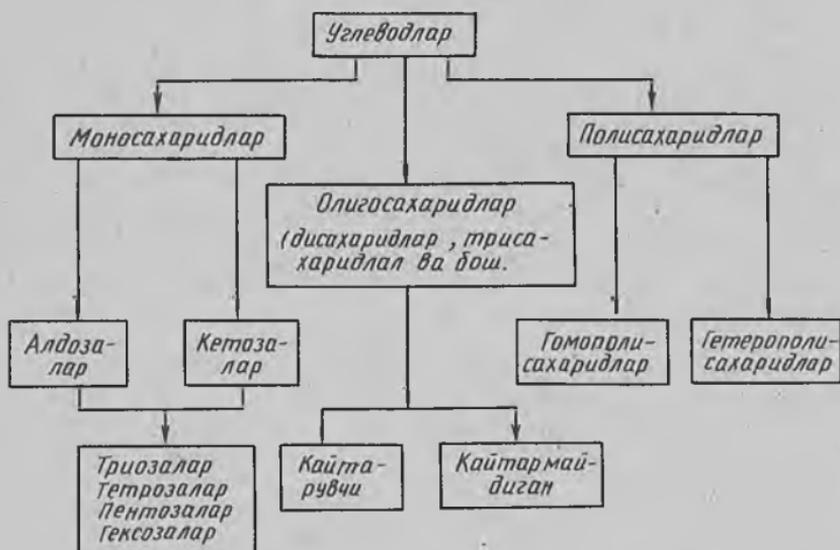
Углеводлар гидролизга муносабатига қараб ҳам таснифланади.

— Гидролизга учрамайдиган, яъни гидролизланиб янада оддий углеводлар ҳосил қилмайдиган углеводлар моносахаридлар ёки монозалар дейилади.

— Гидролизланганда оддий углеводлар ҳосил қиладиган углеводлар полисахаридлар ёки полиозалар дейилади. Полиозалар ўз навбатида икки группага бўлинади.

— Гидролизланганда 2 тадан 10 тагача моносахарид молекулалари ҳосил қиладиган углеводлар шакарсимон углеводлар ёки олигосахаридлар дейилади. Буларнинг табиатда кўп тарқалган муҳим вакиллари дисахаридлардир.

— Гидролизланганда юзлаб ва минглаб моносахарид молекулаларини ҳосил қиладиган углеводлар шакарга ўхшамаган углеводлар ёки полисахаридлар дейилади. Полисахаридлар ўз навбатида гомополисахаридларга ва гетерополисахаридларга бўлинади:

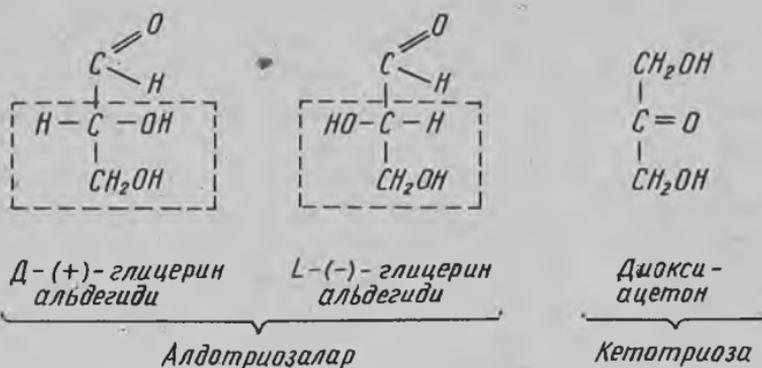


1. Моносахаридлар

Моносахаридлар ёки монозалар деб таркибида битта карбонил (альдегид ёки кетон) ва бир неча гидроксил группалари тутган полигетерофункционал бирикмаларга айтилади. Улар тармоқланмаган углерод занжирларига эга бўлган альдегидоспирт ёки кетоноспиртлардир.

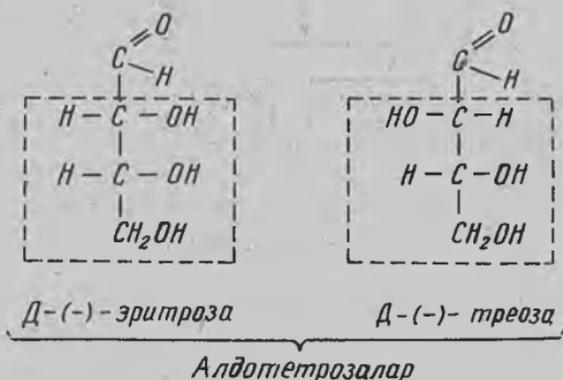
Таснифи: Моносахаридлар таркибидаги углерод атоми сонига қараб қуйидагиларга бўлинади:

Триозалар — таркибида учта углерод атоми тутган монозалар. Буларга глицерин альдегиди ва диоксиацетон киради:



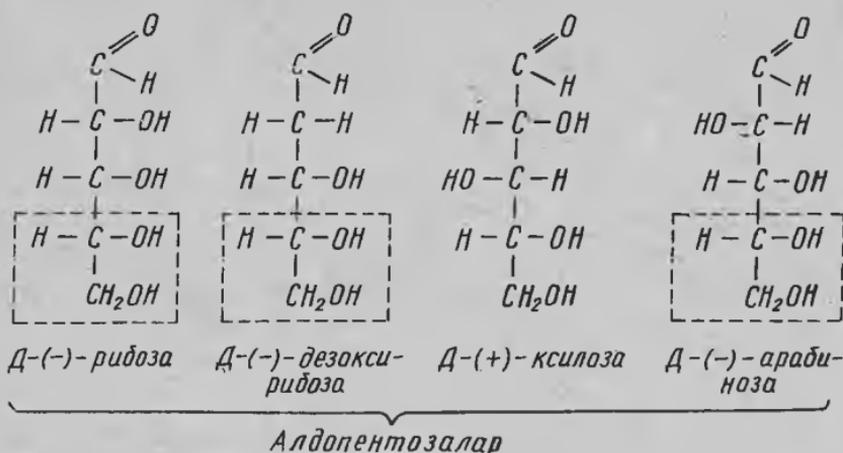
Триозаларнинг учала вакили — глицерин альдегиди ва диоксиацетон ўсимликларда ҳамда ҳайвонлар организмида учрайди. Д — (+) — глицерин альдегиди ва диоксиацетон углеводлар метаболизмида ҳосил бўлади ва моддалар алмашинувида муҳим роль ўйнайди.

Тетрозалар — таркибида тўртта углерод атоми тутган монозалардир. Буларга эритроза, треоза ва бошқалар киради:



Тетрозаларнинг вакиллари табиатда анча кам тарқалган бўлиб, асосан глюкозидлар шаклида учрайди. Ҳайвонлар организмида алоҳида роли йўқ. Шу сабабли тетрозаларни кенгроқ қараб чиқмаймиз.

Пентозалар — таркибида бешта углерод атоми бўлган монозалардир. Буларга табиатда кенг тарқалган рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза ва бошқалар киради:



Пентозалар табиатда асосан полисахарид бўлиши пентозанлар ($\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_4$)_n ҳамда ўсимлик ва дарахт елими таркибида учрайди. Улар ёғочда 10—15 %, хашаклар ва уруғлар қобиғида анча миқдорда бўлади. Пентозалар пентозанларни суялтирилган минерал кислоталар иштирокида гидролиз қилиб олинади.

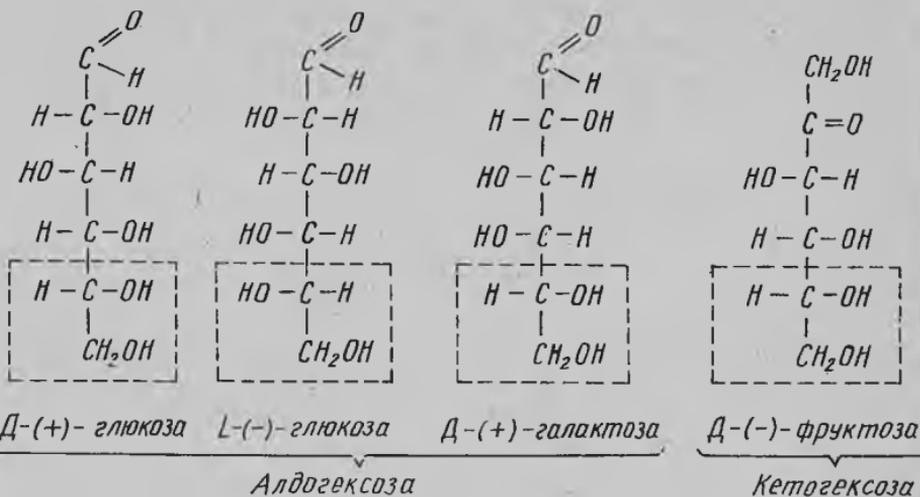
Д — рибоза ҳайвонлар организми ва ўсимликларда учрайдиган рибонуклеин кислотаси — РНК таркибига, 2-дезоксид — Д — рибоза эса дезоксирибонуклеин кислотаси таркибига киради. Улар ачиткилар таркибидан олинган нуклеин кислоталарини гидролизлашда ҳосил бўлади ва нуклеозидлар синтезида қатнашади.

Д — ксилоза ёғоч шакари ҳам дейилади ва ёғоч, похол, буғдой сомони ёки қунгабоқар қипиғи таркибидаги ксиланларни гидролизлаб олинади. Саноатда ксилозадан фурфурол олинади.

Пентозалар ўсимликларда гликозид шаклларида ҳам учрайди:

Гексозалар — таркибида олти та углерод атоми тутган монозалардир. Уларнинг вакиллари глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза ва бошқалар.

Гексозалардан глюкоза анча кўп тарқалган ҳамда ҳайвонлар организмида муҳим роль ўйнайди. Глюкозанинг ҳайвонлар ва ўсимликлар организмида тарқалиши ва роли билан биз юқорида танишганмиз.



Фруктоза — мева шакари ҳам дейилади ва ширин мевалар, қамиш шакари (сахароза) ва асал таркибида учрайди. У қутбланган нур текислигини чапга буради ва глюкозага нисбатан анча шириндир.

Галактоза — асосан глюкоза билан бириккан ҳолда сут шакари таркибига киради. У ўсимлик полисахаридларини ва айрим гликозидларни гидролизлаб олинади.

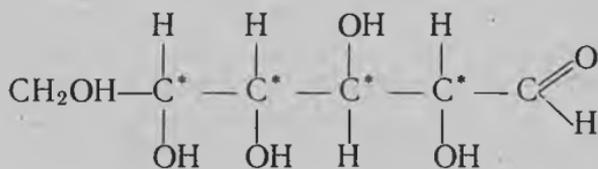
Гептозалар — таркибида еттита углерод атоми тутган углеводлар бўлиб табиатда анча кам тарқалган.

1.1. Стереоизомерияси. Моносахарид молекулаларида бир неча хирал марказ бўлиб, ҳар бир углевод структурасига бир неча стереоизомер тўғри келади. Стереоизомерлар сони асимметрик углерод атомига қуйидагича боғлиқ:

$$N = 2^n$$

N — стереоизомерлар сони,
n — асимметрик углерод атоми сони.

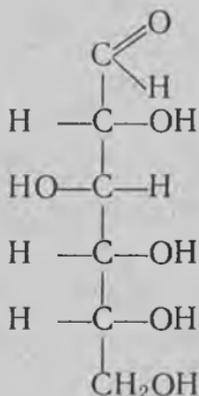
Бу формулага биноан тўртта асимметрик углерод атоми бўлган альдогексозалар вакили глюкозада:



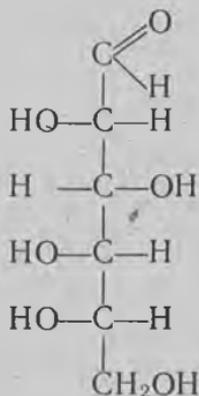
жойлашган асимметрик углерод атомидаги гидроксил группаси ўннга бурувчи D — глицерин альдегидаги каби ўнг тарафда жойлашган бўлса D — қаторга, чапга бурувчи L — глицерин альдегидаги каби чапда жойлашган бўлса L — қаторга киради (оптик изомер темасига қаранг):

Бунда стереоизомернинг чапга ёки ўннга буриши D — ёки L — қаторга кириши билан ҳеч қандай алоқаси йўқ. Ўннга ва чапга бурувчи изомерлар D — қаторга ҳам, L — қаторга ҳам кириши мумкин.

Стереоизомерларнинг структурасини ифодалаш учун Э. Фишер таклиф этган проекцион формулалардан фойдаланилади. Бунда карбонил группаси юқори томонда биздан йирокда жойлашган бирламчи спирт группаси пастда ёзилади. Номерланиш юқори қисмдан бошланади. D қаторга кирувчи ҳар бир энантиомерга унинг ойнадаги акси бўлган ва L — қаторга кирувчи битта изомер мос келади.



D — (+) — глюкоза



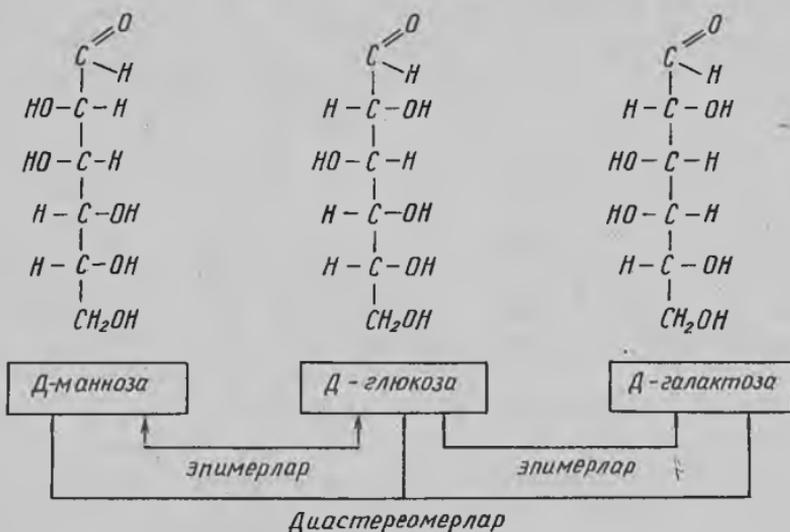
L — (−) — глюкоза

Табиатда учрайдиган моносахаридларнинг деярли ҳаммаси D — қатор углеводларидир. Хайвонларнинг организмда D — глюкоза муҳим роль ўйнайди, моддалар алмашинувида қатнашади ва энергия манбаи ҳамда бошқа мураккаб моддалар биосинтези учун қуйи молекуляр моддалар етказиб беради. L — глюкозани организм ҳазм қила олмайди. L — қатори углеводлари ўсимликларда кенгрок тарқалган. Масалан L — арабиноза ўсимликларда анча кўп учрайди, унинг изомери D — арабиноза эса фақат баъзи бактерияларнинг турларида учрайди.

D — қаторга кирувчи алдогексозаларда ҳам, алдо-

пентозаларда ҳам боғланиш тартиби ва табиати бир хил, лекин улар бир ёки бир неча углерод атомида ўрин олувчиларнинг фазода жойлашуви, яъни конфигурацияси билан фарқ қилади. Бундай изомерлар диастереомерлар дейилади. Фақат битта углерод атомидаги ўрин олувчиларнинг фазовий жойлашуви билан, яъни битта углерод атоми конфигурацияси билан фарқ қиладиган диастереомерлар эпимерлар дейилади.

Масалан, D — глюкоза, D — галактоза ва D — маннозалар бир-бирига нисбатан стереоизомерлар ҳисобланади. D — глюкоза ва D — галактоза ҳамда D — глюкоза ва D — маннозалар эпимерлар ҳисобланади, чунки улар битта углерод атоми конфигурацияси билан фарқ қилади:



1.2. Физик-химиявий хоссалари. Углеводлар таркибида, биринчидан, альдегид ёки кетон группаси тутганлиги учун альдегид ва кетонларга хос:

Нуклеофил бирикиш (водород цианид ва натрий бисульфит бирикиши).

Бирикиш — ажралиш (аммиак, гидроксиламин, гидразин, фенилгидразин ва бошқалар билан).

Оксидланиш (кумуш кўзгу, Фелинг суюқлиги ва бошқалар билан).

Қайтарилиш реакцияларига киришади.

Иккинчидан, спирт гидроксил группалари тутганлиги учун спиртларга хос: ацилланиш, алкилланиш, оксидланиш, қайтарилиш реакцияларига киришади.

Углеводлар уларнинг юқорида баён этилган очик

занжирли тузилиши асосида тушунтириб бўлмайдиган бир неча хоссаларини намоён қилади, яъни:

1) Нима учундир альдегид группаси тутгай углеводлар альдегидлар учун хос бўлган фуксинсульфит кислотаси билан сезиларли таъсирлашмайди (сезиларли рангсизлантирмайди).

2) Битта гидроксил группаси хоссалари жиҳатидан бошқа гидроксиллардан фарқ қилади.

3) Энантиомерларнинг янги тайёрланган эритмаларида кутбланган нур текислигини буриш бурчаги вақт ўтиши билан ўзгариб боради (муторатация ҳодисаси).

4) Очик занжирли тузилиши бўйича улар $N=2^n$ (масалан, пентозалар $N=2^3=8$ та, гексозалар $N=2^4=16$ та) стереоизомерларга эга бўлиши керак эди. Лекин изомерлар бундан кўп.

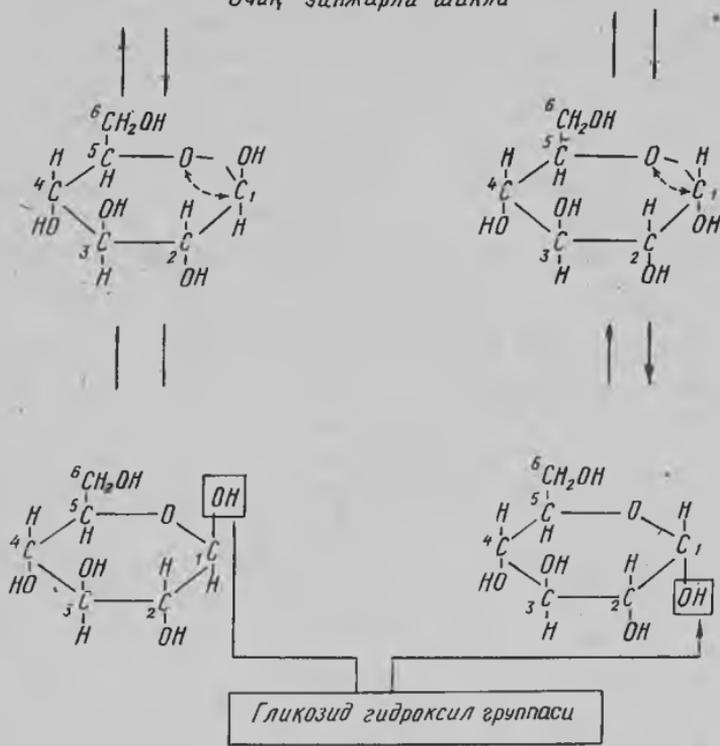
Бу хоссаларини уларнинг циклик тузилиши билан тушунтириб бериш мумкин. Углеводларнинг циклик тузилиши ҳақида биринчи марта А. А. Колли фикр билдирди. Кейинчалик бу фикрни немис олими Б. Толленс ривожлантирди.

Циклик формалари. Моносахаридларда ҳам углерод атомлари биринчи валент ҳолатида, яъни SP^3 — гибридлашиш ҳолатида бўлиб, валент бурчаклари $109^\circ 28'$ га тенгдир. Шу сабабли оддий (σ — сигма) боғлари орасидаги эркин айланиш натижасида спирт гидроксиллари ва карбонил группаси фазода ҳолатини ўзгартириб бири-бирига яқинлашади. Бунда бешинчи ва тўрттинчи углерод атоми билан карбонил группаси шундай яқинлашадики, бу углерод атомидаги гидроксил группасининг водород атоми карбонил кислородига ўтиб янги гидроксил группаси ҳосил бўлади ҳамда гидроксил кислороди ва карбонил углероди бўшаган валентликлари ҳисобига боғланиб ҳалқа ҳосил қилади.

C—1 атомида ҳосил бўлган янги полуацетил гидроксил гликозид гидроксиди дейилади ва хоссалари жиҳатидан бошқа гидроксиллардан маълум даражада фарқ қилади:



Очиқ занжирли шакли



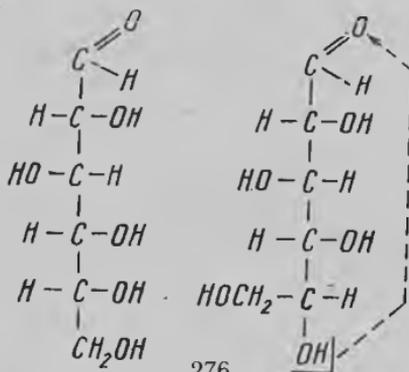
Циклик шакли

I

Циклик шакли

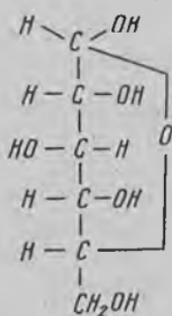
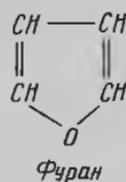
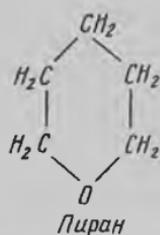
II

Углеводларнинг циклик шакллари Фишер проекцион формуллари ёрдамида ифодалаш анча қийин. Шу сабабли уларни Хеуорс перспектив формуллари орқали ифодалаш қабул қилинган. Бунинг учун Фишер формуласидаги ҳалқа ҳосил қилишда қатнашадиган гидроксил группаси пастга туширилади. Натижада D — қатор углеводларида оксиметил ($-\text{CH}_2\text{OH}$) группа углерод занжиридан чапда, L — қатор углеводларида эса ўнгга жойлашади:

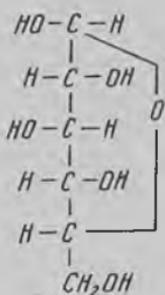
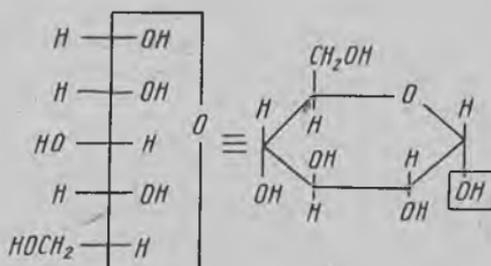


Ҳалқа ҳосил килишда қатнашган атомлар ётган текисликнинг устки томонида Фишер проекциясида углерод занжиридан чапга ётган атомлар группалари, остки қисмида эса ўнгга ётган атомлар группалари ёзилади. Ҳалқага кирувчи кислород атоми эса юкори ўнг бурчакда (пираноза шаклларида) ва юкорида (фураноза шаклларида) жойлашади.

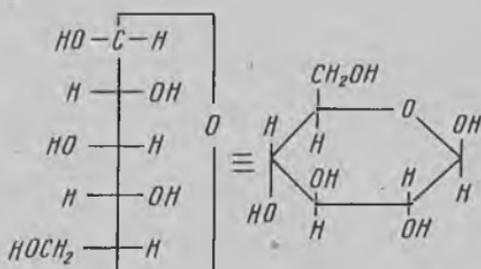
Олти аъзоли ҳалқали шакли гетероциклик бирикма пиранга, беш аъзоли ҳалқали шакли эса фуранга қиёс берилиб пираноза ва фуранозалар дейилади:

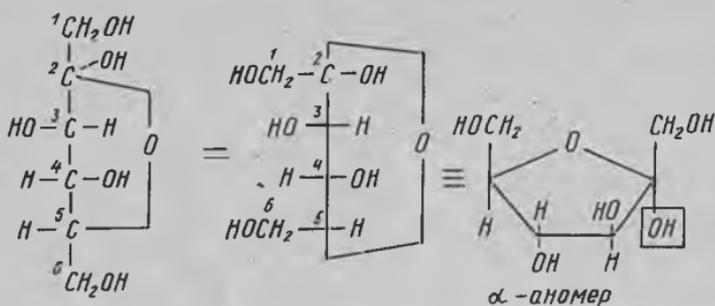


α -D-глюкопираноза α -аномер

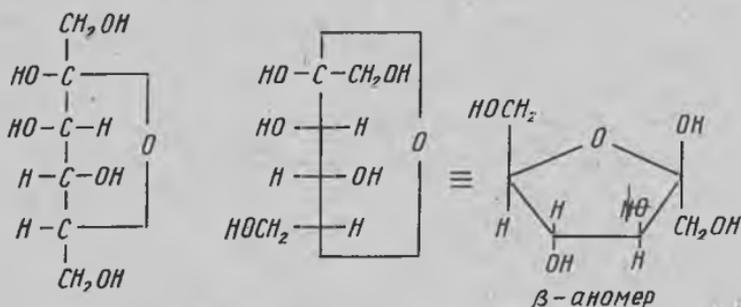


β -D-глюкопираноза β -аномер





α -Д-фруктофураноза



β -Д-фруктофураноза

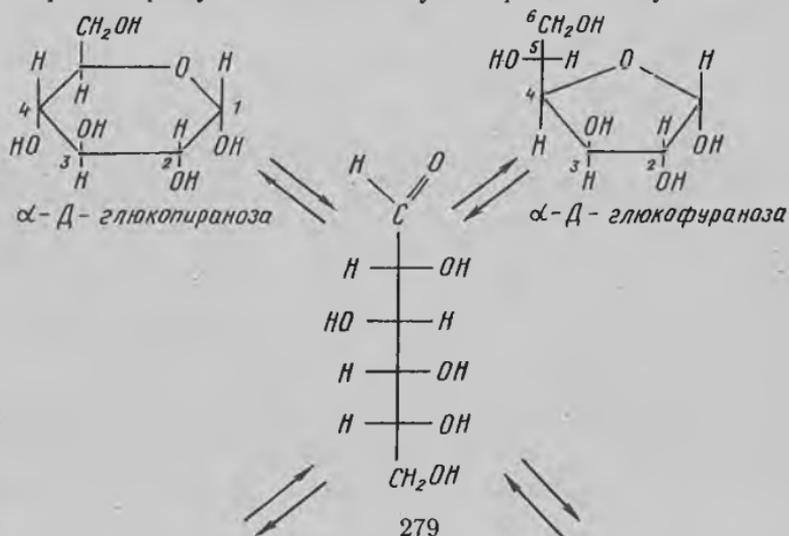
Юқоридаги формулалардан кўриниб турибдики, Д — катор углеводларида гликозид гидроксيلي α — аномерда ҳалқа текислиги остки, β — аномерда эса устки қисмида ёзилади.

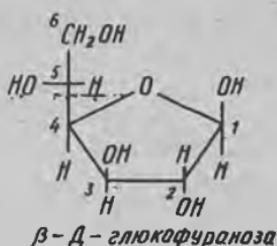
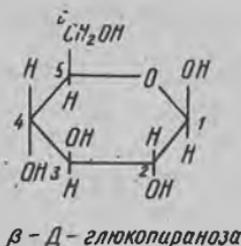
Циклик шаклида аввал карбонил группасига кирган С — 1 атоми асиметрик атомга айланиб қолганлиги сабабли молекулада кўшимча хиралик маркази пайдо бўлади. Бу аномер марказ дейилиб ҳосил бўлган α ва β стереоизомерлар аномерлар дейилади. Агарда аномер марказнинг конфигурацияси С — 1 атомдан энг узокда жойлашган хирал марказ конфигурацияси билан бир хилда бўлса (яъни янги гликозид гидроксيلي билан С — 1 атомидан энг узокда жойлашган ассиметрик углерод атомидаги гидроксил группаси бир текисликда — (бир томонда) жойлашган бўлса) бундай стереоизомер α — аномер, конфигурацияси карама-қарши бўлган (яъни гликозид гидроксил билан С — 1 атомидан энг узокда жойлашган ассиметрик углерод гидроксиллари карама-қарши томонларда жойлашган бўлса) стереоизомер эса β — аномер дейилади. α ва β — аномерлар карама-қарши конфигурацияга эга бўлса ҳам этантиомерлар эмас. Улар ҳам эпимерлар каби диастереомерларнинг бир тури бўлиб, битта хирал марказнинг конфигурацияси билан фарк

килади. Бундай марказ аномер маркази бўлганлиги учун аномерлар дейилади.

Моносахаридлар қаттиқ ҳолатда циклик тузилишга эга бўлади. Энантиомерларнинг эритмаларидан қутбланган нур ўтказилганда, унинг текислиги маълум бурчакка карама-қарши йўналишда бурилади. α ва β — аномерлар эса бир хил йўналишда бурилиши, лекин бурилиш бурчаги ҳар хил бўлиши мумкин. Масалан, α — Д — глюкопиранозанинг нисбий бурилиш бурчаги $[\alpha]_D^{20} = +112^\circ$ га, β — Д — глюкопиранозанинг нисбий бурилиш бурчаги эса $[\alpha]_D^{20} = +19^\circ$ га тенгдир. Янги тайёрланган эритмаларнинг нисбий бурилиш бурчаги вақт ўтиши билан ўзгариб бориб маълум қийматга эга бўлгандан кейин ўзгармай қолади. Бу муторатация ҳодисаси дейилади. Бунга сабаб моносахаридларнинг таутомерияга мойиллиги, яъни очик занжири ва циклик шакллариининг ўзаро бир-бирига ўтиб эритмада тенглашишидир.

Эритмаларида циклик шакллари очик занжирли (оксо) шаклига ўтади ва аксинча очик занжирли шакли циклик шаклга ўтади. Бунда α — аномердан β — аномер ҳосил бўлади ва аксинча β — аномердан α — аномер ҳосил бўлади. α ва β — аномерларнинг ўзаро оксо шакли орқали бир-бирига ўтиб туриши аномеризация дейилади. Бундай таутомерланишда пираноза ва фураноза шакллари ҳам ҳосил бўлади. Таутомериянинг бу тури цикло — оксо таутомерия дейилади. Масалан, α — Д — глюкопиранозанинг янги тайёрланган эритмасида қуйидагича ўзгаришлар содир бўлиб бешта таутомер ҳосил бўлади:





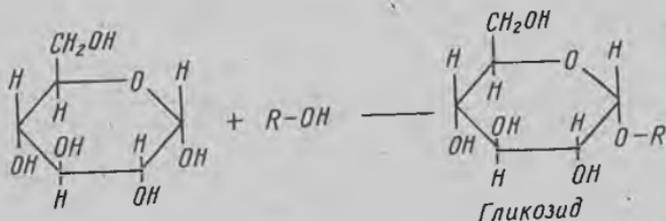
Цикло-оксо таутомерия

Бундай ўзгаришлар натижасида α — D — глюкопиранозанинг янги тайёрланган эритмаси нисбий буриш бурчаги $[\alpha]_D^{20} = +112^\circ$ вақт ўтиши билан камайиб $+52,5^\circ$ га тенг бўлиб қолади.

Цикло — оксо таутомерия фақат муторатация ҳодисасини тушунтириб бермасдан, моносахаридларнинг очик занжирли тузилиши асосида тушунтириб бўлмайдиган бошқа хоссаларини тушунишга ёрдам беради.

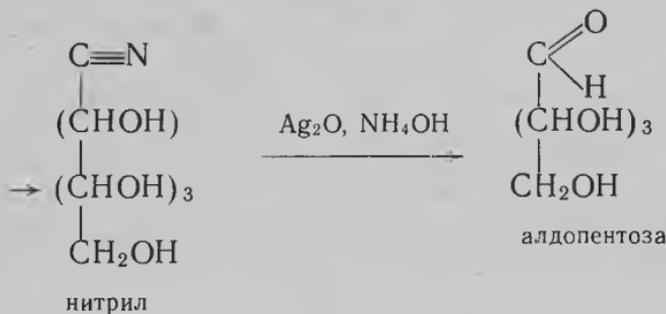
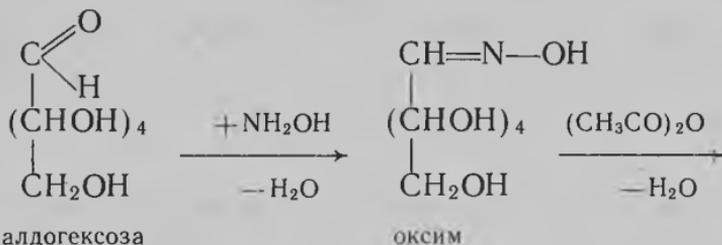
Сувли эритмаларида ҳам моносахаридлар асосан циклик шаклларда бўлиб, оксо шакли жуда кам микдорда бўлади. Шу сабабли улар альдегидларга хос баъзи реакцияларни бермайди (масалан, фуксинсульфит кислотасини рангсизлантирмайди).

Гликозид гидроксيلي туташган углерод атоми бошқа углерод атомлардан фаркли бир томондан кислород атоми билан туташган. Кислород атомининг электроманфийлиги таъсирида бу углероддаги гидроксилнинг активлиги ортади ва у реакцияларга анча осон киришади. Табиатда углеводлар шу гидроксил группаси ҳисобига гликозидлар ҳосил қилади:



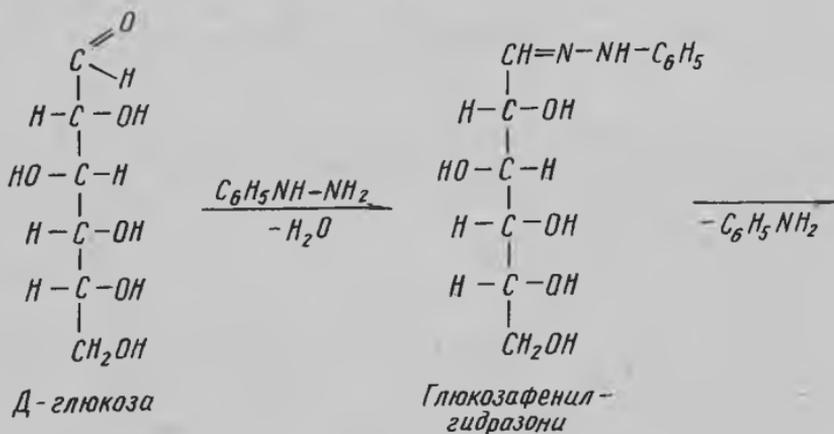
Бу полуацетал гидроксилнинг гликозид гидроксيلي дейилишига сабаб шу.

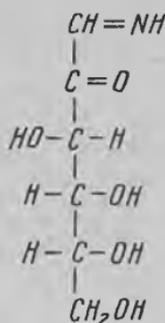
Циклик шаклида янги хирал марказ — аномер маркази пайдо бўлиши молекулада асимметрик углерод атомлари сонини ортишига олиб келади. Циклик шаклида пентозаларда 4 та, гексозаларда эса 5 та асимметрик углерод



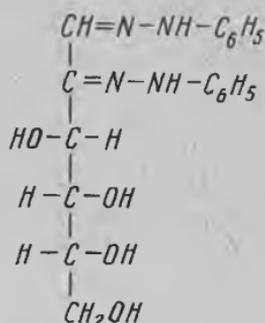
Бу реакция натижасида занжир қисқариб юқори моносахаридлардан қуйи моносахаридлар олинади (масалан, гексозалардан пентозалар).

б) Моносахаридларнинг фенилгидразин билан ўзаро реакцияси натижасида аввал фенилгидразон ҳосил бўлади. У ўз навбатида иминокетон ва анилинга парчаланadi. Иминокетон эса яна икки молекула фенилгидразин билан таъсирлашиб озон ҳосил қилади:



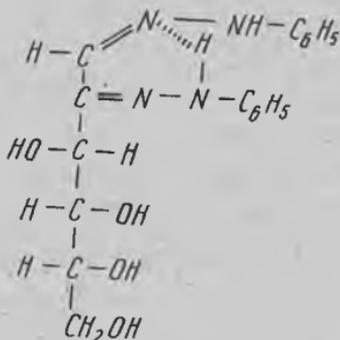


Иминокетон



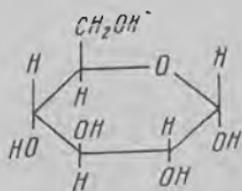
Глюкоза озаони

Озозон ҳосил бўлишида моносахаридларнинг фақат биринчи ва иккинчи углерод атомлари иштирок этади. Бунга сабаб озозонларда водород боғланиш орқали олти аъзоли ҳалқа ҳосил бўлиб молекула турғунлигини оширади:

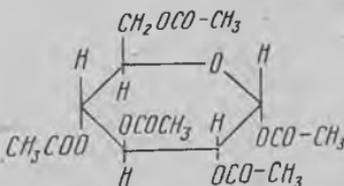
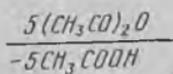


Бу озозонлар сарик рангли кристалик моддалар бўлиб, муайян суюқланиш ҳароратига эга. Шу сабабли моносахаридларни аниқлашда ва ажратиб олишда ишлатилади.

1.2.3. Спирт гидроксиллари ҳисобига борадиган реакциялар. 1. Моносахаридлар спиртлар каби алкилланиш ва ацилланиш реакцияларига киришади. Бу реакциялар ҳам моносахаридларни аниқлашда қўлланилади. Моносахаридларга кислота ангидридлари ёки бошқа ацилловчи агентлар таъсирида мураккаб эфирлари ҳосил бўлади:



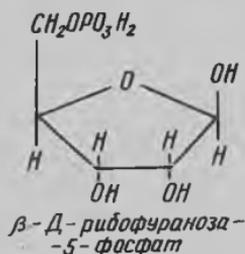
α -D-глюкоза



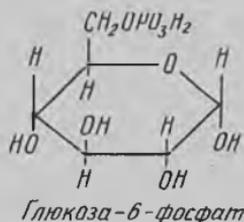
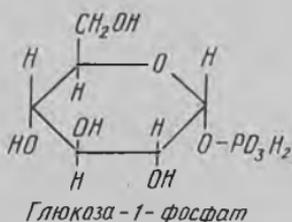
Пентаацетил- α -D-глюкопираноза

Бу реакция ёрдамида глюкозада бешта гидроксил группаси борлиги аниқланган.

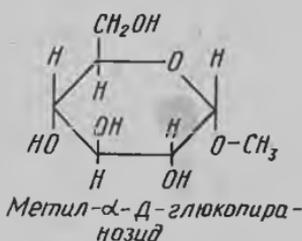
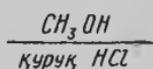
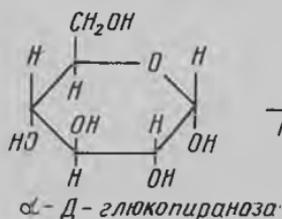
Фосфат кислотаси билан ҳосил қилган мураккаб эфирлари ҳамма ўсимлик ва ҳайвонлар организмда учрайди. Пентозалардан рибоза ва дезоксирибозаларнинг фосфат кислотаси билан ҳосил қилинган эфирлари нуклеин кислоталарининг структура элементлари ҳисобланади:



Организмда углеводлар алмашинувида, фотосинтезда, бижғиш ва бошқа биологик жараёнларда моносахаридларнинг фосфат эфирлари катнашади. Масалан, гликогеннинг организмда фосфорилаза ферменти таъсирида гидролизланишида глюкоза — 1 — фосфат, глюкоза парчаланишининг биринчи босқичида АТФ таъсирида фосфорилланиб глюкоза — 6 — фосфат ҳосил бўлади:

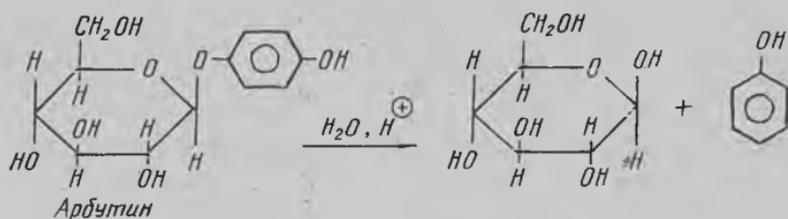


2. Алкилланиш реакциялари гликозид гидроксидида анча осон амалга ошади ва гликозидлар ҳосил бўлади. Масалан, юмшоқ шароитда алкилланганда фақат гликозид гидроксидидаги водород алкил группасига алмашиниб гликозид ҳосил қилади:

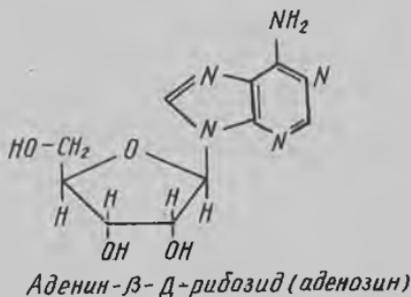


Глюкоза гликозидлари — глюкозид, фруктозаники — фруктозид, галактозаники — галактозид ва хоказо деб номланади. Гликозидлар табиатда жуда кенг тарқалган бирикмалардир. Гликозидлар, асосан моносахаридлар билан феноллар, спиртлар ва бошқа гидроксил ва амин группаси тутган бирикмалар орасидаги реакцияларда ҳосил бўлади ва моносахаридлардаги гликозид гидроксيلي бўйича амалга ошади.

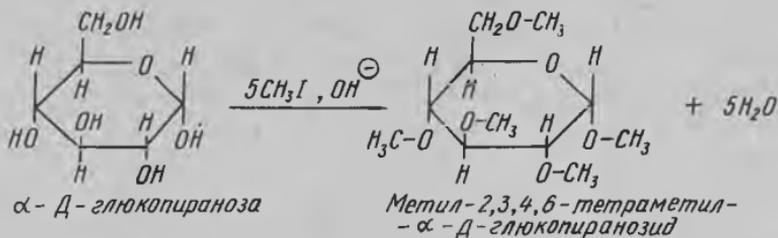
Гликозидларнинг гидролиз реакцияси жуда муҳим аҳамиятга эга. Бу реакция полисахаридларнинг организмда ва саноатда гидролитик парчаланиши асосида ётади. Гликозидлар организмда ферментлар таъсирида гидролизланади. Гидролизланганда икки қисмга: шакар ва шакарсиз қисмларга бўлинади. Шакарсиз қисми агликон дейилади. Табиий гликозидларнинг агликонлари сифатида феноллар, стероидлар ва моносахаридларнинг ўзлари иштирок этади. Масалан, доривор ўсимликларда учрайдиган арбутин гидролизланганда глюкоза ва фенол ҳосил бўлади:



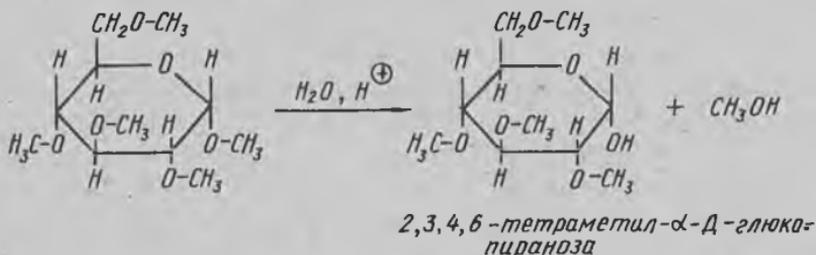
Бундай гликозидлар О — гликозидлар дейилади. Бундан ташқари N — гликозидлар ҳам бўлади. Масалан, нуклеин кислоталари таркибидаги нуклеозидлар N — гликозидларга киради:



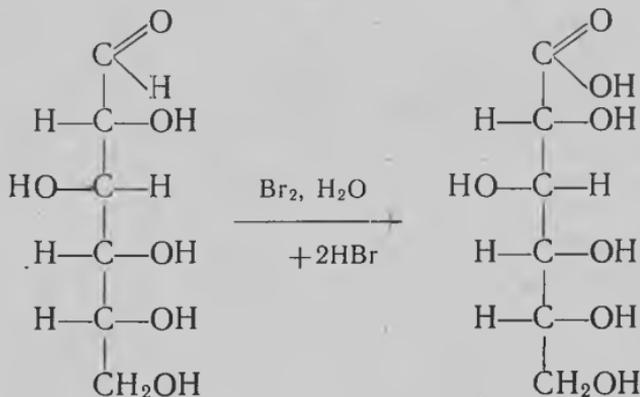
3. Моносахаридлар каттик шароитда алкилланганда ҳамма гидроксил группалари бўйича реакция боради. Масалан, глюкоза алкил галогенид таъсирида ишқорий муҳитда тўла алкилланади:



Бу тўла эфир кислотали муҳитда юмшоқ шароитда гидролизланса факат гликозид боғи узилиши билан реакция амалга ошади:



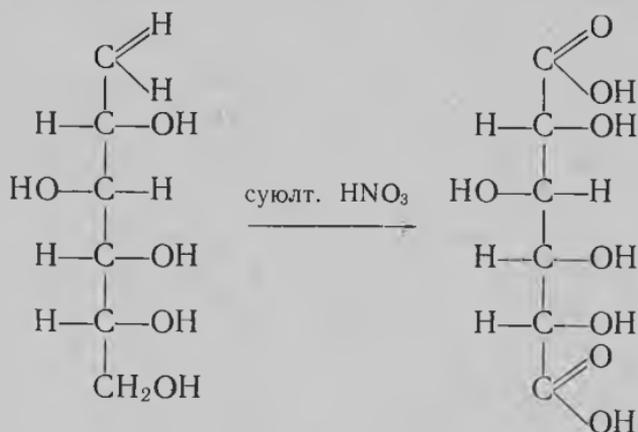
12.4. Оксидланиш реакциялари. 1. Моносахаридлар осон оксидланади. Нейтрал ёки кислотали муҳитда юмшоқ оксидловчи — бромли сув таъсирида алдозалар гликон (алдон) кислоталарини ҳосил қилади. Масалан, глюкозага бромли сув таъсирида юкори унум билан глюкон кислотаси ҳосил бўлади:



Д — глюкон кислотасининг кальцийли тузи кальций глюконат медицинада кенг қўлланилади.

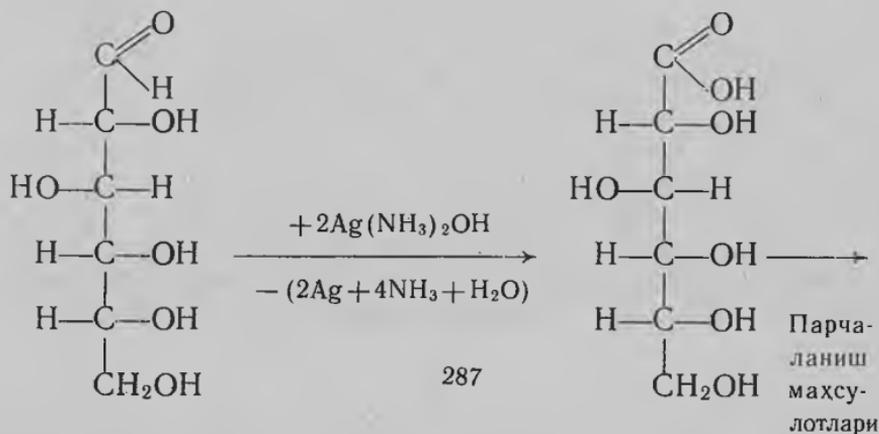
2. Альдозалар кучли кислотали муҳитда оксидланганда альдегид группаси билан бир қаторда бирламчи спирт группаси оксидланиб икки асосли оксикислоталар —

гликар (шакар) кислоталари ҳосил қилади. Масалан, глюкозани суўлтирилган натрат кислотаси таъсирида оксидланса икки асосли оксикислота — гликар кислотаси ҳосил бўлади:

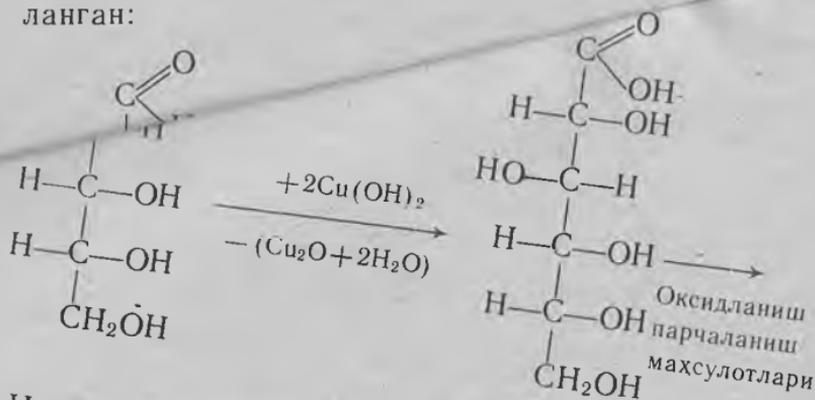


3. Ишқорий муҳитда оксидланганда моносахаридлар таркибида карбонил группасидан ташқари спирт гидроксиллари ҳам бўлганлиги учун чуқур оксидланади ва углерод — углерод боғлари узилиб оксидланиш ва парчланиш маҳсулотлари ҳосил бўлади.

Масалан, альдозаларга ишқорий муҳитда кучсиз оксидловчи ҳисобланган кумуш оксиднинг аммиакли эритмаси (Толленс реактиви) таъсирида металл катиони қайтарилиб, моносахарид аввал альдегид группаси ҳисобида оксидланади, кейин эса спирт гидроксиллари бўйича реакция давом этиб парчланади. Оксидланиш — парчланиш маҳсулотлари ичида кам миқдорда глюкон кислотаси ҳам борлиги аниқланган. Кумуш катиони қайтарилиб идиш деворларида кўзгу ҳосил қилганлиги учун бу реакция кумуш кўзгу реакцияси сифатида моносахаридларни аниқлашда ишлатилади:

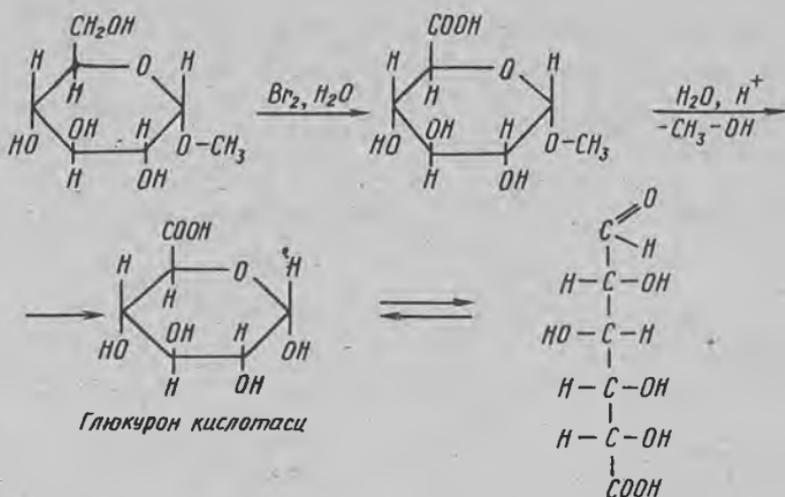


Моносахаридларни аниклашда ишқорий мухитда мис (II) — гидроксида (Троммер реакцияси) билан оксидланишдан ҳам фойдаланилади. Лекин бунда ортикча мис (II) — гидроксида қиздирилганда парчаланиб анализга ҳалақит берадиган қора рангли мис (II) — оксиди чўкмага тушади. Шу сабабли сифатий ва миқдорий анализларда мис (II) — гидроксида ўрнига мис (II) — катиони лимон кислотаси тузлари билан стабиллашган Бенедикт реактиви ёки вино кислотаси натрий калийли тузи таъсирида стабиллашган Фелинг суюқлиги (реактиви) ишлатилади. Бунда мис (II) — катиони қайтарилиб сариқ рангли мис (I) — гидроксида, кейинчалик эса қизил рангли мис (I) — оксиди ҳосил қилади ва моносахарид юқоридаги реакциядагидек аввал альдегид группаси ҳисобига оксидланади, кейин эса чуқур оксидланиб парчаланadi. Парчаланиш маҳсулотлари ичида глюкон кислотаси кам миқдорда борлиги аниқланган:

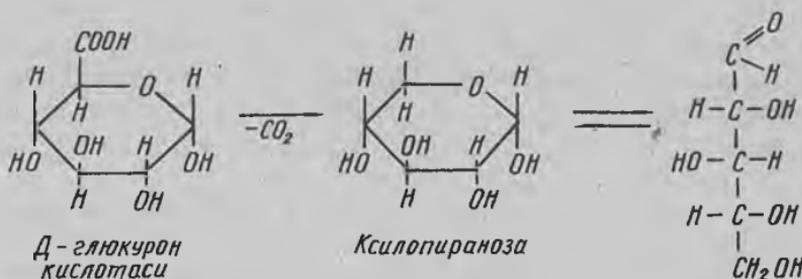


Ишқорий мухитда алдозалар каби кетозалар ҳам юқоридаги реакцияларни беради, яъни қумуш ва мис (II) — катионларини қайтаради, чунки улар ишқорлар иштирокида узок қиздирилганда алдоза шаклига ўтади (кейинги реакцияларга қаранг).

4. Маҳсус шаронтларда (альдегид группаси гликозид шаклида химояланганда) оксидланганда бирламчи спирт группаси оксидланиб гликурон кислоталари ҳосил бўлади:

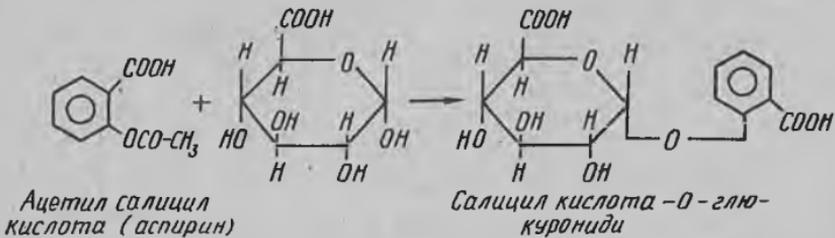
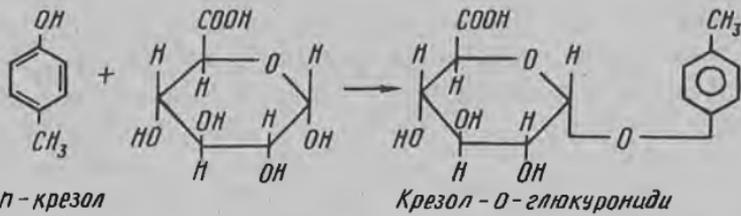


Глюкурон кислоталари осон декарбоксилланиб қуйи моносахаридларга айланади:



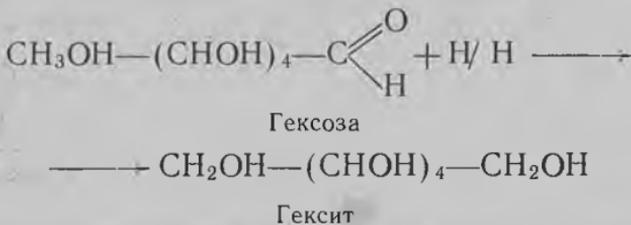
Юқорида келтирилган реакция фотосинтез маҳсулотлари — пентозалар ва гексозалар орасидаги генетик боғлиқликни кўрсатади.

Глюкурон кислоталари организмда муҳим биологик функцияларни бажаради. Организмда ҳосил бўладиган кўпчилик заҳарли моддалар гликурон кислоталари билан O — ва N — гликуронидлар шаклида сийдик билан чиқариб юборилади. Масалан, оксил моддалари алмашинувида ҳосил бўладиган крезол, фенол, индол, скатол каби заҳарли моддалар жигарда глюкурон кислотаси билан бирикиб зарарсизланади ва чиқариб юборилади:



Бундан ташқари гликурон кислоталари гомополисахаридлар — пектин моддалари ва гетерополисахаридлар — хондриатин сульфат, гиалурон кислоталари, гепарин таркибига киради.

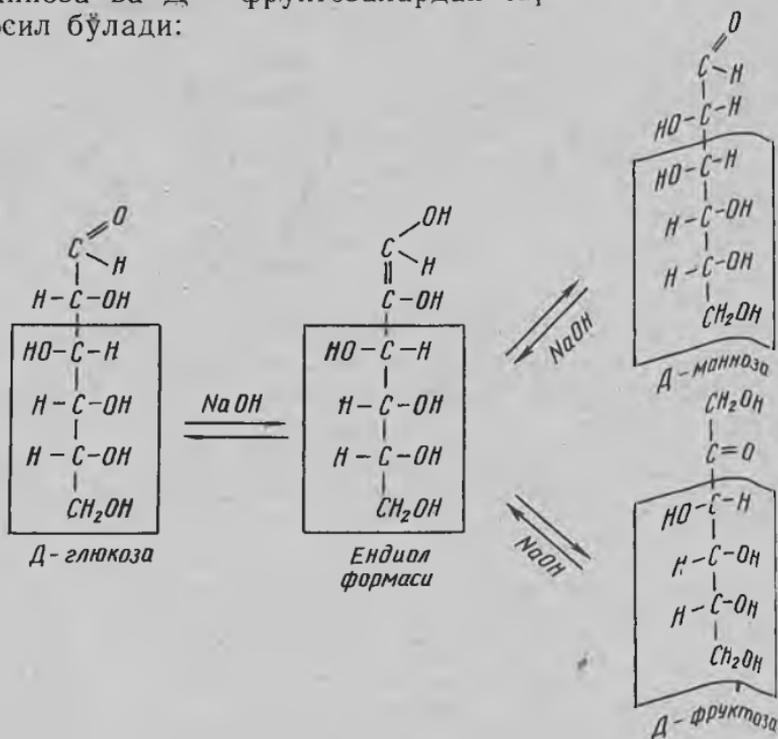
1.2.5. Қайтарилиш реакциялари. Гексозалар қайтарилганда олти атомли спиртлар — гекситлар, пентозалардан эса беш атомли спиртлар — пентитлар ва ҳоказо ҳосил бўлади:



Бунда глюкозадан — сорбит, галактозадан, — дулцит, ксилозадан — ксилит ва ҳоказо ҳосил бўлади. Қандли диабет (қонда глюкоза микдорининг ортиб кетиши) қасаллигида шакар ўрнига ксилит ёки сорбит истеъмол қилиш тавсия этилади.

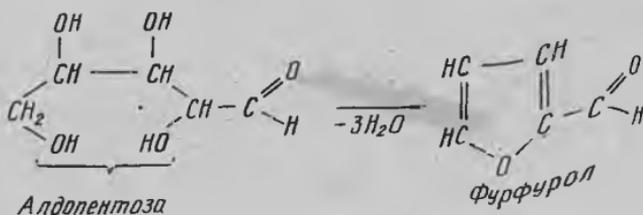
1.2.6. Ишқорлар таъсири. Моносахаридларга суюлтирилган ишқорлар таъсирида эпимер алдозаларнинг бири-бирига ва уларга мос келган кетозаларга ўзаро ўтиши еодир бўлади. Масалан, D — глюкоза ишқорлар таъсирида ўзига эпимер бўлган D — маннозага ҳамда ўзига мос келган кетоза — фруктозага ва аксинча фруктоза ўзига мос келган алдозаларга (глюкоза ва манноза) ўтиши натижасида аралашмада учала изомер ҳам бўлади. Бунда

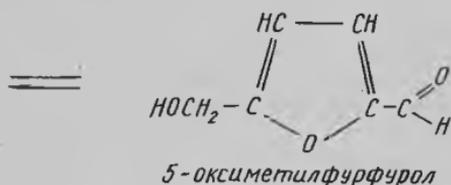
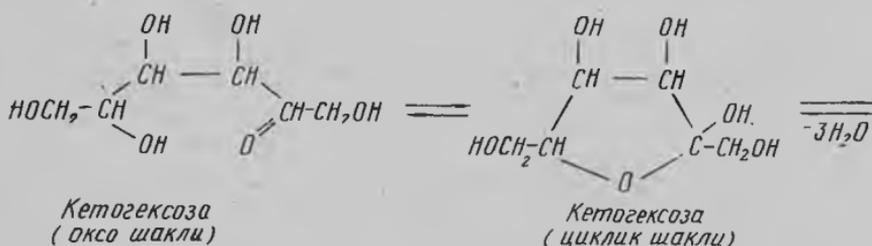
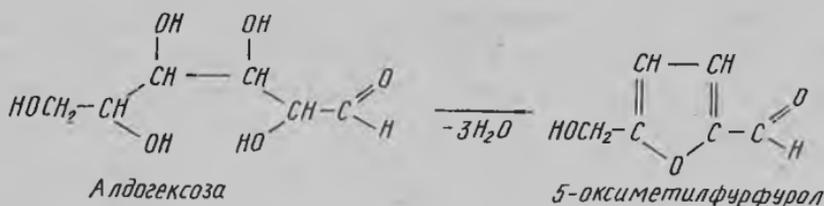
С — 1 ва С — 2 углерод атомлари конфигурацияси билан фарқ қиладиган изомерлар аралашмаси ҳосил бўлади. Ишқорлар таъсирида моносахариднинг аввал ендиол шакли ҳосил бўлиши орқали юқоридаги моносахаридлар бир-бирига ўтади, чунки еноллашганда Д — глюкоза, Д — манноза ва Д — фруктозалардан бир хил ендиол шакли ҳосил бўлади:



Моносахаридлар ишқорлар иштирокида қиздирилганда парчаланиб сут, чумоли кислотаси ва бошқа моддалар аралашмасини ҳосил қилади.

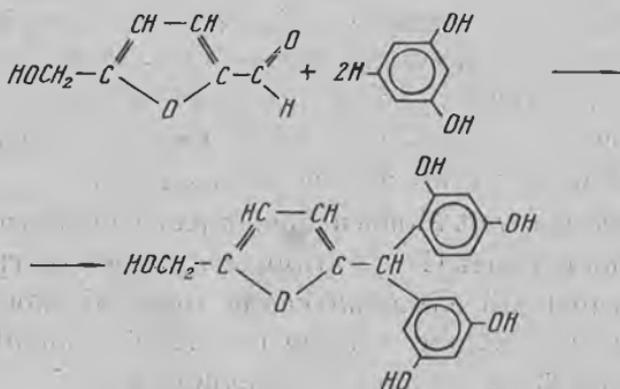
1.2.7. Минерал кислоталар таъсири. Моносахаридларга кучли минерал кислоталар таъсирида дегидратацияланиш содир бўлиб алдопентозалардан фурфурол ва алдо ҳамда кетогексозалардан оксиметилфурфурол ҳосил бўлади:





Фурфурол ва оксиметилфурфуроллар феноллар ва ароматик аминлар билан реакцияга киришиб рангли бирикмалар ҳосил қилади.

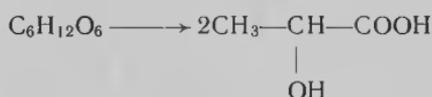
Бу реакциялар моносахаридларни сифатий ва миқдорий аниқлашда қўлланилади. Фруктоза 5-оксиметилфурфуролга айлантирилиб резорцин таъсир эттирилганда қирмизи қизил рангли (Селиванов реакцияси), алдопентозалар эса фурфуролга айлантирилиб анилин таъсир эттирилганда қизил рангли бирикма ҳосил қилади:



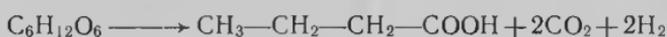
1.2.8. Моносахаридларнинг бижғиши. Моносахаридлар ферментлар таъсирида бижғийди. Бижғиш натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотларга қараб бижғиш бир неча хил бўлади.

1. *Спиртли бижғиш.* Бу йўл билан саноатда ичимли ва медицинада қўлланиладиган ректификат этил спирти олинади.

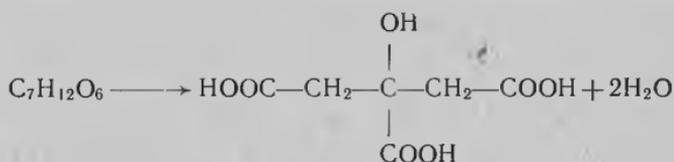
2. *Сут кислотали бижғиш.* Махсус микроорганизмлар (сут ачитувчи бактерияларнинг ферментлари) иштирокида бижғитилганда амалга ошади:



3. *Мой кислотали бижғиш:*



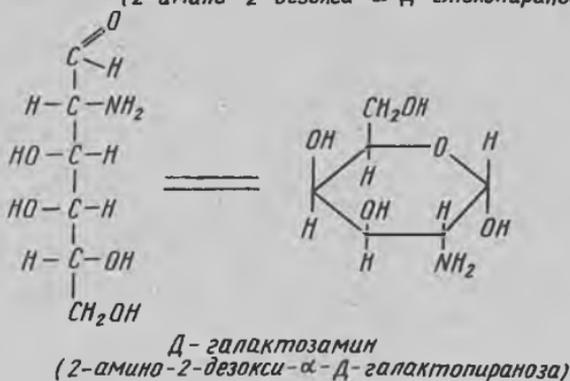
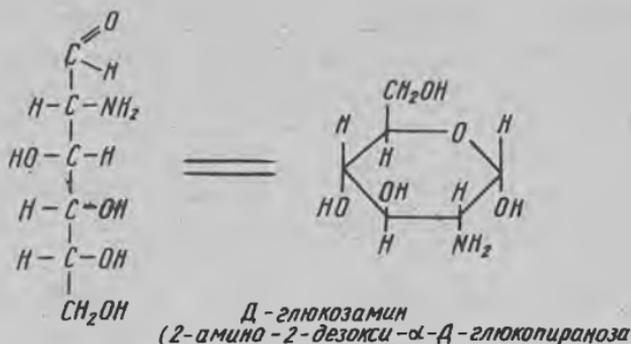
4. *Лимон кислотали бижғиш:*



Кейинги иккала реакция ҳам махсус микроорганизмларнинг ферментлари иштирокида боради ва саноат аҳамиятига эга.

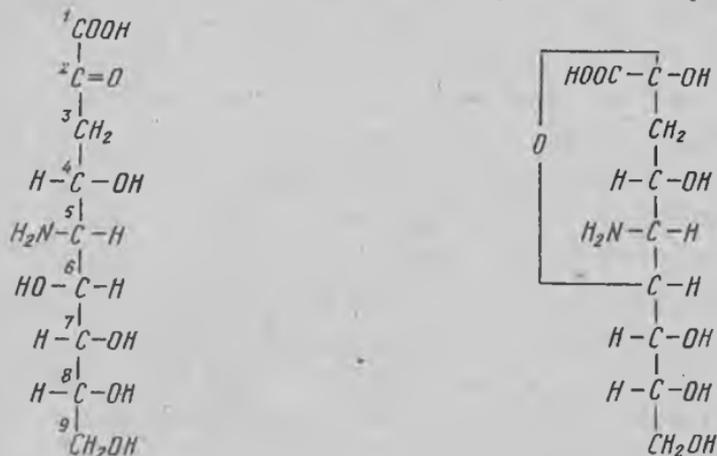
1.3. Моносахаридларнинг айрим ҳосилалари. Юқорида кўриб чиққан моносахаридларнинг ҳосилаларидан ташқари табиатда аминокислоталар, нейрамин ва сиал кислоталари, аскорбин кислоталари ҳам учрайди. Булар ҳам ўз йўналишида муҳим аҳамиятга эгадирлар.

Аминошакарлар. Моносахаридлардаги битта гидроксил группасини кўпинча С — 2 атомидаги гидроксил группасини аминокислоталарга алмашинувидан ҳосил бўлади. Аминошакарларнинг муҳим аҳамиятга эга бўлганлари Д — глюкозамин ва Д — галактозаминлардир:



Буларнинг N — ацилланган ва N — сулфоланган ҳосиллари гетереополисахаридлар таркибига киради.

Нейрамин ва *сиал кислоталари*. Нейрамин кислотаси тўққизта углерод атоми тутган кетозадир. Унда C — 3 атомидаги гидроксил группаси водородга ва C — 5 атомидаги гидроксил группаси аминогруппага алмашган. Нейрамин кислота орка мия суюқлигида бўлади:



Очиқ занжирли шакли

Циклик шакли

Бу жараён анча юмшок шароитда амалга ошади. Шу сабабли витамин С хужайрада оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида иштирок этади. Масалан, организмда энг кўп миқдорда учрайдиган коллаген оқсилнинг таркибидаги пролин ва лизин аминокислоталари қолдиқларини ферментатив гидроксилланишида кофермент функциясини бажаради ва тропоколлагеннинг (коллаген асосида ётадиган полипептид) коллагенга айланишида қатнашади. Витамин С етишмаганда коллаген шаклланиши бузилади ҳамда суяк ва тиш тўқималари бўшашади.

2. Полисахаридлар

2.1. Шакарсимон полисахаридлар (олигосахаридлар). Таркибида 2 тадан 8 тагача моносахарид қолдиқлари тутган полисахаридлар шакарсимон полисахаридлар ёки *олигосахаридлар* дейилади (грекчада олигос — кўп бўлмаган маъносини беради). Уларнинг табиатда анча кенг тарқалган ва муҳим аҳамиятга эга бўлган вакиллари дисахаридлардир.

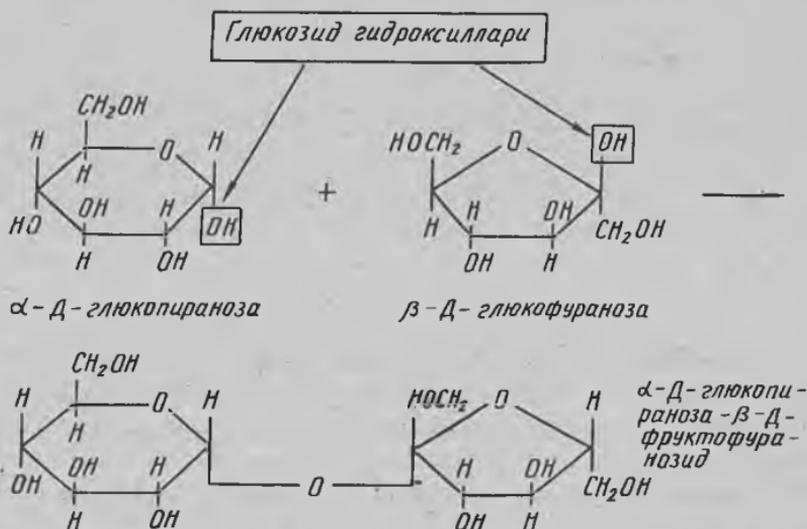
2.1.1. Дисахаридлар. Дисахаридлар ёки биозалар иккита бир хил ёки ҳар хил табиатли моносахарид қолдиқларидан таркиб топган бўлади. Улар осон гидролизланиб икки молекула моносахарид ҳосил қилади. Биозалар О — гликозидлар бўлиб агликон ролини иккинчи молекула моносахарид бажаради. Бунда моносахарид молекулалари орасида боғ ҳосил бўлишида биринчи моносахарид ўзининг гликозид (полуацетал) гидроксيلي, иккинчи моносахарид эса гликозид гидроксيلي ёки бошқа (кўпинча С — 4 ҳолатидаги) гидроксيلي билан қатнашади. Молекулалар орасидаги боғланиш типига қараб дисахаридлар икки гурпуга бўлинади:

1. Молекулалар орасидаги боғ иккала моносахариднинг гликозид (полуацетал) гидроксиллари ҳисобига ҳосил бўлган дисахаридлар қайтармайдиган дисахаридлар дейилади. Улар альдегидларга хос реакцияларни бермайди ва кумуш ҳамда мис (II) — катионларини қайтармайди, чунки уларнинг эритмаларида битта ҳам моносахарид қолдиғи ациклланиб оксоформага ўтмайди. Буларга сахароза мисол бўлади.

Сахароза. Сахароза гидролизланганда бир молекула глюкоза ва бир молекула фруктоза ҳосил бўлади.



Сахароза ҳосил бўлишида α — Д — глюкоза ва β — Д — фруктоза ўзларининг гликозид гидроксиллари билан катнашади:



Сахарозада эркин гликозид гидроксиллари йўқ, шу сабабли у эритмаларда оксошакл ҳосил қилмайди ва альдегид — кетонларга хос реакцияларни бермайди.

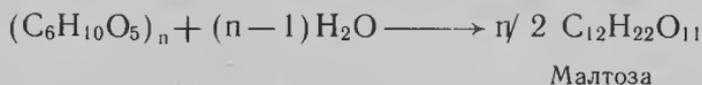
Сахароза қанд лавлагисида қурук вазни ҳисобига 28% гача, шакарқамишда 20% гача бўлади ҳамда мева ва ўсимликлар шираларида учрайди.

Сахароза қутбланган нур текислигини ўнгга буради. Унинг солиштирма буриш бурчаги $[\alpha]_D^{20} + 66,5^\circ$. У гидролизланганда тенг миқдорда глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлади. Глюкоза ўнгга бурувчи ва $[\alpha]_D^{20} + 52,5^\circ$, фруктоза эса чапга бурувчи ва $[\alpha]_D^{20} - 92^\circ$ бўлганлиги учун гидролиз маҳсулоти (глюкоза ва фруктоза аралашмаси) қутбланган нур текислигини чапга буради. Гидролиз жараёнида ўнгга бурувчи сахароза эритмасининг чапга бурувчига айланиб қолиши инверсия ва ҳосил бўлган маҳсулот инверсияланган шакар дейилади. Глюкозага қараганда фруктоза анча ширин бўлганлиги учун инверсияланган шакар ҳам анча ширин бўлади. Инверсияланган шакарга асал мисол бўла олади.

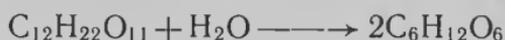
2. Биозаларда молекулалар орасидаги боғ битта моносахариднинг гликозид гидроксيلي ва иккинчи моносахариднинг бошқа спирт гидроксиллари (кўпинча С — 4 ҳолатдаги) ҳисобига ҳосил бўлса, бундай дисахаридлар

қайтарувчи дисахаридлар дейилади. Уларнинг эритмаларида муторатация ҳодисаси кузатилади, чунки эркин гликозид гидроксиди туган ҳалқа ациклланиб оксоформа ўтади ва аксинча. Шу сабабли улар монозалар каби альдегид ва кетонларга хос реакцияларга киришади, масалан, кумуш ва мис (II) — катионларини қайтаради. Бундай дисахаридларга малтоза, целлобиоза, лактоза ва бошқалар мисол бўлади.

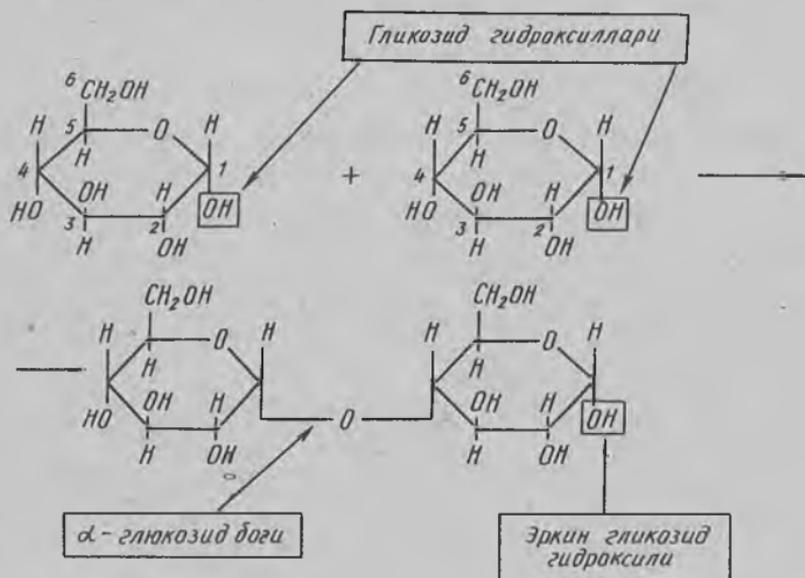
Малтоза. Бу дисахарид солод шакари (лотинча *maltum* — солод, яъни ундирилган бугдой майсаси) ҳам дейилади. Крахмалга солод таркибидаги диастаза ферменти таъсирида ҳосил бўлади:



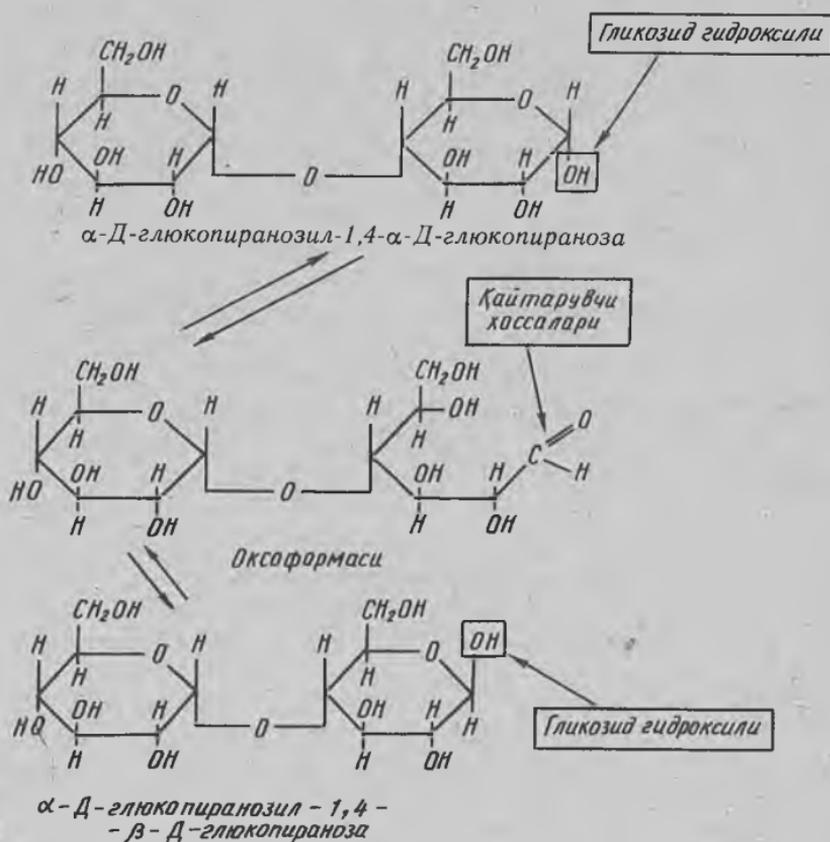
Малтоза гидролизланганда эса икки молекула глюкоза ҳосил бўлади:



У икки молекула α — Д — глюкозаларнинг реакцияси натижасида ҳосил бўлади. Бунда битта молекула α — Д — глюкопираноза гликозид гидроксиди, иккинчи α — Д — глюкопираноза молекуласи С — 4 ҳолатдаги гидроксиди билан қатнашади. Натижада молекулалар орасида α — конфигурациялик боғ ҳосил бўлади:



Иккинчи ҳалқада эркин гликозид гидроксيلي бўлганлиги учун эритмаларда оксо шаклига ўтади ва у орқали β — шаклига айланади, ва аксинча β — шакли оксо шакли орқали α — шаклига айланади (циклооксо таутомерия):

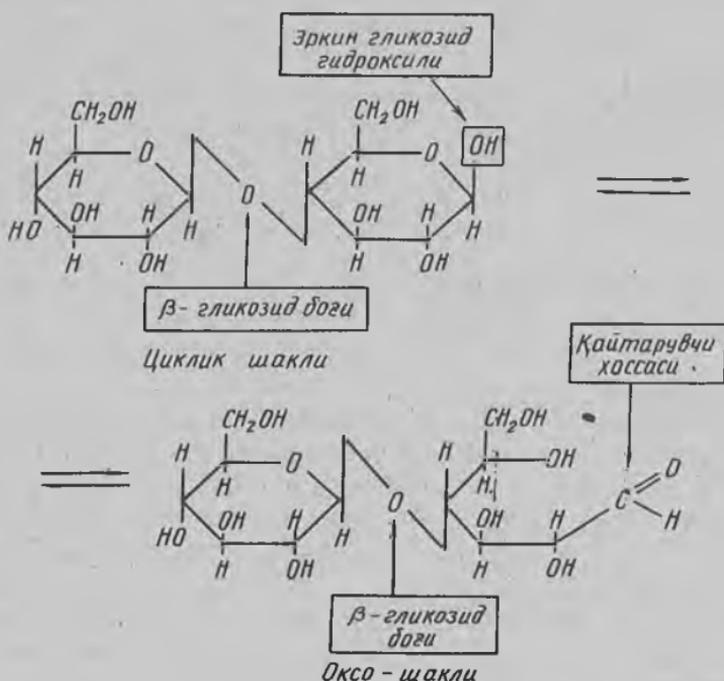


Малтоза крахмалнинг организмда амилаза ферменти таъсирида гидролизланиши натижасида ҳосил бўлади ва малтаза ферменти таъсирида икки молекула глюкозага айланади.

Целлобиоза. Целлобиоза тузилиши жиҳатидан малтозага ўхшайди. Фақат глюкоза қолдиқлари орасидаги боғ β — конфигурацияга эга, яъни целлобиозада β — Д — глюкопираноза қолдиқлари бўлади.

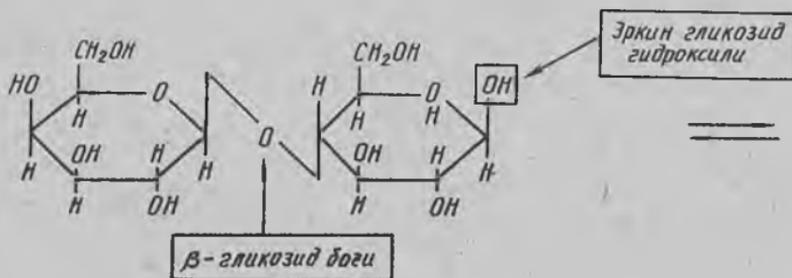
Целлобиоза целлюлозанинг гидролизланишидан ҳосил бўлади. Ҳайвонлар организмда бу жараён қисман микроорганизмлар ишлаб чиқарадиган целлюлоза ферменти таъсирида амалга ошади. Целлобиоза эса ўз навбатида целлобиоза ферменти таъсирида икки молекула глюкозага айланади. Целлобиоза ҳам малтоза каби

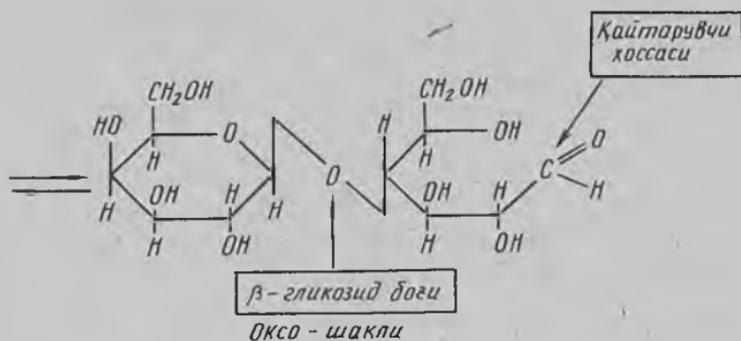
қайтарувчи дисахарид бўлиб моносахаридларга хос реакцияларга киришади ва цикло-оксо таутомерияга учрайди:



Лактоза (сут шакари). Лактоза (лотинча lactum — сут) ёки сут шакари сизирлар сути таркибида 4—5,5 %, аёллар сутида 5,5—8,0 % бўлади ва сир (пишлоқ) ишлаб чикариш саноатида пишлоғи ажратилган сут зардобидан олинади.

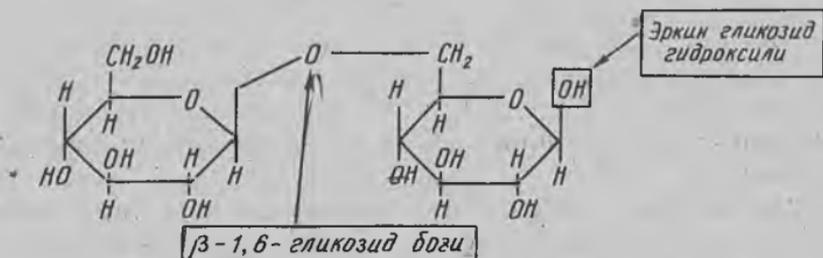
Лактоза ҳам қайтарувчи дисахаридларга киради ва малтоза ҳамда целлобиозалар каби хоссаларни намоён қилади. У β — галактозадаги гликозид гидроксيلي ва глюкозадаги С—4 ҳолатдаги гидроксиллар ҳисобига таъсирланиб боғланишидан ҳосил бўлади:





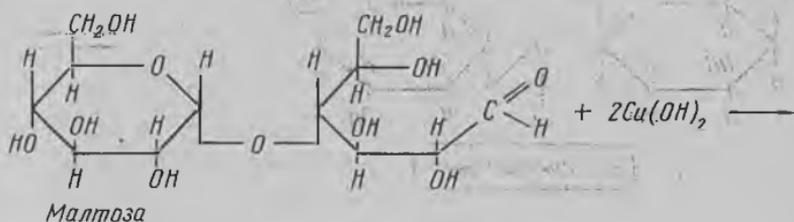
Лактоза гидролизланганда галактоза ва глюкоза ҳосил бўлади. У муҳим озуқа манбаи бўлиб ёш ўсаётган (гўдақлар, бузоқлар ва бошқалар) организми учун катта аҳамиятга эгадир.

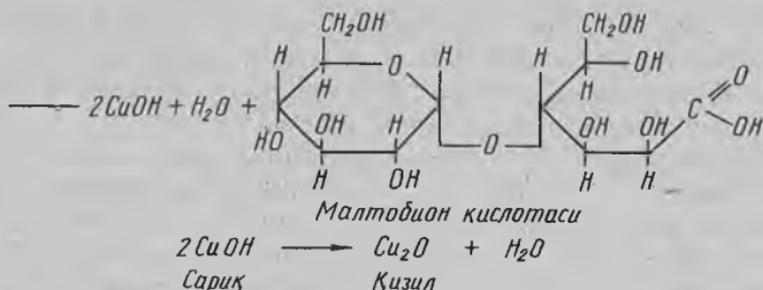
Генцибиоза. Генцибиоза малтоза ва целлобиоза каби икки молекула α — Д — глюкопиранозадан ҳосил бўлган. Фақат генцибиозада моносахарид қолдиқлари β —1,6—гликозид боғи орқали боғланган, яъни битта молекула ўзининг С — 1 ҳолатдаги гликозид гидроксيلي билан, иккинчи молекула эса С — 6 ҳолатдаги гидроксيلي билан қатнашади. Генцибиоза ҳам қайтарувчи дисахарид бўлиб юқоридаги дисахаридлар каби хоссаларга эга ва муторацияланади.



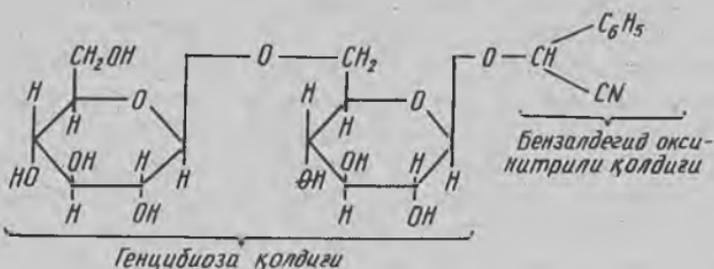
Қайтарувчи дисахаридлар моносахаридлар каби оксидланиб гликобион кислоталари ҳосил қилади ва металл ионларини қайтаради.

Малтозадан — малтобион кислотаси, лактозадан лактобион кислотаси ва ҳоказо ҳосил бўлади:





Дисахаридларнинг қолдиқлари табиий гликозидлар таркибида кўп учрайди. Масалан, аччиқ бодом таркибидан ажратиб олинган ўсимлик гликозиди — амигдалин генцибиоза ва бензальдегид оксинитрилидан ташкил топган:



Амигдалин β — гликозидаза ферменти таъсирида бензальдегид ва циановодород (цианид) кислотасига парчланади. Шу сабабли у кучли заҳар таъсирига эга. Стрептомицин антибиотиғи таркибига стрептобиозамин дисахариди киради.

Стрептобиозамин стрептоза ва α — 2 — аминоглюкозалардан ташкил топгандир. Стрептомицин углевод табиатли антибиотиклар группасига киради ва пенициллин таъсирига чидамли бактерияларга қарши (канамицин, гентамицин, неомицин ва бошқалар) ишлатилади.

2.2. Шакарга ўхшамаган полисахаридлар (полисахаридлар). Шакарга ўхшамаган полисахаридлар ёки полисахаридлар (полиозалар) деб моносахаридлар ёки уларнинг ҳосилаларининг поликонденсацияланишидан ҳосил бўлган юқори молекуляр табиий бирикмаларга айтилади.

Полисахаридларда ҳар бир моносахарид қолдиғи (звеноси) ўзидан аввалги ва кейинги моносахарид қолдиғи билан гликозид боғи воситасида бирикканлиги учун уларни полигликозидлар ҳам деб аташ мумкин. Полисахаридларнинг молекуляр оғирлиги жуда катта бўлганлиги учун улардаги охириги моносахарид қолдиғи нисбати жуда

кичик. Шу сабабли улар қайтарувчи дисахаридларга хос оксидланиш ва металл ионларини қайтариш реакцияларига (кумуш кўзгу, Троммер, Фелинг реакциялари) кириши ва муторатацияланиши деярли сезилмайди.

Полисахаридлар гликозид табиатли бўлганлиги учун кислотали муҳитда осон гидролизланади. Уларнинг кислотали ёки ферментатив гидролизланишида бирмунча майда оралик моддалар — олигосахаридлар, шу жумладан дисахаридлар ҳамда тўла гидролизланишидан моносахаридлар ёки уларнинг ҳосилалари ҳосил бўлади.

Полисахаридларнинг молекуляр оғирлиги жуда юқори бўлганлиги учун уларнинг тузилиши ҳам анча юқори даражада мураккаб бўлади. Агарда мономер қолдиқларнинг занжирда кетма-кет жойлашиб келишини полисахаридларнинг бирламчи структураси деб қаралса, макромолекуляр занжирнинг фазодаги жойлашувини иккиламчи структураси дейиш мумкин. Полисахаридлар занжири чизикли ва тармоқланган тузилишли бўлиши мумкин.

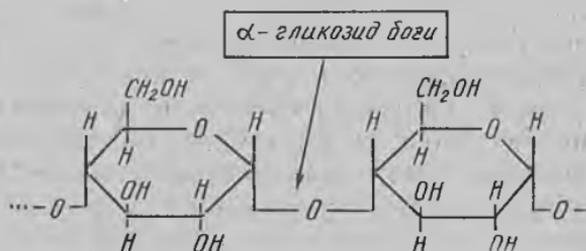
Полисахарид занжири фақат бир хил моносахарид қолдиқларидан ташкил топган бўлса гомополисахаридлар, ҳар хил моносахарид қолдиқларидан ташкил топган бўлса гетерополисахаридлар дейилади.

Гомополисахаридлар гликанлар дейилади ва улар пентозанларга (пентоза қолдиқларидан) ва гексозанларга (гексозалар қолдиқларидан ташкил топган) бўлинади.

Гомополисахаридлар ўсимликларда бўладиган — крахмал, целлюлоза, пектин моддалари ва ҳайвонларда учрайдиган — гликоген, хитин, бактерияларда топилган декстранлар ва бошқалар киради.

Гетерополисахаридлар анча кам ўрганилган, лекин муҳим биологик аҳамиятга эгадирлар.

2.2.1. Гомополисахаридлар. Крахмал α — Д — глюкоза қолдиқларидан тузилган гомополисахарид бўлиб глюкоза қолдиқлари орасидаги боғ α — конфигурацияга эга, яъни глюкоза қолдиқлари бир-бири билан малтозадаги каби боғланган:



Крахмал химиявий индивидуал модда эмас. У иккита фракциядан — амилоза ва амилопектин фракцияларидан иборат. Амилоза фракцияси узун тармоқланмаган занжир тузилишига эга. Унинг молекуляр оғирлиги 140000 дан 160000 гача бўлади, яъни 200 тадан 1000 тагача глюкоза қолдиқларидан ташкил топган бўлади. Амилозада глюкоза қолдиғи ўзидан аввал келган глюкоза қолдиғи билан C — 4 ҳолатдаги гидроксигли ва ўзидан кейин келган глюкоза қолдиғи билан C — 1 ҳолатдаги гликозид гидроксигли ҳисобига боғланган, яъни глюкоза қолдиқлари орасида α — 1,4— гликозид боғи мавжуд. Амилоза молекуласи спирал тузилиши бўлиб, унинг ичига ҳажми мос келган молекулалар киради.

Масалан, йод молекуласи спирал канали ичига кириб интенсив кўк рангли комплекс бирикма ҳосил қилади. Қиздирилганда ёки ишқорлар таъсирида бу бирикма осон парчаланиб, рангсизланади. Бу реакция йод-крахмал реакцияси дейилади ва крахмални сифатий аниқлашда қўлланилади.

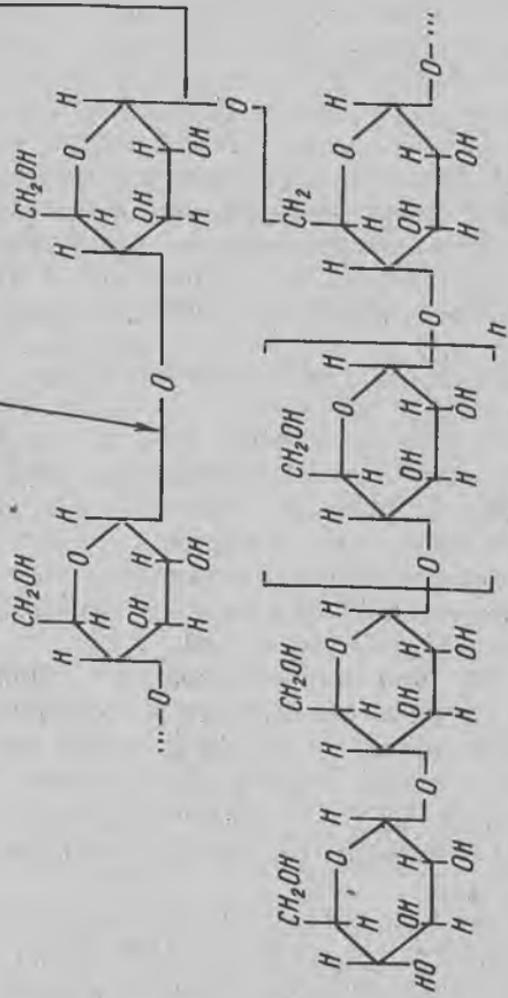
Амилопектин фракцияси амилозадан фаркли тармоқланган тузилишга эга. Асосий занжирда глюкоза қолдиқлари худди амилозадагидек бўлади. Ҳар 20—25 глюкоза қолдиғидан кейин тармоқланиш юз беради. Бунда C — 6 ҳолатдаги гидроксил билан C — 1 ҳолатдаги гликозид гидроксиллари таъсирлашувидан боғ ҳосил бўлади. Демак, тармоқланиш нуқталарида α — 1,6— гликозид боғи юзага келади. Амилопектиннинг молекуляр оғирлиги анча катта бўлиб 1 миллионга етади.

Амилопектин ҳам йод билан реакцияга киришади. Бунда йод молекулалари амилопектинга адсорбцияланади ва қизғиш бинафша рангга бўялади. Амилоза кристалл модда бўлиб, иссиқ сувда эриб беқарор эритма ҳосил қилади. Вакт ўтиши билан у яна чўкмага қайтиб тушади. Амилопектин сувда эримайди. У бўкиб коллоид эритма — клейстер ҳосил қилади.

Крахмал ок аморф порошок. У тез қиздирилганда таркибидаги гигроскопик сув ҳисобига (10—20%) гидролитик парчаланиб анча майда, молекуляр оғирлиги кичик бўлакчалар ҳосил қилади. Бу жараён декстринлаш, ҳосил бўлган полисахаридлар эса декстринлар дейилади. Ун крахмали шу усул билан декстринларга айлантирилади, чунки декстринлар осон эриганлиги учун енгил ҳазм бўлади:

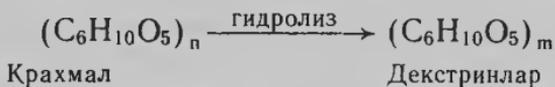
α -1,6 - гликозид бонд

α -1,4 - гликозид бонд



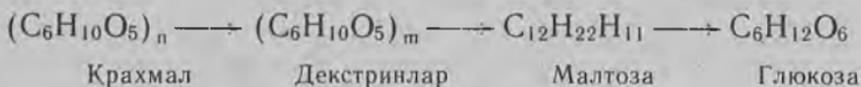
$n = 20 - 25$

Амилопектин



Бу ерда $n > m$

Декстринлар яна гидролизланиб малтозага, малтоза эса глюкозага айланади. Бу жараён минерал кислоталар иштирокида осон амалга ошади.



Организмда крахмал $\alpha - 1,4$ ва $\alpha - 1,6$ — гликозид боғларини узадиган ферментлар таъсирида гидролизланиб малтозага ва глюкозага айланади. Саноатда шу усул билан диастаза ферменти таъсирида крахмал малтозага, кейин эса глюкозага айлантирилиб бижғитиб этил спирти олинади.

Крахмалда амилоза ва амилопектин фракциялари миқдори ҳар хил нисбатда бўлади. Картошка, буғдой ва оддий макка крахмалида 75—80% амилопектин, 20—25% амилоза бўлади.

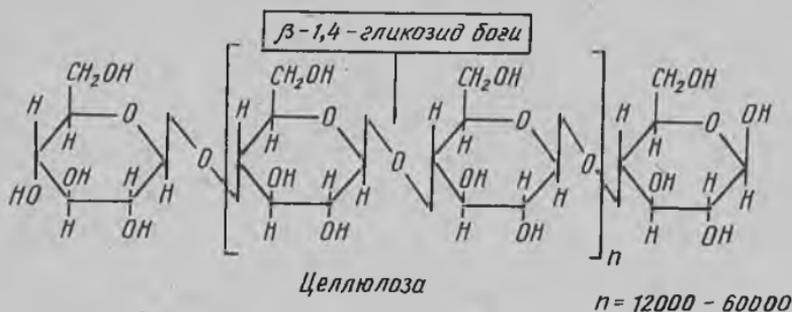
Крахмал ўсимликларда захира озуқа моддаси сифатида йиғилади. У картошкада 15—24%, маккажўхори донида 70% га яқин, буғдойда 70% дан кўпроқ, гурунчда 80% атрофида бўлади.

Крахмал озиқ-овқат маҳсулотлари сифатида, тўқима-чилик, тери, қоғоз ишлаб чиқариш саноатида, фармацевтикада кенг қўлланилади.

Гликоген ёки ҳайвон крахмали. Гликоген ҳайвонлар организмдаги ўсимлик крахмалининг аналоги бўлиб ҳисобланади. Тузилиши жиҳатидан амилопектинга ўхшайди. Лекин тармоқланиш амилопектиндаги каби 20—24 та глюкоза қолдигидан кейин такрорланмасдан, ҳар 10—12 глюкоза қолдигидан кейин такрорланади. Бошқача айтганда гликоген молекуласининг тармоқланиши амилопектинникидан тахминан икки маротаба кўп. Тармоқланишнинг кучлилиги унинг гидролизланишини тезлаштиради, чунки ҳар бир тармоқланиш алоҳида гидролизга учрайди. Бу унинг энергетик функциясини яхшилади. Унинг молекуляр оғирлиги жуда катта бўлиб 100 млн га етади. Бу унинг захира озуқа функциясига таъсир кўрсатади. У молекуласи ҳажми катта бўлганлигидан хужайра мембранасидан ўтолмайди ва хужайра ичида энергияга муҳтожлик юзага келгунча захирада сақланади.

Целлюлоза ҳам кислоталар ёки ферментлар таъсирида осон гидролизланади. Тўла гидролизланганда глюкоза ҳосил бўлади. Қисман гидролизланганда целлодекстринлар ва целлобиоза ҳосил бўлади.

Демак, целлюлозада целлобиозадагидек β — Д — глюкопираноза қолдиклари орасидаги боғ β — конфигурацияга эга. β — глюкоза қолдиғи ўзидан олдин келган глюкоза қолдиғи билан С — 4 ҳолатдаги гидроксيلي ва ўзидан кейинги глюкоза қолдиғи билан С — 1 ҳолатдаги гликозид гидроксيلي ҳисобига боғ ҳосил қилади, яъни целлюлозада глюкоза қолдиклари орасида β — 1,4 — гликозид боғлари мавжуд. У 2500—12000 атофида глюкоза қолдикларидан ташкил топган ва молекуляр массаси крахмалникига қараганда анча катта 400 000 дан 2 млн гача етади:



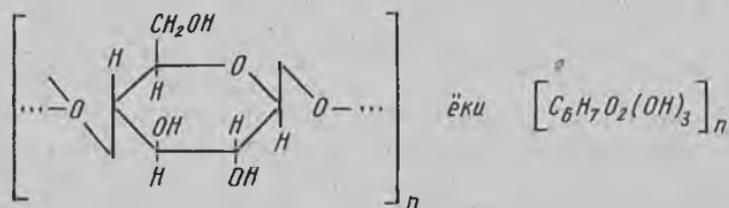
Целлюлозанинг макромолекуласи тармоқланмаган чизикли тузилишга эга. Унинг занжири ип кўринишида ва ўз ўқи атофида спиралсимон буралган. Бу ҳолат гидроксил группалари орасида водород боғлари ҳосил бўлиши билан мустаҳкамланади. Водород боғлари кўшни макромолекула занжирлари орасида ҳам ҳосил бўлади.

Бундай тузилиш целлюлозани толадор, химиявий инерт, юқори механик чидамли ва сувда эрмайдиган қилади. Шу сабабли ўсимликларнинг ҳужайра деворлари тузилишида энг муҳим ва қимматбаҳо модда бўлиб ҳисобланади. У одамлар организмида крахмални парчалайдиган ферментлар таъсирида гидролизланмайди ва меда-ичак йўлида деярли ҳазм бўлмайди. Одамга озуқа бўлмаса ҳам меда-ичакларнинг ҳаракатланишини активлаштирадиган, овқат ҳазм қиладиган ширанинг ажралошини стимуллайдиган ва тўқлик ҳиссини вужудга келтирадиган озуқа таркибидаги балласт бўлиб ҳисобланади.

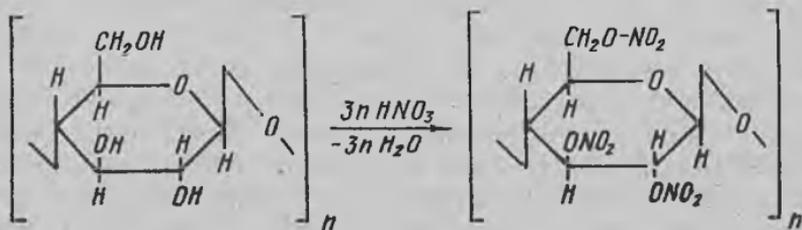
Кавш қайтарувчи хайвонларда эса кат қоринда махсус микроорганизмлар ва бактериялар томонидан ишлаб

чикиладиған целлюлоза ва целлобиаза ферментлари таъсирида целлюлоза гидролизланиб бижғиб парчаланеди. Бунда асосан учувчан кислоталар — сирка, мой, сут, кахрабо ва бошқа кислоталар ҳосил бўлади. Улар хайвонлар учун асосий энергия ва бошқа метаболитлар биосинтези учун манба бўлиб ҳисобланади. Кислоталар билан бир қаторда CO_2 ва CH_4 ҳосил бўлади ва чиқиб кетади.

Целлюлоза саноатда кўплаб олинади. Энг тоза целлюлоза пахтадан олинади. Бунинг учун у 1% ли натрий гидроксид эритмаси билан бир неча марта қайта ишланади. Лекин целлюлоза жуда катта миқдорда ишлатилгани учун, масалан қоғоз ишлаб чиқаришда, арча дарахтларини ёғочларини майдалаб кальций гидросульфит билан қиздирилади. Ёғочни жипслаштириб турган лигнин эриб кетади ва целлюлоза қолади. Эритмада кўп миқдорда шакар моддалари бўлганлиги учун уни бижғитиб этил спирти (гидролиз спирти) олинади. Целлюлозанинг ҳар бир звеносида учтадан гидроксил группаси бор. Шу гидроксил группалари ҳисобига ишқорлар билан алкогоятлар ҳосил қилади. Алкогоятлар ювиб тозалангач сув таъсирида гидролизланиб яна целлюлозага айланади:



Гидроксил группалари ҳисобига у оддий ва мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Нитрат кислота билан моно —, ди — ва тринитроцеллюлозалар ҳосил қилади:

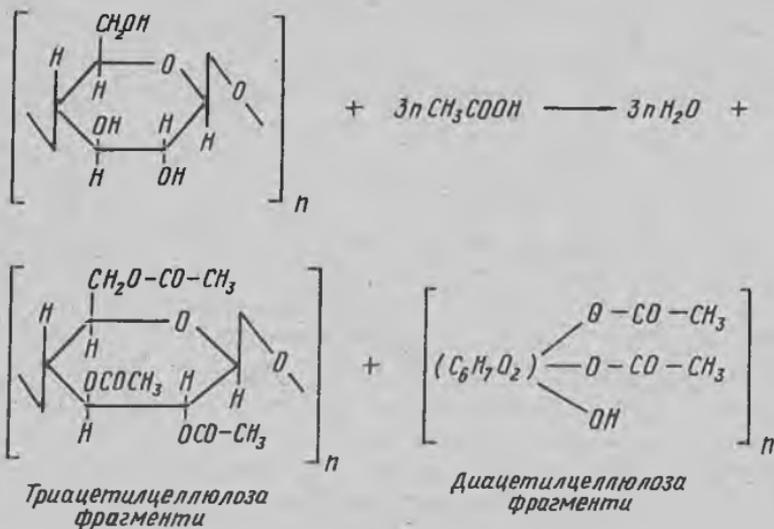


Тринитроцеллюлоза
фрагменти

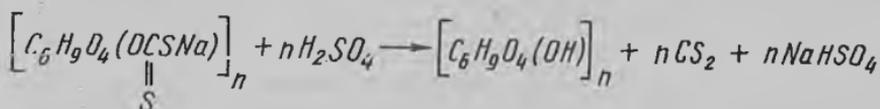
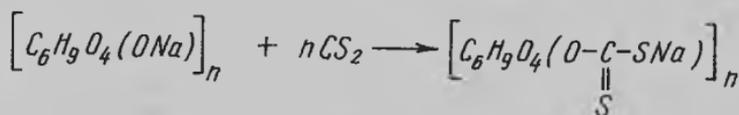
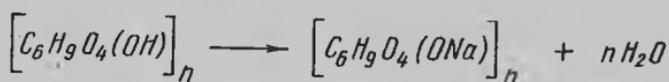
Моно — ва динитроцеллюлозалар аралашмаси (азот миқдори 11%) коллоксилин дейилади. Унинг спирт ва эфир аралашмасидаги эритмаси коллодий дейилади ва медицинада ишлатилади. Коллоксилиннинг камфора ва спиртдаги эритмаси пластик масса — целлулоид ҳосил қилади. У минерал ва органик пигментлар қўшиб нитролак бўёқлар ва эмаллар тайёрлашда қўлланилмоқда.

Тринитроцеллюлоза (азот миқдори 13% ли) — пироксилин тутунсиз порох ишлаб чиқаришда ишлатилади.

Целлюлозага сирка кислота таъсирида моно — , ди — ва триацетилцеллюлоза ҳосил бўлади. Ди — ва триацетилцеллюлоза ацетат ипаги олиш учун ишлатилади. Бунинг учун ацетилцеллюлоза ацетонда эритилиб махсус фильералардан босим остида ўтказилганда сунъий ипак ацетат ипаги толаси ҳосил бўлади. Пластикаторлар қўшилса ацетилцеллюлозадан пластмассалар олинади:



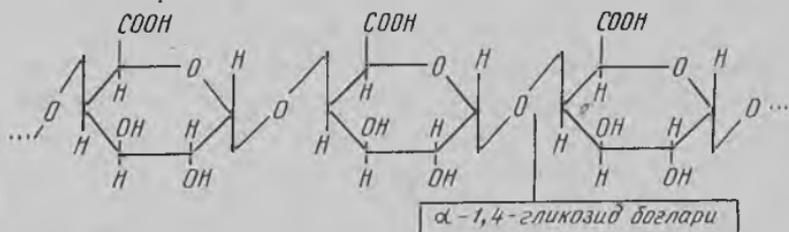
Целлюлозанинг яна бир муҳим ҳосиласи целлюлоза ксантогенатидир. У суюлтирилган ишқорларда яхши эрийди. Бу эритма вискоза эритмаси дейилади. Уни босим остида фильералардан ўтказсак ва сульфат кислотали ваннага туширсак, ксантогенат парчаланиб ялтироқ иплар ҳолида целлюлоза яна ажралиб чиқади. Бу вискоза ипаги дейилади:



Целлюлозанинг баъзи ҳосилалари оксилларни, ферментларни ажратиб олишда анионит ва катионитлар сифатида ишлатилади.

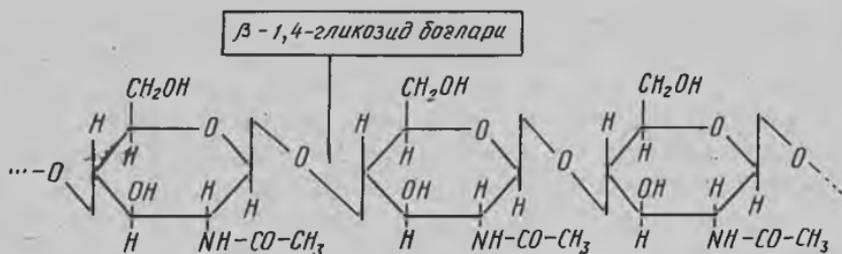
Пектин моддалари. Айрим ўсимликларда резавор мева, ҳўл мева, илдиз мевали ўсимликларда (олма, нок, лимон, сабзи, лавлаги) пектин моддалари бўлади.

Пектин моддалари асосида полигалактурон ёки пект кислотаси ётади. Унда Д — галактурон кислоталари амилозадаги каби α — 1,4 — гликозид боғлари орқали бири бири билан бириккан:



Пектин моддалари органик кислоталар иштирокида илвора (желатинага ўхшаш) ҳосил қилади. Шу сабабли озиқ-овқат саноатида желесимон ширинликлар, мармелад ва бошқалар ишлаб чиқаришда ишлатилади. Баъзи бир пектин моддалари яраларга қарши таъсир этиш хоссасига эга. Масалан, (подорожник) баргизуб, зуптурмдан олинган плантаглюцид шундай эффектга эга.

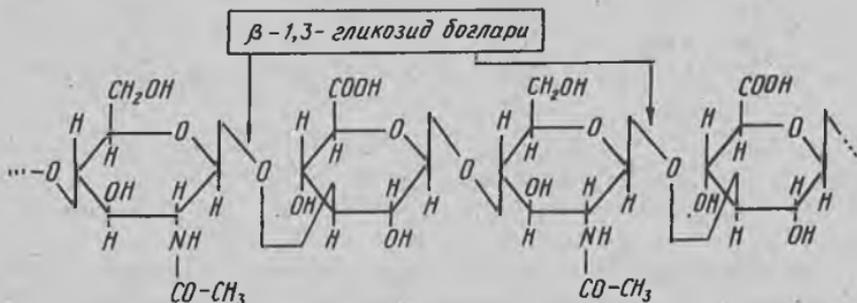
Хитин. У қисқичбақасимон сув ҳайвонларининг мустаҳкам устки қаватининг асосий қисмини ташкил этади. У ацетилглюкозаминдан ҳосил бўлган бўлиб, моносахарид колдиклари орасидаги боғ целлюлозадаги каби, яъни β — 1,4 — гликозид боғидир. У ҳайвонлар организмда, ўсимликда целлюлоза бажарган функцияларни (таянч ва механик функцияларни) бажаради. Хитин ҳам тармоқланмаган, фазовий тузилиши целлюлозага ўхшайди:



Хитин

2.2.2. Гетерополисахаридлар. Гемицеллюлоза. Ўсимликларнинг хужайра таркибида целлюлоза билан бир қаторда гемицеллюлоза ҳам бўлади. У гетерополисахаридларнинг оддий вакилларида бири бўлиб, ҳар хил моносахаридлардан ташкил топган. Унинг таркибида пентозалардан Д — ксилоза, Д — арабиноза ва гексозалардан Д — манноза ва Д — глюкозалар бор. У осон гидролизланиб шуларнинг аралашмасини ҳосил қилади. Молекуляр массаси анча кичик, 30 000 атрофида. Шу сабабли суюлтирилган ишқорларда эрийди.

Гиалурон кислотаси. Гиалурон кислотаси биринчи маротаба кўзнинг шишасимон моддаси гиалоид (hialoid) дан ажратиб олинган ва таркибида урон кислоталари бўлганлиги учун гиалурон кислотаси деб аталган. Унинг таркиби ўзаро β — 1,3— гликозид боғи орқали туташган Д — глюкурон кислотаси ва N — ацетилглюкозаминдан иборат дисахарид фрагментларидан тузилган. Бу фрагментлар ўзаро бир-бири билан β — 1,4— гликозид боғлари воситасида бириккан. Унинг молекуляр массаси 2—6 миллионга етади:

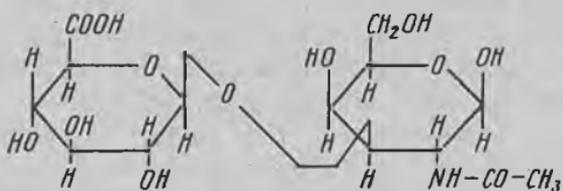


Гиалурон кислотаси

Гиалурон кислотаси жуда катта ёпишқоқликка эга бўлиб, тўқималарга инфекция киришига тўсқинлик қилади. У бўғимларни мойлаб туради. Гиалурон кислота тухум хужайранинг қобиғида бўлади. Сперматазоиддан ажрала-

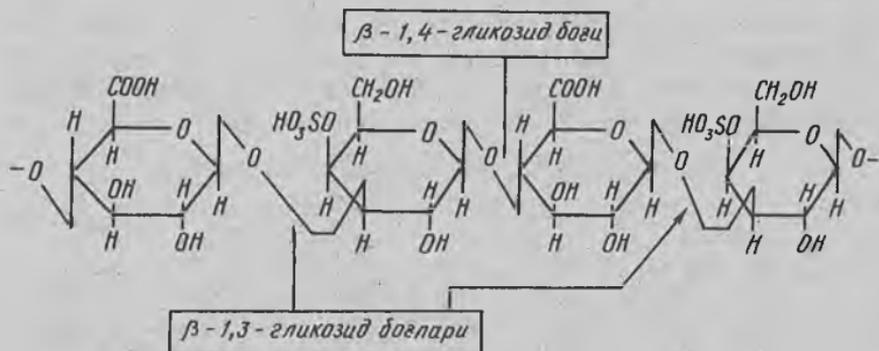
диган гиалуронидаза ферменти таъсирида гиалурон кислота парчаланadi. Шундан кейин уруғланиш содир бўлади.

Хондроитин сульфатлар. Хондроитин сульфатлар таркибида ўзаро $\beta-1,3$ -гликозид боғлари билан туташган Д — глюкодон кислотаси ва С — 4 ёки С — 6 ҳолатдаги гидроксيلي бўйича сулфоланган N — ацетил галактозаминдан иборат дисахарид фрагментларининг ўзаро $\beta-1,4$ -гликозид боғлари воситасида бирикишидан ҳосил бўлган полисахариддир. Агарда С — 4 ҳолатдаги гидроксيلي сульфат кислота қолдиғи билан мураккаб эфир шаклида бўлса хондроитин — 4 — сульфат, С — 6 ҳолатда сулфоланган бўлса, хондроитин — 6 — сульфат дейилади. Хондроитин сульфатларнинг молекуляр массаси 10 000 дан 60 000 гача бўлади:

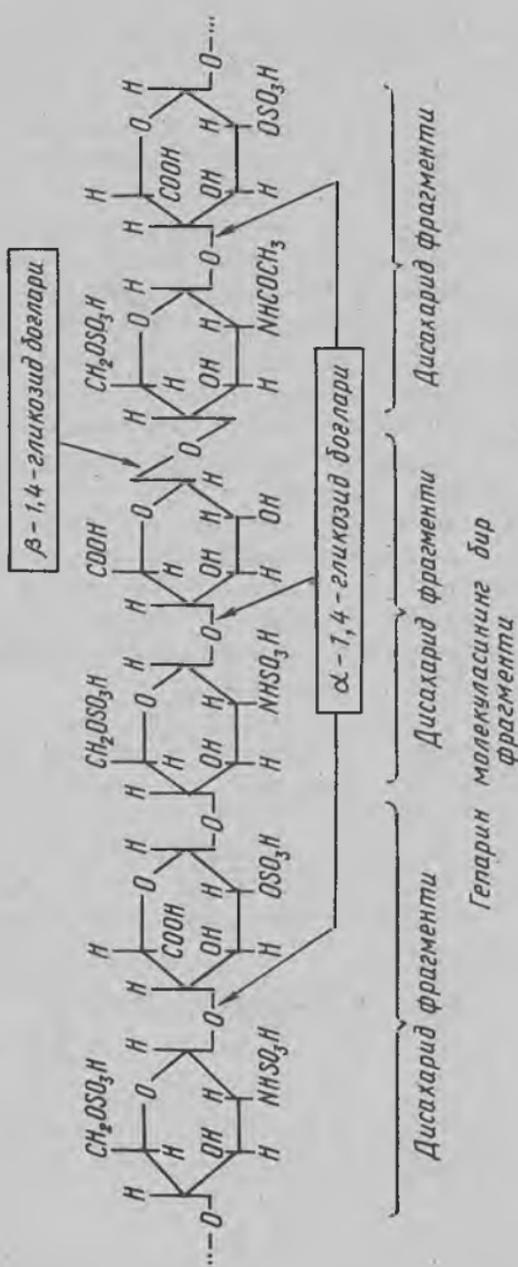


Д-глюкурон кислота N-ацетил-Д-галактозамин

N-ацетил хондрозин



Хондроитин сульфатлар ҳам гиалурон кислотаси каби оксиллар билан боғланган ҳолда бўлади. Хондроитин сульфатлар занжирининг охирида Д — глюкодон кислотаси иккита Д — галактоза ва Д — ксилозадан ташкил топган тетрасахарид фрагменти бор. Шу фрагментдаги Д — ксилоза қолдиғи оксил таркибидаги серин аминокислотаси қолдиғи билан о — гликозид боғи орқали



ковалент боғланади. Полипептид занжирида серин аминокислотаси кўп бўлганлиги учун оксил молекуласи занжирига кўп хондроитин сульфатлар бириккан бўлади. Хондроитин сульфат оксил биополимерининг ёпишқоқлиги жуда катта, шу сабабли у кўп микдордаги сувни бириктириб олади.

Хондроитин сульфатлар тоғайнинг асосий таркибий қисмларидан бири бўлиб ҳисобланади. У терида, кўзнинг шох пардасида, суякларда ҳам бўлади.

Гепарин. Гепарин анча мураккаб таркибли гетерополисахарид бўлиб у С — 6 ҳолати бўйича сулфоланган N — сулфо — D — глюкозамин ва иккита урон кислотасидан таркиб топган. D — глюкурон кислотаси микдори жиҳатидан L — идурон кислотасидан камроқ бўлади. L — идурон кислотаси ҳам С — 2 ҳолат бўйича сулфоланган бўлади.

Дисахарид фрагментида монозалар ўзаро α — 1,4 боғлари воситасида бириккан. Дисахарид фрагментлари орасида эса фрагмент D — глюкурон кислотаси билан тугаса β — 1,4 — боғланиш, L — идурон кислотаси билан тугаса α — 1,4 — боғланиш бўлди. Гепариннинг молекуляр массаси 16 000 дан 20 000 гача бўлади.

Гепарин ҳам хондроитин сульфат каби оксил полипептид занжиридаги серин аминокислотаси билан ўзидаги охириги тетрасахарид звеносининг D-ксилоза қолдиғи билан боғланади.

Гепарин қоннинг ивишига (қуюлишига) тўсқинлик қилади, яъни антикоагулянт хоссасини намоён қилади. Гепарин липидлар ва холестерин алмашинувида ҳам муҳим рол ўйнайди:

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Глюкозада гидроксил группаси борлигини исботлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

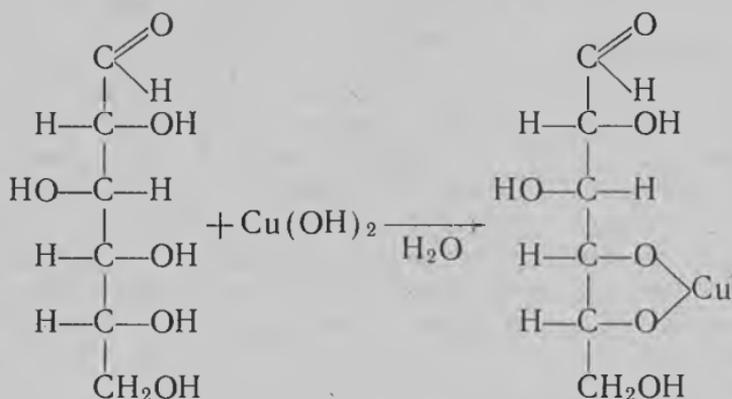
Реактивлар: 1. Глюкоза, 5% ли эритма. 2. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 3. Мис сульфат, 5% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл глюкозанинг 5% ли эритмасидан ва 1 мл натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан қуйиб аралаштирамиз. Аралашма устига мис сульфатнинг 5% ли эритмасидан томчилаб қўшамиз. Бунда ҳосил бўлаётган мис (II) — гидроксиднинг чўкмаси дарҳол эриб кўк рангли тиниқ эритма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Мис (II) — гидроксиднинг зангори, сувда ёмон эрийдиган, лахча чўкмаси глюкозадаги гидроксил группаларига таъсир этиб кўп атомли спиртлардаги каби алкоголятор — мис глюкозатини (сахаратини) ҳосил қилади. Шу сабабли тиник кўк рангли эритма ҳосил бўлади:



Зангори чўкма



Мис (II) — глюкозати

Сахаратларнинг тузилиши анча мураккаб, чунки бу ерда хелат комплекс бирикмалар ҳосил бўлади. Бу реакция глюкозанинг кўп атомли спиртоальдегид эканлигини ва унда ёнма-ён турган гидроксил группалари борлигини кўрсатади.

2- тажриба. Глюкозанинг ишқорий муҳитда мис (II) — гидроксидни қайтариши (Троммер реакцияси)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Глюкоза, 1% ли эритма. 2. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 3. Мис (II) — сульфат, 5% ли эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл глюкозанинг 1% ли эритмасидан ва 1 мл натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан қуйиб аралаштирамиз. Устига мис (II) — сульфатнинг 5% ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Ҳосил бўлган тиник кўк рангли эритмани алангада устки қисми қайнагунча қиздирамиз. Бунда эритманинг юқори қисми аста-секин аввал сарғаяди, кейин эса сарғиш-қизил рангга бўялади.

Тажриба химизми. Бу реакцияда мис (II) — гидроксиди қайтарилиб сарик рангли мис (I) — гидроксидини ҳосил қилади. У эса сув чиқариб ташлаб қизил рангли мис (I) — оксидига айланади.

3- тажриба. Глюкозанинг фелинг суюқлиги билан оксидланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Фелинг — 1 суюқлиги. 2. Фелинг — 11 суюқлиги. 3. Глюкоза, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл глюкозанинг 2% ли эритмасидан ва 1 мл дан Фелинг — 1 ҳамда Фелинг — 2 суюқликларидан солиб аралаштирамиз. Аралашмани устки қисмини қайнагунча қиздираамиз. Бунда глюкоза қисман оксидланиб глюкон кислотасига айланади. Мис (II) валентликдан қайтарилиб қизил рангли мис (I) — оксидига айланади. Глюкозанинг кўп қисми эса парчаланиб кетади.

Тажриба химизми. Бу тажрибада ҳам аввалги тажрибадаги каби реакция амалга ошади. Фелинг суюқлигида Сегнет тузи мис (II) — гидроксидини бириктириб тургани учун қиздирилганда уни парчаланишига йўл қўймайди. Шу сабабли асосий реакцияга халақит бўрувчи қўшимча реакция содир бўлмайди.

4- тажриба. Глюкоза таъсирида кумуш оксидининг аммиакдаги эритмасининг қайтарилиши (Кумуш кўзгу реакцияси)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Кумуш нитрат, 1—5% ли эритма.
2. Натрий ишқори, 10% ли эритма.
3. Аммиак, 10% ли сувли эритма. 4. Глюкоза, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 2—3 томчи кумуш нитратининг 1 ёки 5% ли эритмасидан қуйиб устига 4—5. томчи натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан ва 6—7 томчи аммиакнинг 10% ли сувли эритмасидан қўшамиз. Бунда ҳосил бўлаётган кумуш оксиди чўкмаси эриб кетади ва кумуш оксидининг аммиакдаги тиниқ эритмаси (Толленс реактиви) ҳосил бўлади.

Толленс реактиви устига 2—3 томчи глюкозанинг 1% ли эритмасидан қўшиб аралашма қўнғир тусга киргунча аста қиздирамиз ва штативга жойлаштириб қўйиб бир оз вақт қолдирамиз. Реакция ўзи давом этиб кумуш метали ёки пробирка деворларига кўзгу ҳосил қилиб қўнади ёки чўкма ҳосил қилади.

5- тажриба. Моносахаридларнинг бромли сув таъсирида оксидланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Глюкоза, 1% ли эритмаси. 2. Бромли сув, тўйинган эритма. 3. Темир (III) — хлорид, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага глюкозанинг 1% ли эритмасидан 5—6 мл ва бромли сувдан 1—2 мл қўйиб аралаштирамиз. Аралашмани чайқатиб турган ҳолда бромнинг ранги йўқолгунча сув ҳаммомида қиздирамиз. Совутгач бир неча томчи темир (III) — хлориднинг 1% ли эритмасидан қўшамиз. α — оксикислоталарнинг темирли тузларига хос ранг пайдо бўлади. Бу бромли сув таъсирида глюкозанинг (альдозаларнинг) оксидланиб глюкон (гликон) кислотасига айланганлигини кўрсатади.

6- тажриба. Глюкоза озазонининг олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Глюкоза, 1% ли эритмаси. 2. Фенилгидразин гидрохлорид. 3. Натрий ацетат.

Иш йўли: Пробиркага 5 мл глюкозанинг 1% ли эритмасидан ва фенилгидразиннинг сирка кислотасидаги эритмасидан (1- иловага қаранг) бир неча томчи қўшиб қайнаб турган сув ҳаммомида 15—20 минут қиздирамиз. Глюкоза озазонининг сариқ чўкмаси ҳосил бўлгач штативга ўрнатиб аста-секин кузатамиз. Чўкма миқдори кўпаяди.

Бу реакция альдозаларни аниқлашда кенг ишлатилади.

1- илова. Фенилгидразин ацетат эритмасини тайёрлаш.

10 г фенилгидразин гидрохлорид ва 20 г натрий ацетатни 200 мл сувда бир оз қиздириш билан эритилади ва илик эритма филтрланади.

7- тажриба. Кетозаларни Селиванов реакцияси ёрдамида аниқлаш

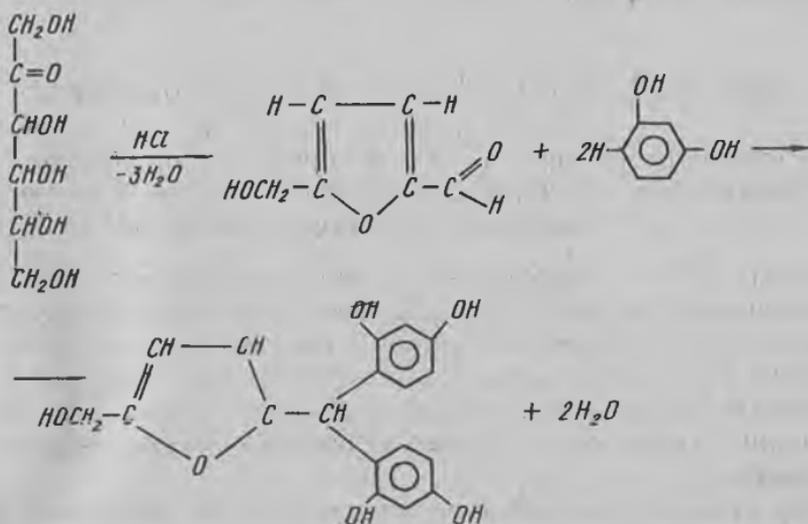
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Глюкоза, 1% ли эритмаси. 2. Фруктоза, 1% ли эритмаси. 4. Асал. 5. Резорцин. 6. Концентрланган хлорид кислота.

Иш йўли: Биринчи пробиркага глюкозанинг 1% ли эритмасидан, иккинчи пробиркага фруктозанинг 1% ли эритмасидан, учинчисига эса асалнинг эритмасидан 5 мл дан солиб устига 1 мл дан Селиванов реактивидан (1-илова) қўшамиз ва қайнаётган сув ҳаммомига жойлаштириб 5—6 минут қиздирамиз. Бунда биринчи пробиркадаги эритма бир оз сарғаяди. Иккинчи ва учинчи пробиркалардаги эритма оч қизил рангга бўялади.

Тажриба химизми. Гексозалар хлорид ёки сульфат кислота билан қиздирилганда оксиметилфурфурол ҳосил бўлади. Оксиметилфурфурол эса резорцин билан оч қизил рангли бирикма ҳосил қилади.

Альдозаларга қараганда кетозалар 15—20 мартаба тезроқ оксиметил фурфурол ҳосил қилади. Шу сабабли глюкоза эритмаси солинган биринчи пробиркада эритма ранги деярли ўзгармайди:



1-илова. Селиванов реактивини тайёрлаш. 50 мл концентрланган хлорид кислотага 50 мл дистилланган сув қўшамиз ва бу эритмада 0,5 г резорцинни эритамиз.

8- тажриба. Дисахаридларда гидроксил группалари борлигини исботлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сахароза, 1% ли эритма. 2. Лактоза, 1% ли эритма. 3. Малтоза, 1% ли эритма. 4. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 5. Мис (II)-сульфат, 5% ли эритма.

Иш йўли: Биринчи пробиркага сахарозанинг 1% ли, иккинчи пробиркага лактоза ёки малтозанинг 1% ли эритмасидан 4—5 томчидан солиб, ҳар бирининг устига 10—12 томчидан натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан томизиб иккала пробиркани чайкатиб аралаштирамиз. Иккала пробиркага 4—5 томчи мис (II) — сульфатнинг 5% ли эритмасидан қўшсак, ҳосил бўлаётган мис (II) — гидроксиднинг зангори чўкмаси эриб дисахаридлар билан мис (II) — комплекс тузининг тиниқ кўк рангли эритмаси ҳосил бўлади. Бу дисахаридларнинг кўп атомли спиртлар каби гидроксил группаларига эга эканлигини кўрсатади. Кейинги тажриба учун сақлаб қўямиз.

Тажриба химизми: Мис (II) — гидроксиди билан дисахаридлар эркин гидроксил группалари ҳисобига глюкоза каби сувда яхши эрийдиган мис сахаратлари комплекс тузи ҳосил қилади (1- тажрибага қаранг).

9- тажриба. Дисахаридларнинг қайтарувчанлик ва қайтармаслик хоссаларини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сахароза, 1% ли эритмаси. 2. Лактоза, 1% ли эритмаси. 3. Малтоза, 1% ли эритма. 4. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 5. Мис (II) — сульфат, 5% ли эритма.

Иш йўли: Олдинги тажрибада ҳосил қилинган сахароза ва малтоза ёки лактозаларнинг мис (II) — сульфат билан комплекс тузлари тиниқ кўк рангли эритмаларини (ташлаб юборилган бўлса ўша тажрибада кўрсатилгандек қайта тайёрлаймиз) устки қисмини аста қайнагунча қиздирамиз. Бунда эритмаларнинг остки қисмини иложи борица камроқ қизишига ҳаракат қилиш керак. Биринчи пробиркада қайнагунча қиздирилганда

ҳам ҳеч қандай ўзгариш бўлмайди, иккинчи пробиркада эса устки қисмида сарғиш-қизил ранг пайдо бўлади ва қиздириш тўхтатилганда ҳам давом этиб рангли зона кўпайиб боради. Бу биринчи пробиркадаги сахарозанинг қайтарувчи хусусиятлари йўқлигини, иккинчи пробиркадаги лактоза ёки мальтозанинг қайтарувчи хусусиятларга эга эканлигини кўрсатади.

10- тажриба. Сахарозага хос сифат реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сахароза, 1% ли эритма. 2. Кобальт сульфат, 1% ли эритма. 3. Никель сульфат, 1% ли эритма. 4. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

Иш йўли: Иккита пробиркага сахарозанинг 1% ли эритмасидан солиб ҳар бирининг устига 5—6 томчидан натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан кўшиб аралаштирамиз. Биринчи пробиркага кобальт сульфатнинг 1% ли эритмасидан, иккинчи пробиркага никель сульфатнинг 1% ли эритмасидан 2—3 томчи кўшганимизда кобальт сульфат таъсирида бинафша, никель сульфат таъсирида эса кўк ранг пайдо бўлади. Бу реакция жуда оз микдордаги сахарозани ҳам кандлар аралашмасида аниқлаш имконини беради.

11- тажриба. Сахарозанинг гидролизланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка.

Реактивлар: 1. Сахароза, 1% ли эритма. 2. Сульфат кислота, 10% ли эритма. 3. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 4. Фелинг суюқлиги.

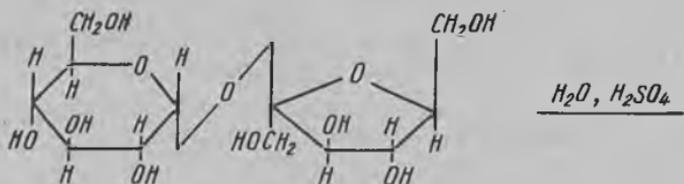
Иш йўли: Реакцион пробиркага сахарозанинг 1% ли эритмасидан 6 мл куйиб устига сульфат кислотасининг 10% ли эритмасидан 2 мл кўшамиз ва аралашмани штативга қия ўрнатиб ёки қайнаётган сув ҳаммомида 5—10 минут қиздирамиз. Сўнгра гидролизатни совутиб икки қисмга бўламиз.

Биринчи қисмини 10% ли натрий ишқори эритмаси билан нейтраллаб устига 1—2 мл Фелинг суюқлигидан кўшиб устки қисми қайнагунча қиздирамиз. Бунда мис (I)—

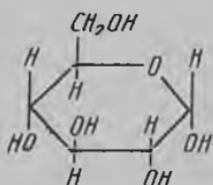
оксидининг қизил чўкмаси ҳосил бўлади. Бу сахароза гидролизидида глюкоза ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

Иккинчи қисмига Селиванов реактивидан 2 мл қўшиб қайнагунча қиздирамиз. Бунда эритманинг қизил рангга бўялиши фруктоза борлигини кўрсатади. Демак сахароза гидролизланганда глюкоза билан фруктоза ҳосил бўлар экан.

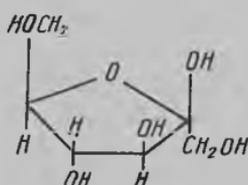
Тажриба химизми. Сахароза кислотали муҳитда анча осон гидролизланади ва глюкоза ҳамда фруктоза ҳосил қилади:



α -D-глюкопиранозил-1,2- β -D-фруктофуранозид (фруктоза)



α -D-глюкопираноза



β -D-фруктофураноза

Сахароза гидролизати инверсияланган шакар дейилади (маърузалар матнида дисахаридлар мавзусига қаранг).

12- тажриба. Лактозага хос сифат реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Лактоза 1% ли эритма. 2. Сут.
3. Қўрғошин ацетат, 1% ли эритма.

Иш йўли: Биринчи пробиркага 2 мл лактозанинг 1% ли эритмасидан, иккинчи пробиркага 2 мл сут қуйиб 65—70°C гача сув ҳаммомида қиздирамиз ва иссиқ ҳолида иккала пробиркага қўрғошин ацетатнинг 1% ли эритмасидан аралаштириб туриб йўқолмайдиган қизил ранг ҳосил бўлгунча томчилатиб қўшамиз. Вақт ўтиши билан сарғиш қизил рангли чўкма тушади. Бу реакция бошқа углеводларга хос эмас.

13- тажриба. Крахмалга хос сифат реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Крахмал клейстери, 1% ли. 2. Йоднинг калий йоддаги эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 5—6 томчи 1% ли крахмал клейстеридан қуйиб устига бир томчи йоднинг калий йоддаги суюлтирилган эритмасидан қўшамиз. Бунда эритма кўк рангга бўялади. Эритмани қиздирсак рангсизланади, совутилганда эса ранг яна пайдо бўлади.

14- тажриба. Крахмалнинг кислотали гидролизи

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Крахмал клейстери, 10% ли эритма.
2. Сульфат кислота, 10% ли эритма.
3. Натрий ишқори, 10% ли эритма.
4. Мис (II) — сульфат, 5% ли эритма.
5. Йоднинг калий йоддаги эритмаси.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл 1% ли крахмал клейстеридан солиб устига 10% ли сульфат кислота эритмасидан 2 мл қўшиб қайнаётган сув ҳаммомига ўрнатиб 20 минут қиздирсак клейстернинг лойқа эритмаси тиниклашади. Бу гидролиз амалга ошганини кўрсатади. Бошқа пробиркага пипетка ёрдамида эритмадан 2 томчи олиб устига суюлтирилган йоднинг калий йоддаги эритмасидан қўшсак йод-крахмал реакциясидаги каби кўк ранг пайдо бўлмайди.

Реакцион пробиркадаги гидролизатга 10% ли натрий ишқори эритмасидан қўшиб ишқорий муҳитга ўтказамиз ва устига бир неча томчи мис (II) — сульфатининг 5% ли эритмасидан қўшамиз. Аралашма совуб қолган бўлса устки қисми қайнагунча қиздирамиз. Бунда аввал сариқ, кейин қизил ранг пайдо бўлади. Бу (глюкозага (алдозаларга) хос Троммер реакцияси) гидролиз натижасида крахмалдан глюкоза ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

15- тажриба. Крахмалнинг ферментатив гидролизланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Крахмал клейстери, 1% ли. 2. Йоднинг калий йоддаги эритмаси. 3. Натрий иш-

кори, 10% ли эритма. 4. Фелинг суюклиги.

Иш йўли: Крахмални гидролитик парчалайдиган ферментлар организмда сўлакда ва ошқозон ости суюклигида бўлади.

Оғизни дистилланган сув билан чайиб ташлаб кейин оғизга 10 мл сув олиб бир оз вақт (1—2 минут) чайкатиб туриб колбага тўкамиз. Олинган суюкликни бурмали фильтр ёрдамида филтрлаймиз ва иккига бўламиз. Биринчи пробиркадаги сўлак эритмасини 1—2 минут кайнатсак фермент парчаланеди.

Пробиркани жўмрак остида оқаётган сувга тутиб сўлак эритмасини ўртача ҳароратга қадар совутамиз. Учинчи пробиркага 5 мл дистилланган сув соламиз ва учала пробиркага ҳам 1% ли крахмал клейстеридан 3 мл дан қўшамиз. Аралаштириб туриб учаласини 40°C ли сув ҳаммомига жойлаштириб 10—12 минут кутамиз. Кейин биринчи пробиркадан 5—6 томчи бошқа пробиркага олиб устига йоднинг калий йоддаги эритмасидан 1—2 томчи томизамиз. Эритма кўк рангга бўялади. Учинчи пробиркадаги эритма ҳам йод билан реакция беради, яъни кўк рангга бўялади. Бу эритмаларда крахмал ҳеч қандай ўзгаришга учрамаган. Иккинчи пробиркадаги эритмадан 5—6 томчи олиб бошқа пробиркага солиб устига йоднинг калий йоддаги суюлтирилган эритмасидан 1—2 томчи томизсак кўк ранг ҳосил бўлмайди. Демак, бу эритмадаги крахмал гидролизланиб кетган. Иккинчи пробиркадаги эритманинг колган қисмига Фелинг суюклигидан қўшиб устки қисмини қайнагунча қиздирсак қизил рангли чўкма ҳосил бўлади. Бу крахмалнинг гидролизланиб малтоза ва глюкоза ҳосил қилганлигини кўрсатади.

16- тажриба. Крахмалнинг босқичли гидролизланиши

Керакли асбоблар: 1. Чинни косача. 2. Пипетка. 3. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Крахмал клейстери, 1% ли. 2. Йоднинг калий йоддаги эритмаси. 3. Сульфат кислота, 10% ли эритма.

Иш йўли: Тўртта пробиркага йоднинг калий йоддаги суюлтирилган эритмасидан 0,5—1,0 мл дан қуямиз ва штативга ўрнатамиз.

тахминан 1—2 мл ни бошқа пробиркадаги 5—6 мл сувнинг устига қуямиз. Бунда целлюлозанинг лахча (булутсимон) чўкмаси тушади. Қолган қисмини қайнаётган сувли стаканга жойлаштириб аралашма кўнғир рангга киргунча киздирамиз ва совутиб туриб тахминан 15 мл сув қуйилган стаканга қуямиз. Бунда чўкма ҳосил бўлмаслиги целлюлозанинг гидролизга учраганлигини кўрсатади. Эритманинг 2 мл ни олиб устига ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан томчилатиб кўшамиз ва тенг миқдорда Фелинг суюқлигидан кўшиб устки қисми қайнагунча киздирамиз. Бунда кизил чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми. Клетчатка кислотали муҳитда киздирилганда крахмал каби аста-секин гидролизланиб целлобиоза ва β — Д — глюкоза ҳосил қилади. Целлобиоза (қайтарувчи дисахарид бўлганлиги учун) ва глюкоза Фелинг суюқлиги билан Троммер реакциясини беради.

18- тажриба. Нитроцеллюлозанинг олиниши ва хоссалари

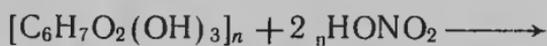
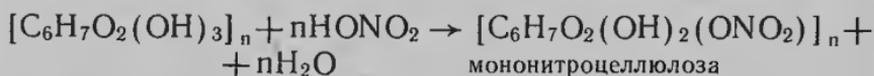
Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.

Реактивлар: 1. Концентрланган сульфат кислота.
2. Концентрланган нитрат кислота. 3. Пахта.

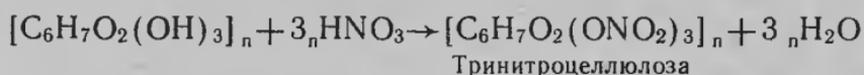
Иш йўли: Реакцион пробиркага 4 мл концентрланган нитрат кислотасидан солиб устига 8 мл концентрланган сульфат кислотасини аста-секин аралаштириб оз-оздан кўшамиз. Аралашма кизиб кетади. Унга пахта бўлакчасини титиб туширамиз ва шиша таёқча билан аралаштирамиз. 60—70°C ли сув ҳаммомига жойлаштириб 5—6 минут сақлаймиз. Кейин пахта бўлакчасини шиша таёқча билан олиб оқётган сувга тутиб ювамиз. Пахтани титиб яхшилаб ювиб, сиқиб чинни косачага солиб қайнаётган сув ҳаммомида қуритамиз. Бунда оч сариқ рангли динитроцеллюлоза — коллоксилин ҳосил бўлади. Коллоксилинни уч қисмга бўламиз. Биринчи қисмини сирка-этил эфири ёки ацетонда эритамиз. У пахтадан фаркли органик эритувчида яхши эрийди. Иккинчи қисмини пинцет билан алангага тутамиз. У дархол ёниб кетади. Пахта анча қийин ёнади. Учинчи қисмини пробирка тубига жойлаб газ алангасида киздирсак у портлаб парчаланаяди ва учиб чиқади.

Тажриба химизми. Целлюлозанинг нитрат ва сульфат

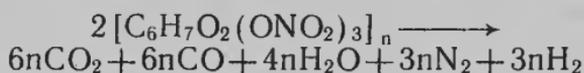
кислоталари аралашмаси билан нитроланиши натижасида моно — , ди — ва тринитроцеллюлоза ҳосил бўлади:



Динитроцеллюлоза



Тажриба шароитида асосан динитроцеллюлоза — коллоксилин ҳосил бўлади. Коллоксилин портловчи хоссага эга эмас, лекин у пахтадан (целлюлоза) фарқли органик эритувчиларда бўкиб эриб коллодий ҳосил қилади ва осон ёнади. Тринитроцеллюлоза портловчи хоссага эга. У тунсиз порох сифатида ишлатилади. Пироксилин парчаланганда газсимон моддалар ва энергия ажралади:



19- тажриба. Углеводларга хос умумий сифат реакцияси (Молиш реакцияси)

Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка. 2. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. α — нафтол, спиртдаги 15% ли эритма. 2. Глюкоза, 1% ли эритма. 3. Сахароза, 1% ли эритма. 4. Крахмал клейстери, 1% ли. 5. Фильтр қоғози.

Иш йўли: Реакцион пробиркага биронта углеводнинг 1% ли эритмасидан 1 мл ёки фильтр қоғози кичик бўлакчасидан солиб 0,5 мл α нафтолнинг спиртдаги 15% ли эритмасидан қўшамиз, кейин пробиркани қия ҳолида ушлаб унинг девори бўйлаб эҳтиётлик билан (аралашмани чайқатмасдан) пипеткадан 1 мл концентранган сульфат кислотасини томчилатиб қўшамиз. Бунда сульфат кислота пробирка тубига тушади ва иккала суюқлик чегарасида секин-аста қизғиш бинафша ҳалқа ҳосил бўлади. Пробиркани қайнаб турган сув ҳаммомига солиб қиздирсак ранг ҳосил бўлиши тезлашади.

Тажриба химизми: Углеводлар сульфат кислота таъсирида фурфурол ёки оксиметилфурфурол ва уларнинг ҳосилаларини ҳосил қилади. Улар α — нафтол билан конденсацияланиб рангли бирикма ҳосил бўлади. α — нафтол ўрнига бошқа фурфурол билан осон конденсациялашадиган бирикмалар ҳам ишлатиш мумкин. Бу шароитда резорцин зарғалдоқ-қизил, тимол-қизил, дифениламин — кўк ранг беради.

Бу реакция жуда сезгир реакция бўлиб Молиш амалга оширган ва углеводлар учун умумий сифат реакцияси ҳисобланади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Углеводлар қандай бирикмалар? Уларнинг табиатда тарқалиши ва аҳамияти.

2. Углеводларнинг ҳосил бўлиши. Фотосинтез жараёни ва унинг аҳамияти.

3. Углеводларнинг номенклатураси ва таснифи.

4. Моносахаридларнинг таснифи. Триозалар, тетрозалар, пентозалар, гексозаларнинг асосий вакиллари ва уларнинг аҳамияти.

5. Углеводларнинг стереоизомерияси. Нисбий конфигурацияси. Фишер проекцион формулалари. Диастереоизомерлар ва эимерлар.

6. Углеводларнинг циклик шакллари. Қолли ва Толленс ишлари. Гликозид гидроксиди ва аномерлар. Фураноза ва пираноза шакллари Хеурс перспектив формулалари. Цикло — оксо таутомерия. Муторатация ҳодисаси.

7. Нуклеофил бирикиш реакциялари. Водород цианид бирикиши. Занжирнинг узайиши.

8. Бирикиш-ажралиш реакциялари. Гидроксиламин билан реакцияси (занжирнинг қисқариши). Озонлар ҳосил бўлиши ва унинг аҳамияти.

9. Спирт гидроксиллари ҳисобига борадиган реакциялар. Ациллашиш реакцияси. Фосфоэфирлар, уларнинг аҳамияти. Гликозидлар ҳосил бўлиши, гидролизи ва уларнинг аҳамияти.

10. Оксидланиш реакциялари, Қумуш кўзгу (Толленс реактиви билан), Троммер реакциялари. Фелинг суюқлиги билан оксидланиши, уларнинг аҳамияти. Оксидланиш маҳсулотлари — гликон, гликурон, гликар кислоталари, уларнинг ҳосилалари ва аҳамияти.

11. Қайтарилиш реакцияси ва қайтарилиш маҳсулотларининг аҳамияти. Ишқор ва минерал кислоталари таъсири, бижғиш жараёни ва уларнинг аҳамияти.

12. Моносахаридларнинг айрим ҳосилалари. Аминошакарлар. Нейрамин ва сиад кислоталари. Аскорбин кислотаси. Уларнинг аҳамияти.

13. Қайтармайдиган дисахаридлар. Сахароза, тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва аҳамияти. Қайтарувчи дисахаридлар: мальтоза, целлобиоза, лактоза, генцибиоза. Уларнинг тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва аҳамияти.

14. Гомополисахаридлар. Крахмал, гликоген, инулин, пентозанлар, пектин моддалари, целлюлоза (клетчатка). Уларнинг тузилиши, хоссалари, табиатда тарқалиши ва ишлатилиши.

15. Гетерополисахаридлар: Гемицеллюлоза, гиалурон кислотаси, хондритин сульфатлар, гепарин. Уларнинг тузилиши, табиатда тарқалиши ва аҳамияти.

XI боб. АЗОТ ТУТГАН ОРГАНИК БИРИКМАЛАР

I. Нитробирикмалар

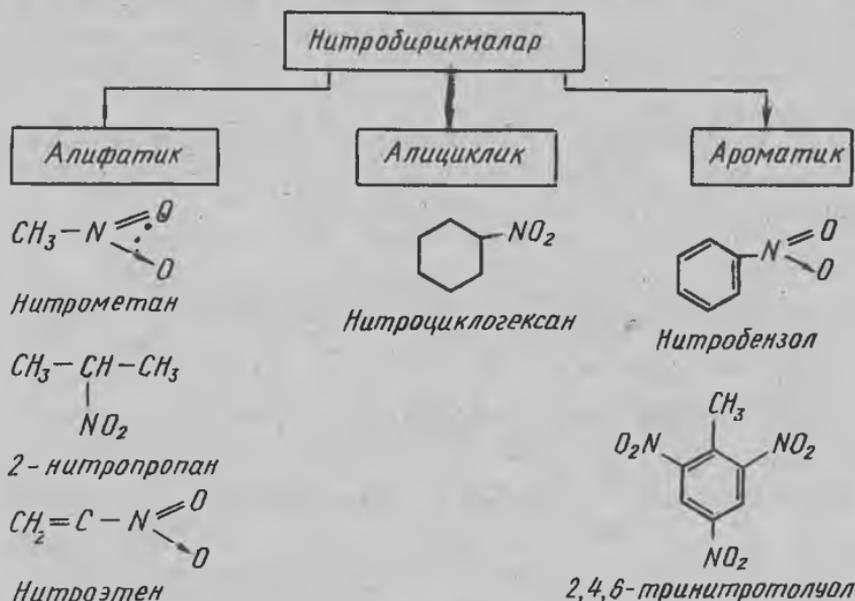
Нитробирикмалар деб, углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини нитро — NO₂ гурпуага алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.

Таснифи:

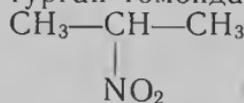
Нитробирикмалар нитро гурпуа туташган углеводород характериға қараб:

— алифатик, алициклик ва ароматик нитробирикмаларға ҳамда таркибидаги нитро гурпуалари сонига қараб:

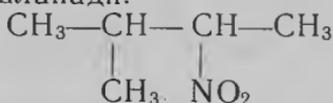
мононитробирикмаларға, динитробирикмаларға ва хоказо полинитробирикмаларға бўлинади:



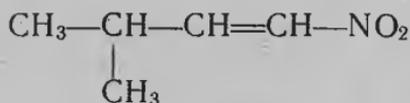
I.1. Алифатик нитробирикмалар. Нитробирикмалар углеводород номи олдиға нитро сўзи қўшиб номланади. Бунда номерлаш агарда қўшбоғ, учбоғ ва катта характеристик гурпуалар — OH, NH₂, SO₃H бўлмаса нитрогурпуа яқин турган томондан бошланади:



2- нитропропан



2- метил- 3- нитробутан



3-метил-1-нитробутен-1

1.1.1. Нитробирикмаларнинг олиниши. Нитроалканлар углеводородларни Коновалов реакцияси бўйича тўғридан-тўғри нитролаб олинади (алканлар мавзусига қаранг).

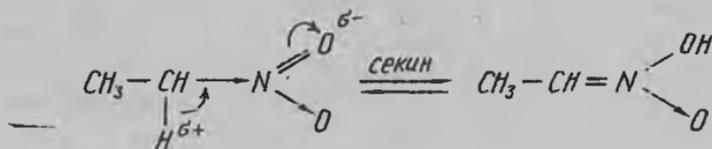
2. Нитритлар алкиллаб олинади:



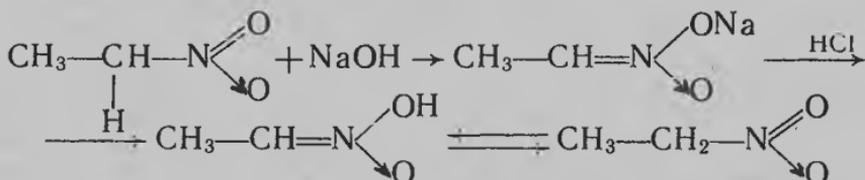
Бунда алкилнитритлар ҳам ҳосил бўлади.

1.1.2. Физик-химиявий хоссалари. 1. Нитрогруппадаги азот ва кислород орасида семиполяр боғланиш мавжудлиги учун азот мусбат зарядга ва кислород манфий зарядга эга бўлади. Шу сабабли нитрогруппа сезиларли даражада электроманфийликни (J — ва M — эффектлар) намоён қилади.

1. Нитрогруппа таъсирида α — водородларнинг ҳаракатчанлиги ортиб протонлашиб қолади ва нитрогруппа кислородига ўтиб кислотага айланади:

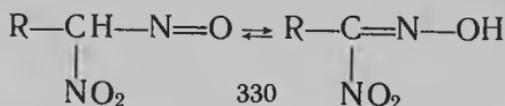


Шу сабабли улар ишқорларда эрийди:

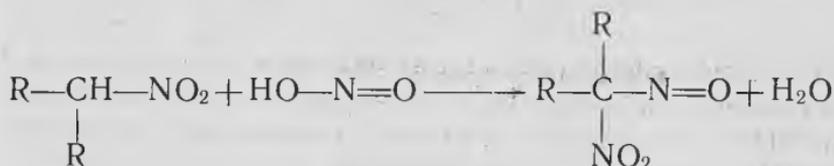


2. Нитробирикмаларга нитрит кислотаси таъсирида бирламчи, иккиламчи ва учламчи нитробирикмаларни фарқлаш мумкин:

а) Бирламчи нитробирикмаларга нитрит кислотаси таъсирида нитролкислоталари ҳосил бўлади. Бу кислоталарнинг тузлари ёлқин-қизил ранглидир:

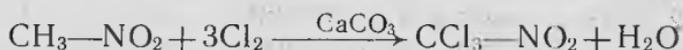


б) Иккиламчи нитробирикмалар эса нитрит кислотаси билан феруза рангли псевдонитроллар ҳосил қилади:



Учламчи нитробирикмалар бу реакцияга киришмайди.

3. Нитробирикмаларга галогенлар таъсирида галогеннитробирикмалар ҳосил бўлади:

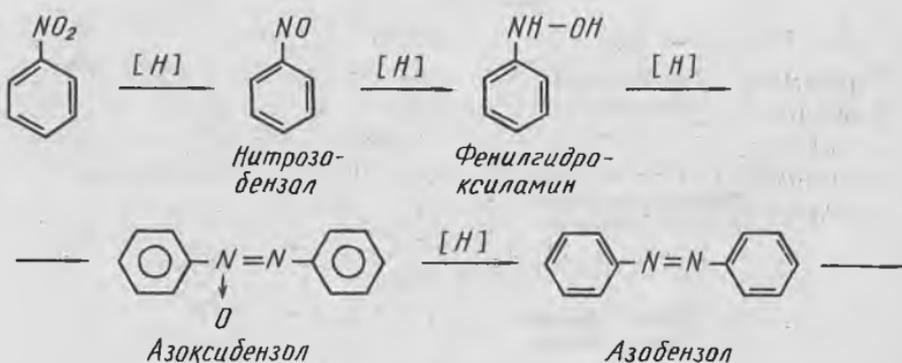


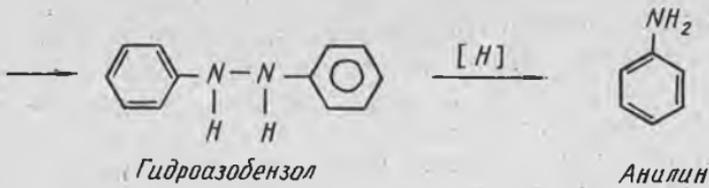
Ҳосил бўлган трихлорнитрометан ёки хлорпикрин инсектицид ва фунгицид таъсирга эга бўлиб дон омборларини тозалашда ишлатилади.

4. Нитробирикмалар қайтарилганда аминлар ҳосил бўлади:



1.2. Ароматик нитробирикмалар. Ароматик нитробирикмалар ҳам асосан аренларни нитролаб олинади (аренларнинг хоссаларига қаранг). Улар ҳам қайтарилганда ароматик аминлар ҳосил бўлади. Нитробензолнинг қайтарилиш реакциясини рус олими Н. Н. Зинин ўрганган. Реакция муҳитига қараб ҳар хил оралик моддалари ҳосил бўлади. Кислотали муҳитда оралик моддаларни ажратиб бўлмайди. Фақат охириги модда анилин олинади. Ишқорий ва нейтрал муҳитларда эса уларни ажратиб олиш мумкин:





2. Аминлар

Аминлар — деб углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини амин группасига алмашину-видан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.

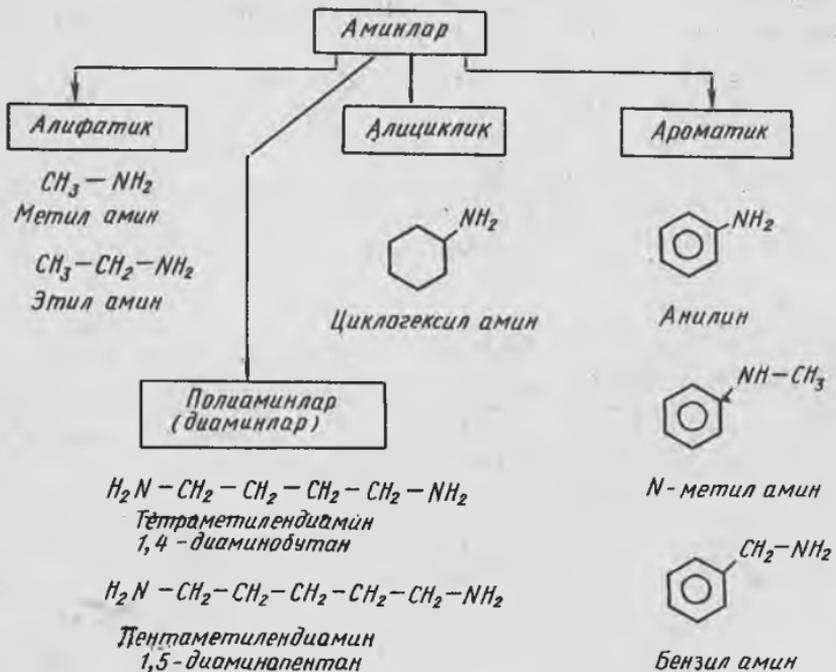
Таснифи.

Аминлар амин группаси туташган углеводород радикали характериға қараб:

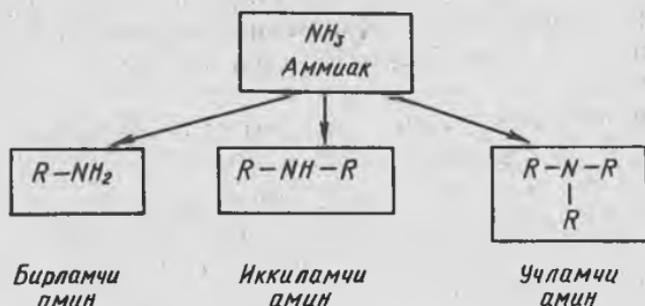
— алифатик, алициклик ва ароматик аминларға ҳамда таркибидаги амин группалари сонига қараб:

— моноаминларға, диаминларға ва ҳоказо полиаминларға бўлинади.

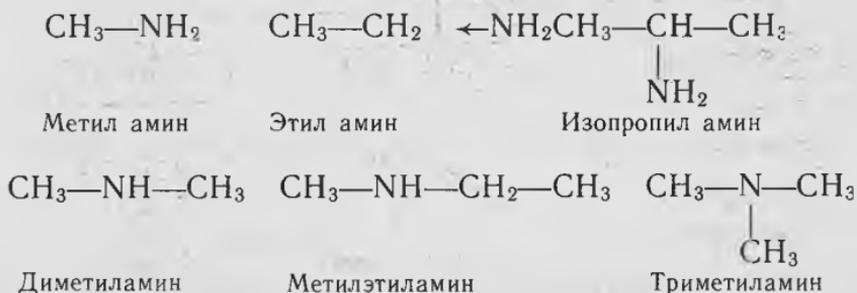
Табиатда алифатик аминлардан асосан тўйинган аминлар кўп тарқалган:



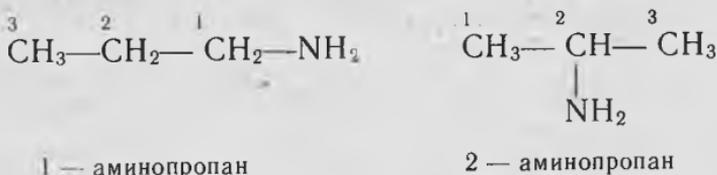
Аминлар хоссалари жиҳатидан аммиакка жуда ўхшайдилар. Шу сабабли типлар назарияси бўйича улар аммиак типига киритилган ва аммиакнинг органик ҳосилалари деб қаралган. Бу тасниф ҳозирда ҳам сақланиб қолган. Аммиак таркибидаги битта водород атомининг углеводород радикалига алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмалар бирламчи, иккита водород атомининг алмашинувидан ҳосил бўлганлари иккиламчи ва учала водород атомининг алмашинувидан ҳосил бўлганлари эса учламчи аминлар дейилади.

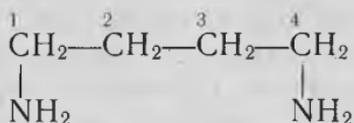


2.1. Алифатик аминлар. Номенклатураси ва изомерияси. Рационал номенклатура бўйича углеводород номи охирига амин сўзи қўшиб номланади. Иккиламчи ва учламчи аминлар асосан шу номенклатура бўйича номланади:

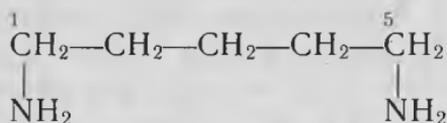


ИЮПАК номенклатураси бўйича углеводород номи олдида «амино» сўзи қўшилади ва унинг занжирдаги ўрни рақам билан олдида ёзиб кўрсатилади:



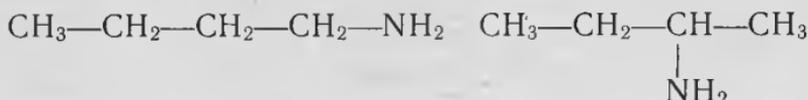


1,4 — диаминобутан



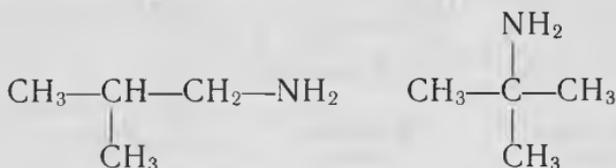
1,5 — диаминопентан

Аминларда изомерия ҳодисаси амин группасининг радикалдаги ўрнига (ҳолат изомерияси) ва радикалнинг тузилишига (тузилиш изомерияси) боғлиқ. Масалан, $\text{C}_4\text{H}_9\text{—NH}_2$ нинг қуйидаги изомерлари мавжуд:



1 — амибутан

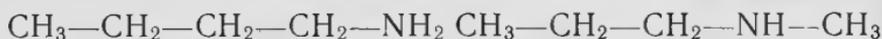
2 — аминобутан



1 — амина 2 — метилпропан

2 — амина 2 — метил пропан

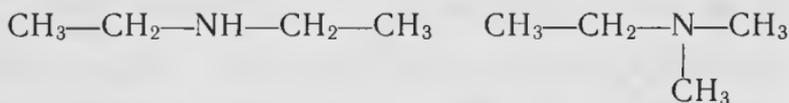
Радикалдаги углерод атомлари микдори ўзгаришига боғлиқ изомерия метамерия дейилади. Масалан, $\text{C}_4\text{H}_9\text{—NH}_2$ нинг қуйидаги метамерлари мавжуд:



n — бутил амин

Метил пропил амин

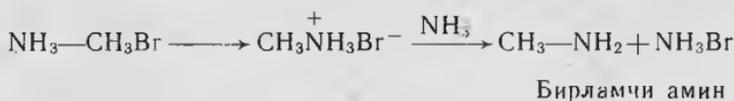
l — аминобутан



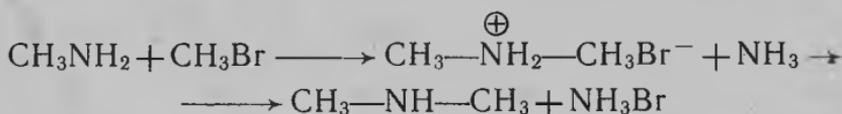
Диэтиламин

Диметилэтиламин

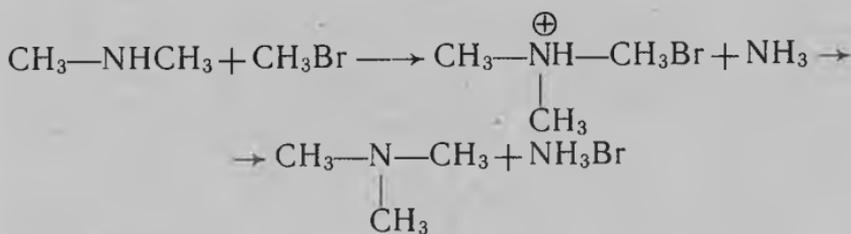
2.1.1. Аминларнинг олиниш усуллари. Аминларни олиш учун бир неча хил умумий усуллар ишлаб чиқилган. 1. Аммиакни, алкилгалогенидлар билан алкиллаб олинади. Бу реакцияни А. В. Гофман оширгани учун Гофман реакцияси дейилади. Бунда бирламчи, иккиламчи, учлами аминлар ва аммоний асослари ҳосил бўлади:



Бирламчи амин



Иккиламчи амин

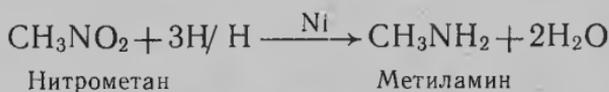


Учламчи спирт



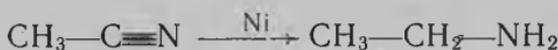
Тўртламчи аммоний тузи

2. Нитрибирикмаларни, нитрилларни, оксимларни ва шунга ўхшаш азот тутган бирикмаларни қайтариб олинади:



Нитрометан

Метиламин



Ацетонитрил

Этиамин

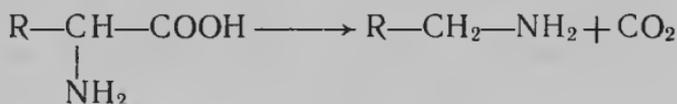
3. Карбон кислоталари амидларига ишқорий мухитда гипобромитлар таъсир эттириб олинади. Бу реакция Гофман қайта группаланиши дейилади:



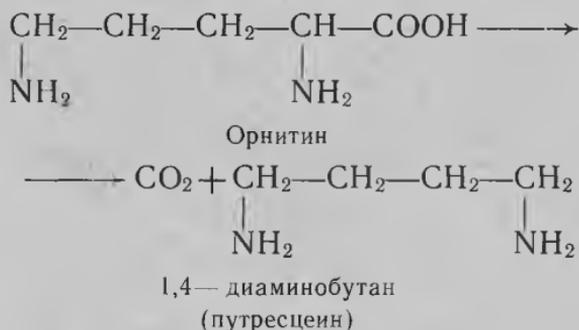
Кислота амиди

Бирламчи амин

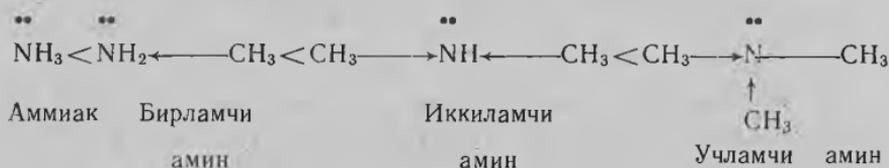
4. Организмларда биоген аминлар α — аминокислота-ларнинг декарбоксилланиши натижасида ҳосил бўлади. Бу реакция декарбоксилаза ферментлари таъсирида амалга ошади:



5. Диаминлар ҳам Гофман реакцияси ёрдамида дигалогенли бирикмага аммиак таъсир эттириб олинади. Организмларда эса диаминомонокarbon кислоталарининг декарбоксилланишидан ҳосил бўлади:



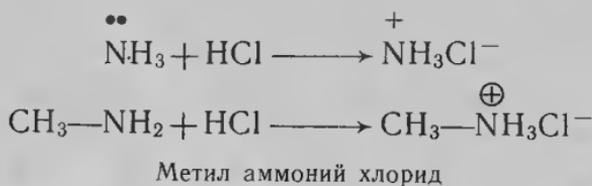
2.1.2. Аминларнинг хоссалари. Аминлар асослик хоссасини намоён қилади. Улар ҳам аммиакдаги каби азотнинг электрон жуфти ҳисобига протонларни бириктириб олади ва тўртламчи аммоний катионини ҳосил қилади. Бу ион анча кучсиз диссоциацияланади. Лекин аминларда асослик хоссалари аммиакдагидан кучлироқ бўлади, чунки амин группаси билан туташган алкил радикаллари, айниқса метил радикалининг +J—эффекти (мусбат индуктив эффекти) маълум роль ўйнайди:



асослик хоссаси ортади

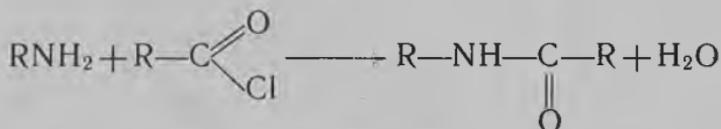
Лекин учламчи аминларда солватланиш иккиламчи аминлардагидан кучсиз бўлади. Чунки бу ерда метил (алкил) группаларининг фазовий таъсири натижасида катионнинг солватланиши қийинлашади.

1. Улар кислоталар билан тузлар ҳосил қилади:



5. Аминларнинг алкилланиши. Бу реакция билан иккиламчи ва учламчи аминларни олиш реакцияларида танишган эдик (Гофман реакцияси).

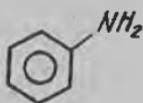
6. Аминларнинг ацилланиши. Бирламчи ва иккиламчи аминлар органик кислоталар, ангидридлари таъсирида ацилланиб амидлар ҳосил бўлади:



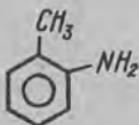
Учламчи аминлар ацилланиш реакциясига киришмайди. Аминлар асосан бўёқ ва доривор моддаларни синтезлашда кенг қўлланилади. Диаминлар биологик жараёнларда муҳим роль ўйнайди. Тетраметилендиамин ёки 1,4—диаминобутан тривал номи путресцеин ҳамда пентаметилендиамин ёки 1,5—диаминопептан тривиал номи кадаверин оксил моддаларнинг чиришида диамино-монокарбон кислоталарининг декарбоксилланиши натижасида ҳосил бўлади. Шу сабабли птомаинлар дейилади (грекча птома — мурда) ва мурда заҳарлари ҳисобланган. Ҳозирги вақтда заҳар хусусияти бошқа моддалардан эканлиги аниқланди.

Гексаметилендиамин ёки 1,6—диаминогексан саноатда пахта чиқиндиларидан олинадиган адипин кислотаси билан қимматли найлон (Америкада), анид (МДХда) деб аталадиган синтетик тола олишда ишлатилади.

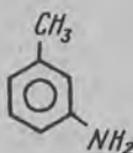
2.2. Ароматик аминлар. Ароматик аминлар соф ароматик аминларга ва ароматик ёғ қатори аминларига бўлинади. Соф ароматик аминларнинг асосий вакили анилин ёки аминобензолдир:



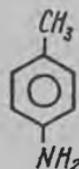
Бензолнинг бир алмашган гомологи толуолдан учта амин ҳосил қилиш мумкин:



o-толуидин

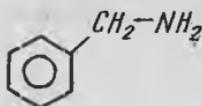


m-толуидин

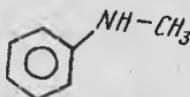


p-толуидин

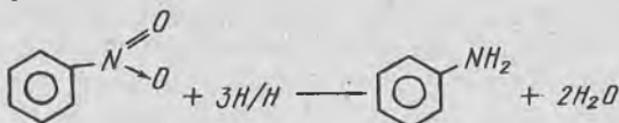
Ароматик ёғ қаторли аминларига бензиламин мисол бўлади:



Аралаш аминларга метилфениламин ёки N — метиланилинни мисол қилиш мумкин:

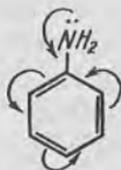


2.2.1. Ароматик аминларнинг олиниши. 1. Анилин саноатда нитробензолни қайтариб олинади. Бу реакцияни биринчи марта Н. Н. Зинин амалга оширганлиги учун Зинин реакцияси дейилади:



2. Аминларни олишнинг умумий усулларидан (Гофман реакцияси, Гофман қайта группаланиши, нитрил оксимларни қайтариш) фойдаланиб ҳам олиш мумкин.

2.2.2. Ароматик аминларнинг хоссалари. Ароматик аминлар ҳам асослик хоссаларига эга. Лекин уларнинг асослик хоссалари аммиакникига қараганда кучсизроқ намоён бўлади. Бунга сабаб амин группасидаги азотнинг ташқи эркин электронлари жуфти булути ҳалқанинг π боғи электрон булутлари билан таъсирлашади ва натижада азот атомида электрон зичлик камаяди ва протон бирикиши қийинлашади:



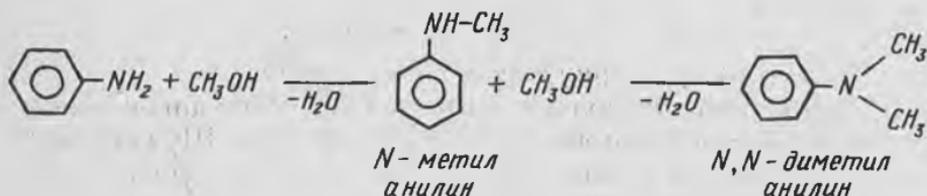
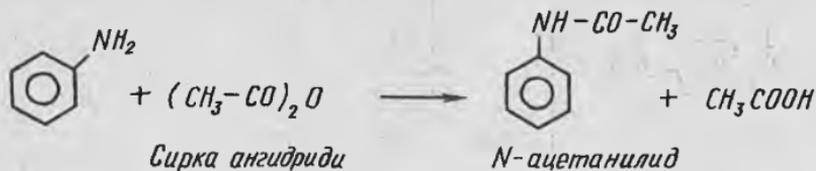
Иккинчи томондан бундай таъсирлашиш бензол ҳалқасининг орто- ва пара- ҳолатларида электрон зичлигини ортишига олиб келади. Бу эса электрофил ўрин олиш реакцияларини осонлаштиради ва орто- ва пара-ҳолатларга йўналтиради.

1. Анилин минерал кислоталар билан тузлар ҳосил қилади:



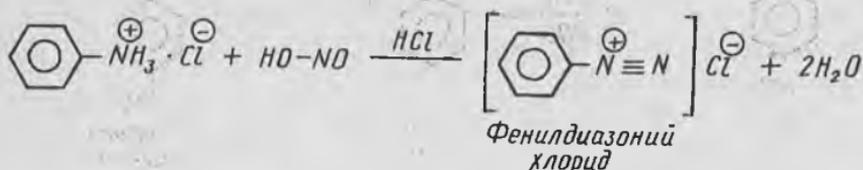
Анилин гидрохлорид сувда яхши эрийди.

2. Анилин ацилланади ва алкилланади:

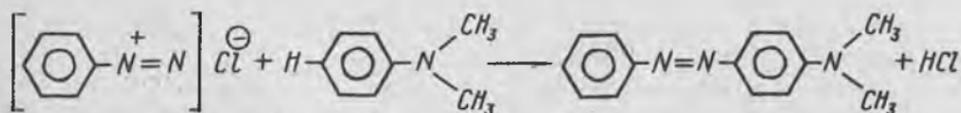


Алкилланган ва ацилланган анилинлар фармацевтика саноатида дорилар ва бўёқ моддалар синтезида кенг қўлланилади. Масалан, ацетанилид иситмани туширадиган синтетик дори сифатида антифебрин номи билан ишлатилар эди. Лекин у кизил кон таначаларини қисман эритиб юбориш хоссалари аниқлангач медицинада ишлатилмай қўйди. Хозир фақат ветеринарияда ишлатилади.

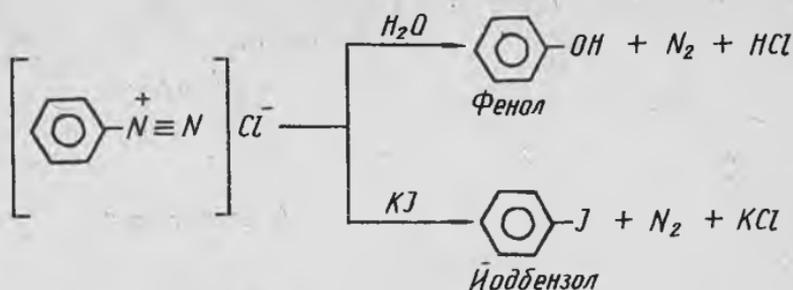
3. Анилинга кислотали муҳитда нитрит кислота таъсирида диазоний хлорид ҳосил бўлади:



Диазобирикмалар. Диазоний тузлари саноатда бўёқ моддалари олишда, дорилар олишда кенг қўлланилади. Диазоний тузлари таркибида электродонор группалар (—ОН; NH₂; NHR₁; —NR₂) тутган ароматик бирикмалар билан азобирикиш реакциясига киришиб интенсив ёрқин рангли азобуёқлар ҳосил қилади:

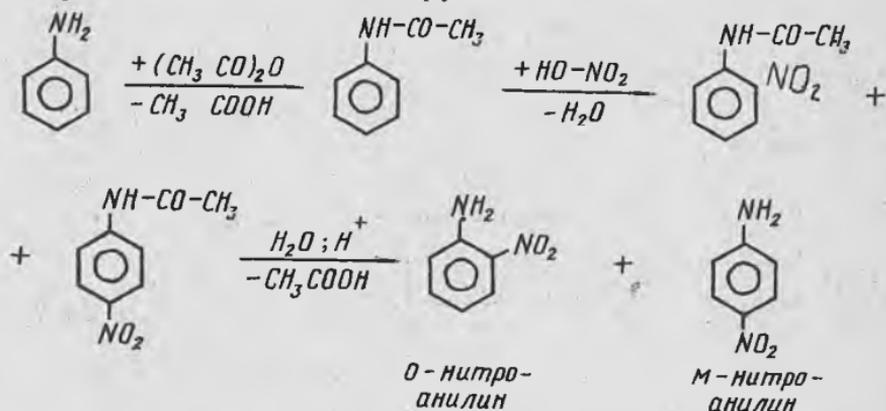


Диазоний тузлари азот чиқариши билан реакцияларга киришади ва бензолнинг олиниши кийин бўлган ҳосилаларини олишда қўлланилади:

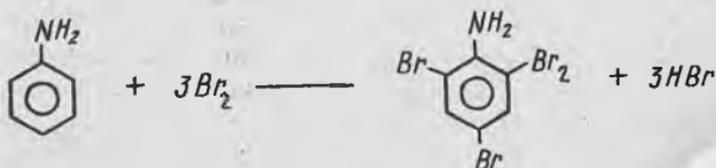


4. Электрофил ўрин олиш реакциялари.

Анилиннинг бензол ҳалқаси ҳисобига борадиган электрофил реакциялари жуда осон ва тез боради. Шу сабабли ҳалқа парчаланиб кетади. Бунинг олдини олиш учун ҳалқа активлигини оширувчи аминогруппа ацилланиб ҳимояланади. Электрофил реакцияси амалга оширилгач эса гидролизланиб яна аминогруппа тикланади:



Анилинга бром таъсирида триброманилин ҳосил бўлади. У сувда ёмон эрийди:



5. Оксидланиш реакцияси.

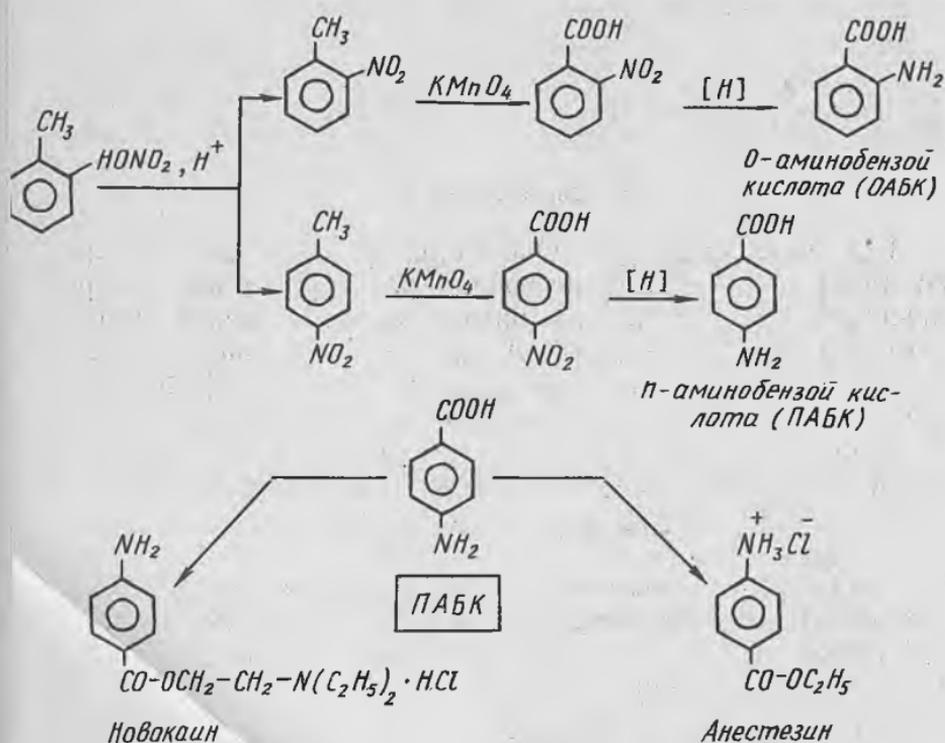
Аминогруппа таъсирида анилиннинг оксидловчилар таъсирига чидамлилиги пасайиб осон оксидланадиган бўлиб қолади. У ҳатто сақланганда ҳаво кислороди билан ҳам оксидланиб қўнғир тусга кириб қолади. Кучсиз оксидловчилар таъсирида бинафша ранг пайдо бўлади. Кейин у хиралашади. Бу реакциядан анилинни аниқлашда

фойдаланилади. Кучли оксидловчилар таъсирида ($K_2Cr_2O_7$) ва минерал кислоталар иштирокида анилин қораси деган бўёқ моддаси ҳосил бўлади. Бу бўёқ саноатда кўп микдорда ишлаб чиқарилади ва териларни бўяшда ишлатилади.

Анилин ҳосиллари юқорида кўриб чиққанemizдек бўёқлар, доривор моддалар олишда кенг ишлатилади.

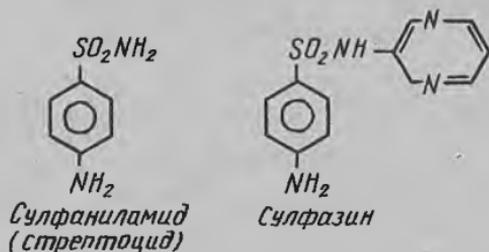
о — Аминобензой кислотаси (ОАБК) анилин бўёқлари саноатида кенг ишлатилади. Унинг пара изомери микроорганизмлар ривожининг фактори бўлиб ҳисобланади ва фол кислотаси синтезида қатнашади. п — Аминобензой кислотаси етишмаганда микроорганизмлар ўлади.

п — Аминобензой кислотасининг (ПАБК) этил — ва диэтиламиноэтил эфирлари — анестезин ва новокаин оғриқни қолдирувчи восита сифатида қўлланилади:

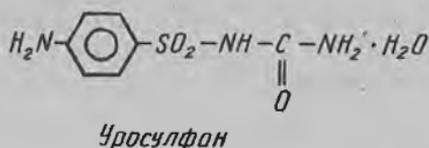


Анилиннинг сулфоҳосиласи п — сулфанил кислотаси бўёқлар олишда катта аҳамиятга эга. Унинг амиди — сулфониламид медицина ва ветеринарияда стрептоцид номи билан ишлатилади. У сулфониламидлар деб аталадиган антибактериал активликка эга бўлган доривор

моддалар группасининг (сулфазин, норсульфазол, сулфадиметоксин ва бошқалар) асосини ташкил этади:



Сулфанил кислотаси мочевина билан уреид ҳосил қилади:



Уросулфон сийдик йўллари касалликларини даволашда ишлатилади.

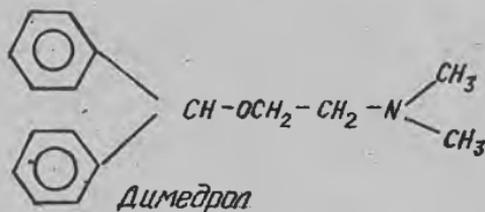
3. Оксиаминлар

3.1. Аминоспиртлар. Оксиаминлар анча аҳамиятли моддалар бўлиб, уларнинг ҳосилалари доривор моддалар сифатида ишлатилади ва организмдаги баъзи метаболитлар таркибига киради. Алифатик оксиаминлар аминоспиртлар, ароматик оксиаминлар эса аминофеноллар дейилади.

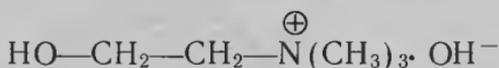
Аминоспиртларнинг энг оддий вакили 2 — аминоэтанол ёки β — этаноламин, тривиал номи коламиндир:



2 — аминоэтанол (коламин) организмда кефалинлар (коламинфосфатидлар) таркибига киради. Аллергияга қарши таъсирга ва кучсиз ухлатувчи хоссага эга бўлган димедрол 2 — аминоэтанолнинг ҳосиласидир:

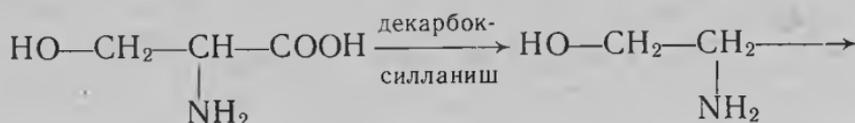


2 — аминокетанолдаги амин группаси водородларининг метил радикалларига алмашинувдан N_1N_1N — триметил оксиэтил аммоний асоси — холин бўлади:

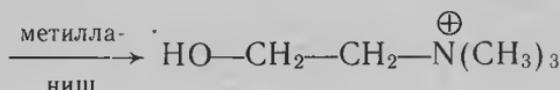


Холин асоси

У витамин хусусиятига эга бўлиб, организмда ёр алмашинувини расолаштиришда қатнашади ва серин аминокислотасининг декарбоксилланишидан ҳосил бўладиган 2 — аминокетанолнинг метилланиш маҳсулотидир:

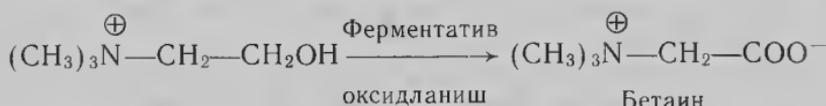


2 — аминокетанол



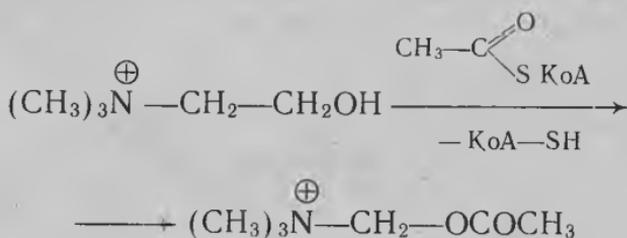
Холин

Холин муҳим биологик аҳамиятга эга. У лецитинлар — холинфосфатидлар таркибига киради. Холиннинг организмда оксидланишидан метилланиш реакцияларида метил группалари манбаи бўлиб ҳисобланадиган бетаинлар ҳосил бўлади:



Бетаин

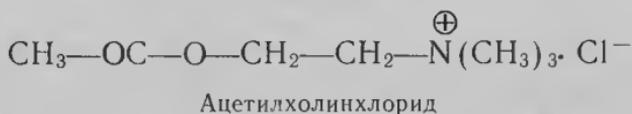
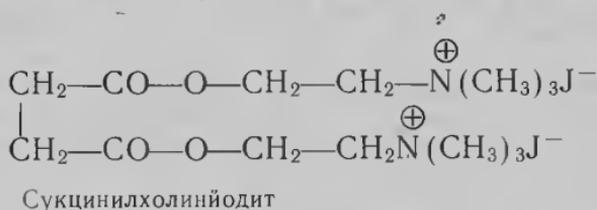
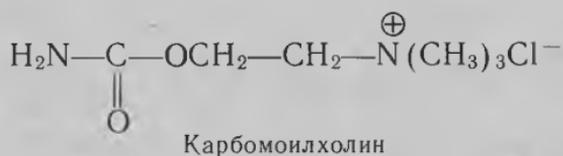
Холиннинг сирка кислотаси билан ҳосил қилган мураккаб эфири ацетилхолин — нерв тўқималарида нерв импульсларини узатишда воситачи ролини (нейромедиатор) ўйнайди. У организмда ацетил кофермент А нинг таъсирида холиннинг ацетилланишидан ҳосил бўлади:



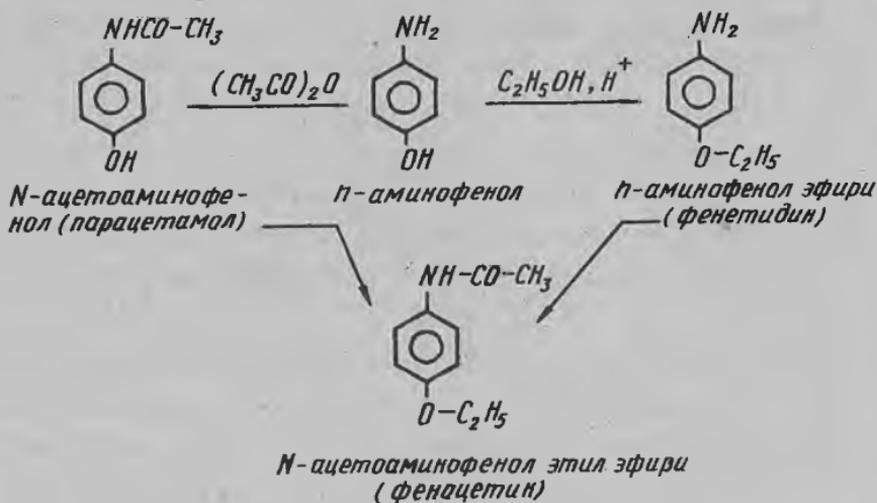
Ацетил холин

Нервпаралитик таъсирли инсектицид моддалар, зарин ва табун (фосфорорганик бирикмалар), организмдаги ацетилхолинни парчалайдиган ацетилхолинэстераза ферментининг актив марказидаги серин аминокислотаси билан таъсирлашиб бу ферментнинг активлигини сусайтиради. Натижада ацетилхолин микдори кўпайиб нерв импульслари тўхтовсиз узатилади ва мушак тўқималари тез-тез қискаради.

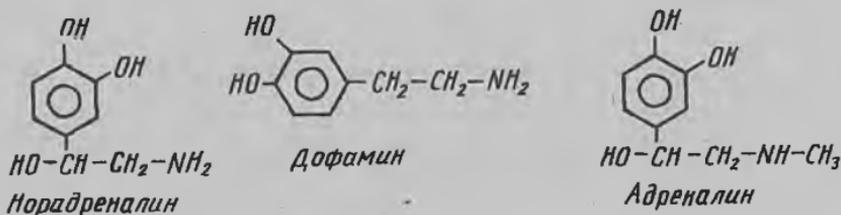
Ацетилхолинхлорид қон томирларини кенгайтирувчи восита сифатида ишлатилади. Карбомоил холин — холин уретан организмда холинэстераза таъсирига учрамайди. Шу сабабли унинг таъсири ацетил холинга қараганда анча давомлидир. Сукцинил холинйодит холин ва қаҳрабо кислоталарининг мураккаб эфири бўлиб мушакларни бўшаштиради:



3.2. Аминофеноллар. Аминофеноллар ҳам аминопиртларга ўхшаш хоссаларга эга. п — Аминофенолнинг ҳосилалари фенетидин, фенацетин ва парацетамоллар аналгетик (оғриқни қолдирувчи) ва ҳароратни пасайтирувчи таъсирга эга:



Табиатда аминофенолларнинг — катехоламинларнинг ҳосилалари учрайди ва муҳим биологик аҳамиятга эга:



Дофамин, норадреналин, адреналинлар ацетил холин каби нейромедиатор ролини ўйнайди. Худди шундай таъсирга баъзи бир синтетик аминофеноллар ҳам эгадир (эфедрин, мезатон).

4. Аминокислоталар

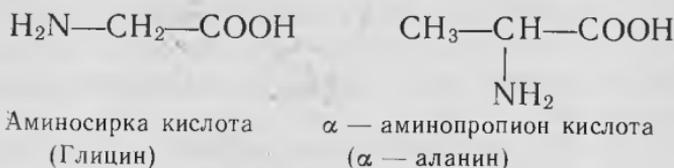
4.1. Аминокислоталарнинг таснифланиши ва номланиши. Аминокислоталар деб — карбон кислоталарининг радикаллари таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини амин группасига алмашинувидан ҳосил бўлган гетерофункционал бирикмаларга айтилади. Бошқача айтганда аминокислоталар таркибида бир ёки бир неча ҳам NH_2 — амин группаси, ҳам — $COOH$ карбоксил группаси тутган органик гетерофункционал бирикмаларга айтилади.

Таснифи: 1. Улар амин ва карбоксил группалари туташган радикал характерига қараб:

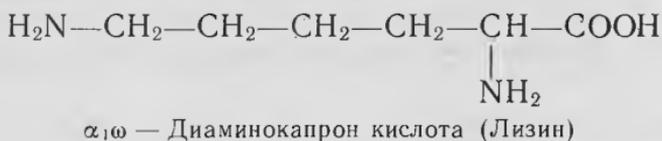
— алифатик аминокислоталарга, алициклик аминокислоталарга ҳамда ароматик аминокислоталарга бўлинади.

2. Таркибидаги амин ва карбоксил группаларининг сонига қараб эса:

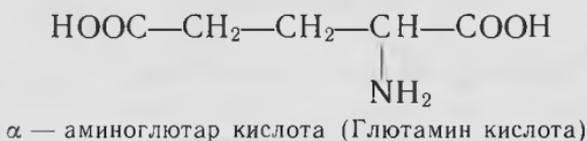
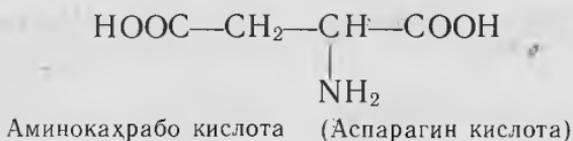
— битта амин ва битта карбоксил группаси тутган — моноамино — монокарбон кислоталарга:



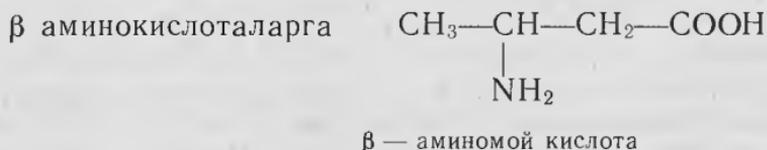
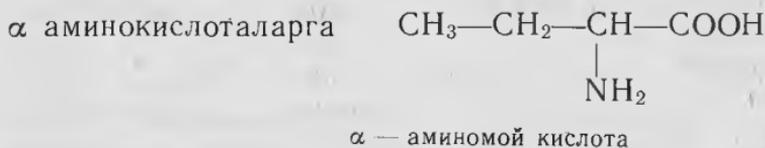
— иккита амин ва битта карбоксил группаси тутган — диаминомонокарбон кислоталарга:



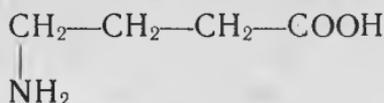
— битта амин ва иккита карбоксил группаси тутган — моноаминодикарбон кислоталарига бўлинади:



3. Амин ва карбоксил группаларининг ўзаро жойлашувига қараб:



γ аминокислоталарга



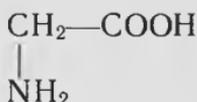
γ — аминной кислота

ва ҳоказоларга бўлинадилар.

Номенклатураси ва изомерияси. Аминокислоталарнинг номи карбон кислоталари номидан ҳосил қилинади. Рационал номенклатураси бўйича кислота номига аминокўзи қўшилиб ва грекча ҳарфлар билан кўрсатилиб номланади.

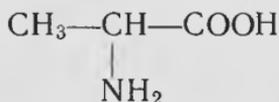
ИЮПАК номенклатураси бўйича эса кислотанинг ИЮПАК бўйича номи олдига амин кўзи қўшилиб ўрни рақам билан кўрсатилиб номланади.

Аминокислоталарда амин группасининг занжирдаги ўрнига (ҳолат изомерияси) ва занжирнинг тузилишига (тузилиш изомерияси) боғлиқ бўлган структур изомерия турлари мавжуд:



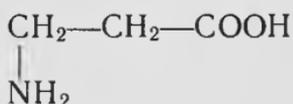
Р.Н. Аминосирка кислота

И.Н. Аминоэтан кислота



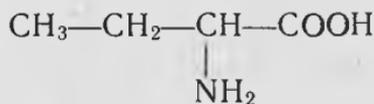
Р.Н. α — аминопропион кислота

И.Н. 2 — аминопропион кислота



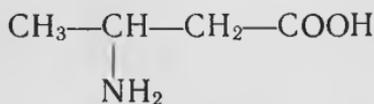
Р.Н. β — аминопропион кислота

И.Н. 3 — аминопропион кислота



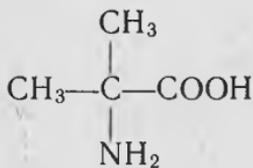
Р.Н. α — аминной кислота

И.Н. 2 — амино бутан кислота



Р.Н. β — аминной кислота

И.Н. 3 — амино бутан кислота

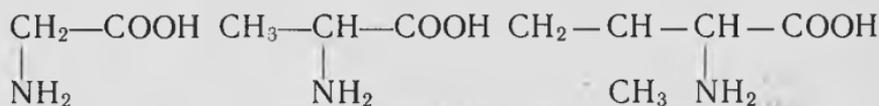


Р.Н. α — аминоизомой кислота

И.Н. 2 — амино 2 — метилпропан кислота.

Табиатда α аминокислоталар кўп тарқалган бўлиб, катта аҳамиятга эга. Шу сабабли уларнинг тривиал номлари қўлланилади. Тривиал номи аминокислота келиб чиқиш турига қараб кўпроқ берилган. Масалан, биринчи

марта ҳайвон клейидан ажратиб олинган ва ширин таъмли бўлганлиги учун биринчи α — аминокислота гликокол (грекча glycos — ширин ва kolla — клей дегани) ёки глицин деб номланган:



Глицин

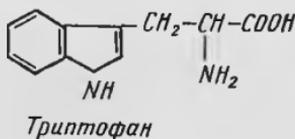
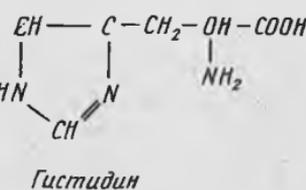
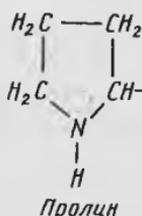
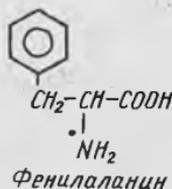
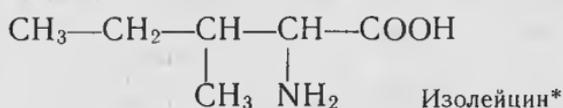
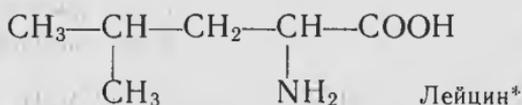
α аланин

Валин*

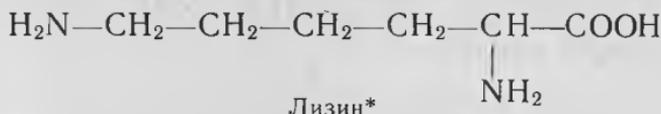
Гликокол

4.2. Аминокислоталарнинг табиатда учраши. α — аминокислоталар табиатда ҳайвон ва ўсимлик организмда муҳим роль ўйнаб, оксилларнинг таркибини ташкил қилади. Ҳозирги вақтда оксиллар гидролизатидан 20 дан ортиқ моноаминомонокарбон, диаминомонокарбон ва моноаминодикарбон кислоталари ҳамда уларнинг окси ва олтингугурт тутган ҳосилалари ажратиб олинган. Қуйида оксиллар таркибида учрайдиган α — аминокислоталар келтирилган.

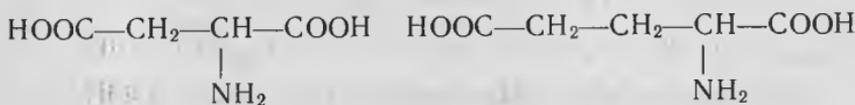
1. Моноаминомонокарбон кислоталари. Юқорида оксил таркибига кирувчи учта аминокислотанинг формулалари келтирилган. Қолганлари қуйидагилардир:



2. Диаминомонокарбон кислоталар:



3. Моноаминодикарбон кислоталари:

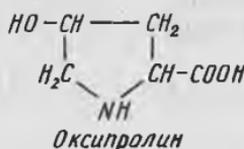
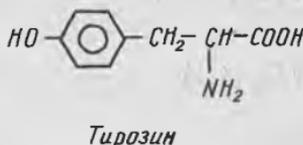
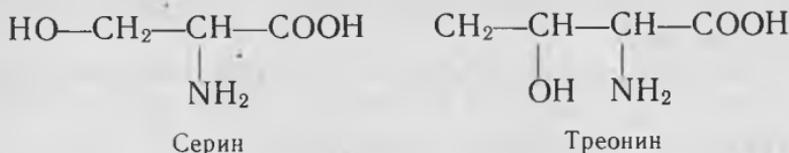


Аспарагин кислотаси

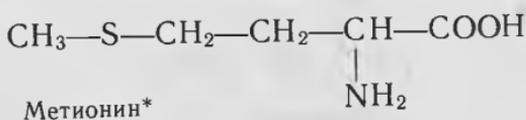
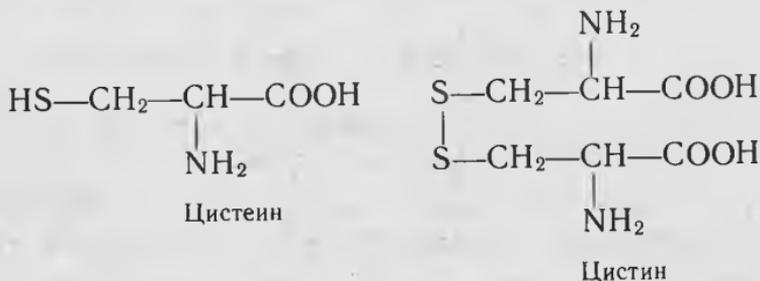
Глутамин кислотаси

Юкоридаги алифатик, ароматик ва гетероциклик аминокислоталарнинг гидроксил, олтингугурт, амид ҳамда гуанидин группаси тутувчи аналоглари учрайди:

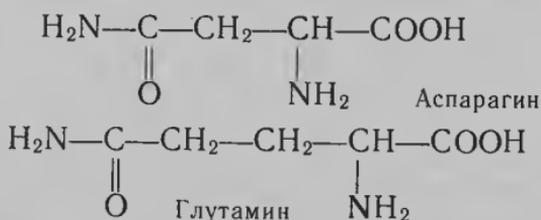
— оксиаминокислоталар:



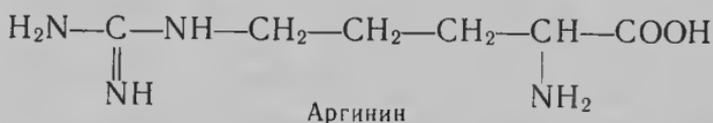
— олтингугурт тутувчи аминокислоталар:



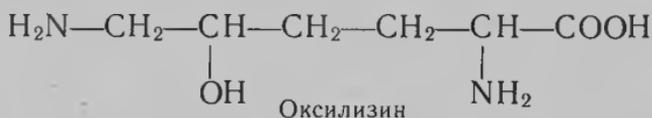
— амид группаси тутувчи аминокислоталар:



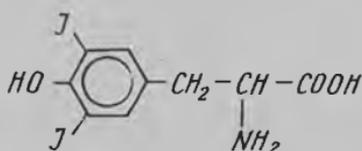
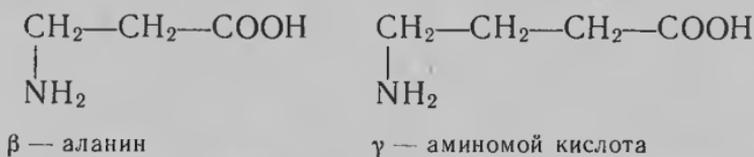
— гуанидин группаси тутувчи аминокислоталар:



Юқорида келтирилган аминокислоталардан ташқари оксилизин, десмозин, изодесмозин каби минор (кам учрайдиган) α — аминокислоталар ҳам ажратиб олинган:

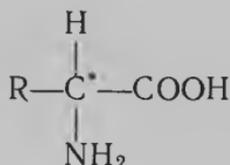


Оксиллар таркибига кирмайдиган 150 дан ортик аминокислота борлиги аниқланган ва улар ажратиб олинган. Масалан:



3,5-дигидрокси-тирозин ва бошқалар

α — аминокислоталарда асимметрик углерод атоми (хираллик маркази) мавжуд бўлиб, улар ҳам оптик изомерларга эга:

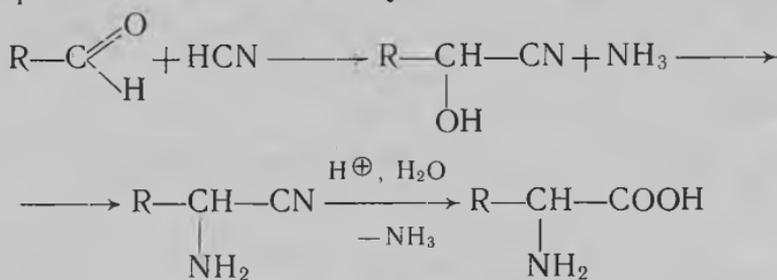


Табиатда L қаторга мансуб аминокислоталар кенг тарқалган. Оксиллар асосан L қатори аминокислота-лардан ташкил топгандир. α — аминокислоталарнинг (*) — юлдузча билан нишонланганлари алмашмайдиған (зару-рий) аминокислоталар дейилади. Улар инсон ва хайвонлар организмда синтезланмайди ва тайёр ҳолда озукка билан киради. Шу сабабли тўла қийматли озукалар таркибида аминокислоталар етарли микдорда бўлиши керак. Алма-шинадиган аминокислоталар бошқа моддалардан ҳосил бўлади. Гистидин ва аргининлар қисман алмашинадиган аминокислоталар ҳисобланади.

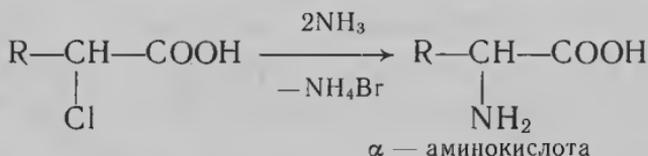
4.3. Аминокислоталарнинг олиниши. Табиий манба-лардан олиниши. Аминокислоталар оксилларнинг фермен-татив гидролизланишидан ҳосил бўлади ва гидролизатдан ажратиб олинади. Масалан, глицин ипак оксилени гидролизлаб олинади. Бунда 38% гача глицин ҳосил бўлади. Аминокислоталар ўсимликларда ҳам бўлади. Ёввойи нўхат майсасида 28% гача аспарагин кислотаси борлиги аниқланган.

Аминокислоталарни синтезлаш.

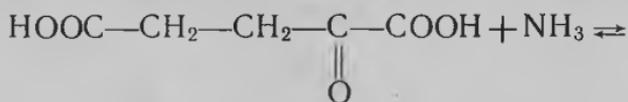
1. Альдегид ёки кетонларга аммоний цианид таъсир эттириб ва ҳосил бўлган α аминонитрилни гидролизлаб олинади. Бу циангидрин усули дейилади ва α аминокисло-таларни синтезлашда кенг қўлланилади:

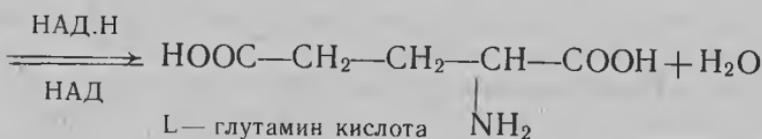


2. Галогенли кислоталарни аммонолиз қилиб олинади:



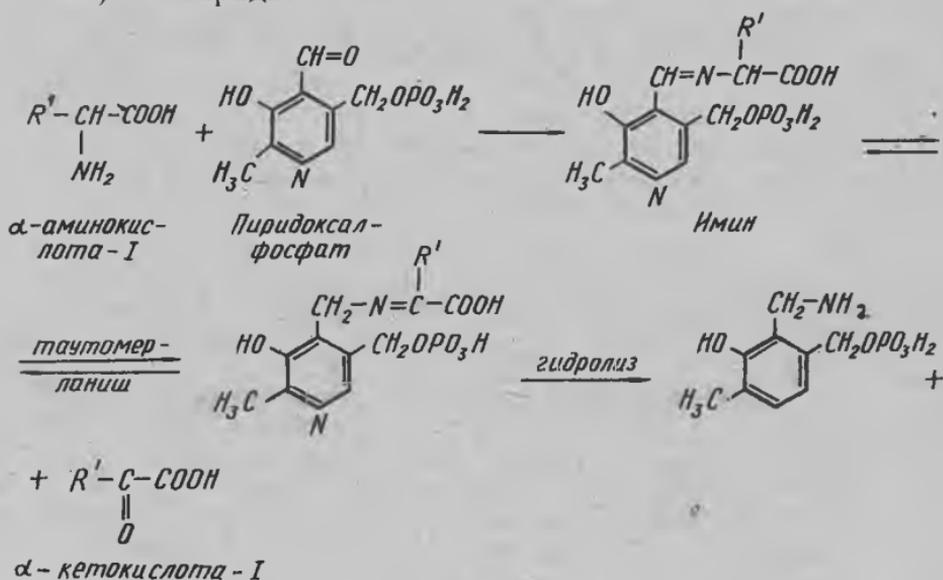
3. Организмларда α — аминокислоталар бошқа метабо-литлардан, масалан кетокислоталарнинг аминланишидан ёки бошқа α — аминокислоталардан ҳосил бўлади:



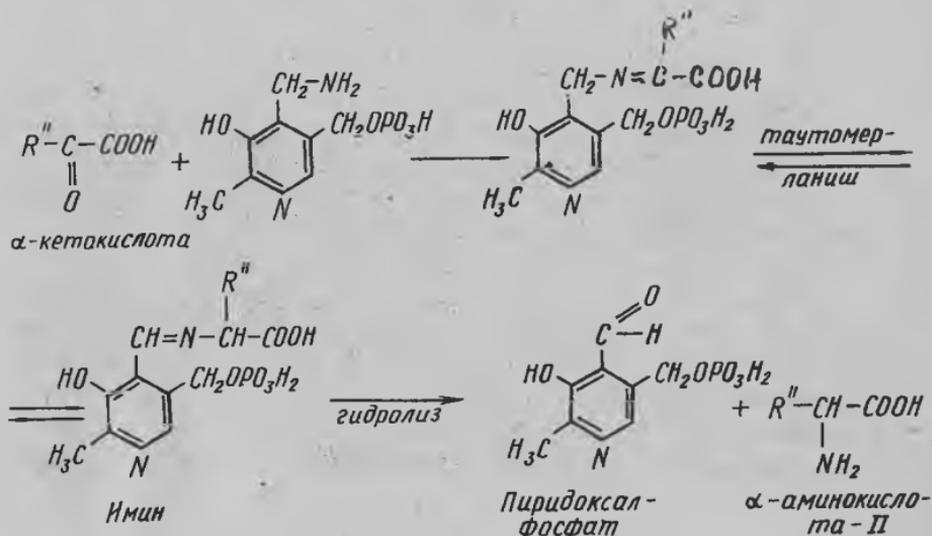


Бу реакция қайтарилиш билан борадиган аминланиш ҳисобланади.

Бошқа α аминокислоталардан керакли аминокислота-лар синтезланганда эса трансаминланиш (қайта аминланиш) юз беради:



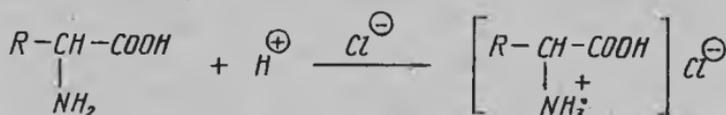
Бу жараёнга тескари йўл билан бошқа кетокислота аминланиб янги α — аминокислота ҳосил бўлади:



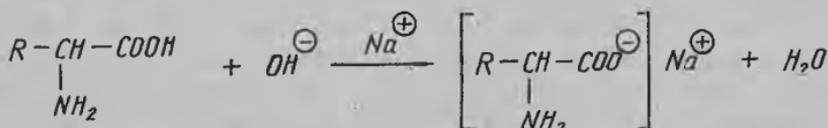
Бу жараёнлар организмда трансминаза ферментлари иштирокида амалга ошади.

4.4. Аминокислоталарнинг хоссалари. 1. Аминокислоталар амфотерлик хоссаларини намоён қилади. Таркибидаги амин группаси уларга асослик хоссаларини, карбоксил группаси эса кислотали хоссаларини беради.

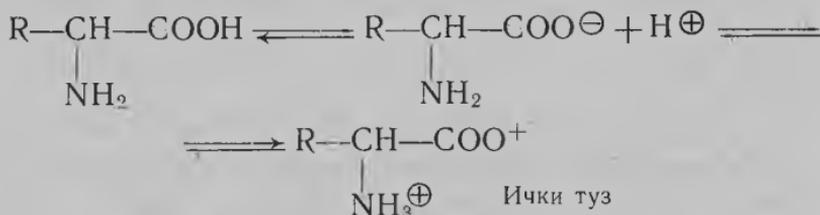
Амин группаси ҳисобига кислоталар билан таъсирлашиб протон бириктириб олиб тузлар ҳосил қилади ва катион шаклига ўтади:



Карбоксил группаси ҳисобига эса ишқорлар билан таъсирлашиб протон бериб тузлар ҳосил қилади ва анион шаклига ўтади:



Сувли эритмаларда эса карбоксил группаси диссоциацияланиши натижасида ҳосил бўладиган протон амин группаси азотига бирикиб ички туз ҳосил бўлади:



Бу ички туз ҳам манфий зарядланган карбоксил аниони, ҳам мусбат зарядланган аммоний (NH_3^+) катиони шаклида бўлганлиги учун биполяр ион дейилади.

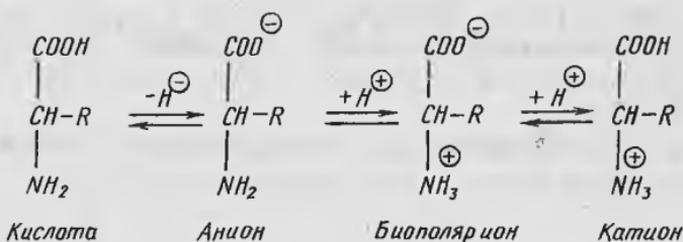
Ички туз шаклида аминокислоталар нейтрал заррачалар бўлиб ҳисобланади. Лекин аминокислота ён занжиридаги қўшимча амино ёки карбоксил, ёки бошқа ионоген группалар ҳам эритма муҳитига қараб манфий ёки мусбат зарядланиши мумкин. Кислотали муҳитда карбоксил группа диссоциацияси амалга ошиши қийинлашади. Демак манфий зарядлар камаяди. Амин группасига эса протон бирикиб мусбат зарядланган заррача кўпаяди. Ишқорий муҳитда эса аксинча. Шундай қилиб аминокислоталарнинг эритмалари кучли кислотали муҳитга эга

бўлганда ($pH=1-2$) катион шаклида, кучли ишкорий муҳитда ($pH=13-14$) эса анион шаклида бўлади.

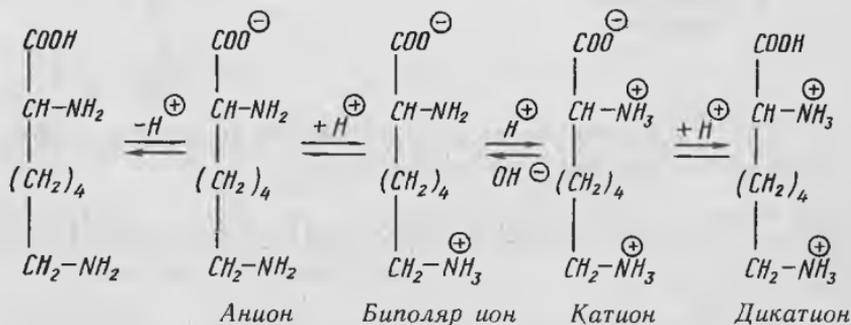
Лекин, эритма pH нинг маълум қийматида биополяр ионлар концентрацияси максимал бўлиб, α — аминокислоталарнинг катион ва анион шакли концентрациялари тенг бўлади. Бу нуктаси изоэлектрик нуктаси дейилади.

Агарда эритмаларда аминокислоталар катион шаклида бўлса, электр майдонида катодга, анион шаклида бўлса эса анодга қараб силжийди. Изоэлектрик нуктасида эса аминокислота молекуласида зарядлар йиғиндиси 0 га тенг бўлади ва электр майдонида катодга ҳам, анодга ҳам силжимайди. Демак, эритма pH нинг қиймати изоэлектрик нуктасиникидан кичик бўлганда аминокислота катион шаклида бўлиб катодга қараб, эритма муҳити pH нинг қиймати изоэлектрик нуктадан катта бўлганда эса аминокислотани анион шаклига ўтиб анодга қараб силжийди.

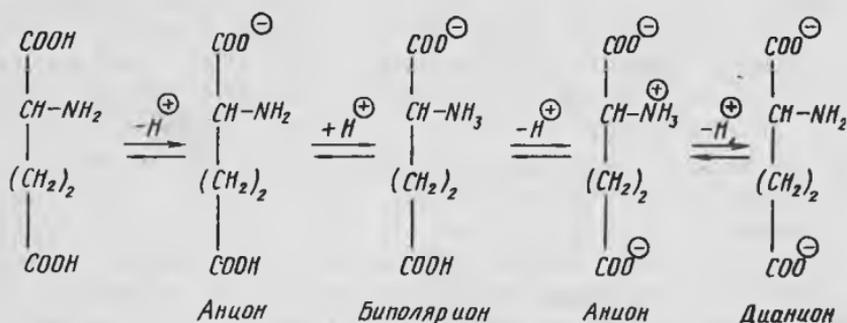
Моноаминомонокарбон кислоталари нейтрал муҳитли кислоталар бўлиб, уларнинг изоэлектрик нуктаси нейтрал муҳит қийматидан ($pH=7$) бир оз кичикроқ бўлади, чунки карбоксил группаси диссоциациясига кучлироқ учрайди:



Диаминомонокарбон кислоталари асос хоссаларини намоён қилади. Уларнинг изоэлектрик нуктаси нейтрал муҳит қийматидан ($pH=7$) бир оз каттароқ бўлади. Масалан, лизиннинг И. Э. Н. 8,7 га тенгдир.



Моноаминодикарбон кислоталари кислоталик хоссаларини намоён қилади. Уларнинг изоэлектрик нуқтаси эритманинг нейтрал муҳитидаги қийматидан (pH=7) анча кичик бўлади. Масалан, глутамин кислотасининг И. Э. Н. 3,2 га тенг:

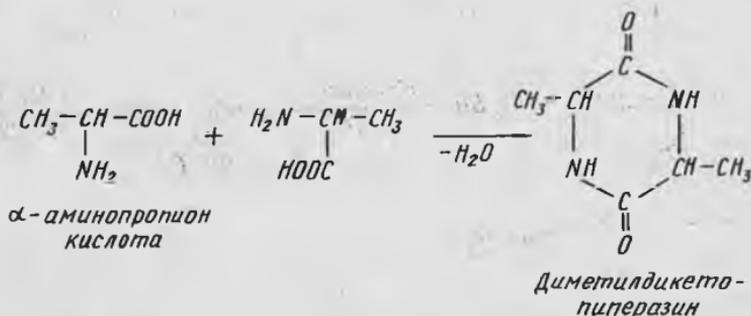


Аминокислоталар органик қутбланмаган эритувчиларда қийин эрийди, лекин сувда осон эрийди. Шу сабабли улар организмда осон сўрилади ва транспортланади. α — Аминокислоталарнинг юқоридаги хоссалари уларнинг оксил структуралари ва хоссаларининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

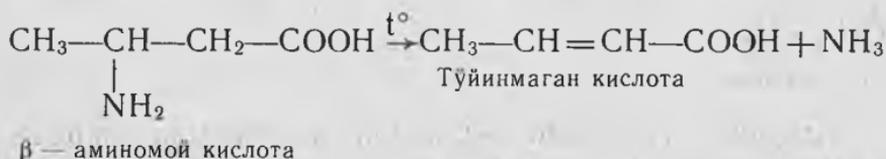
4.5. Аминокислоталарнинг специфик реакциялари.

1. Аминокислоталар ҳароратга бўлган муносабати билан фарқ қилади.

а) α — аминокислоталар киздирилганда сув ажралиб чиқиши билан дикетопиперазинлар ҳосил бўлади:

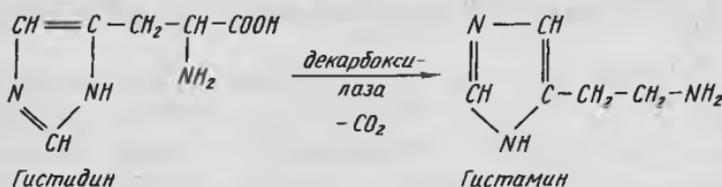


б) β — аминокислоталар киздирилганда аммиак ажралиб тўйинмаган кислоталар ҳосил бўлади:



хайдаш усули билан бир-биридан ажратишда ва пептидлар синтезида карбоксил группасини химоялашда фойдаланилади.

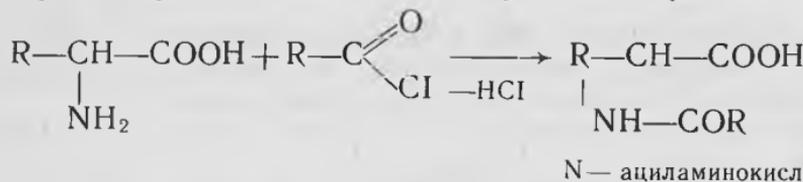
3. Декарбоксилланиш реакцияси. α — аминокислоталарда амин ва карбоксил группалари битта углерод атомига туташган бўлганлиги учун киздирилганда декарбоксилланади. Организмда эса бу жараён декарбоксилаза ферментлари иштирокида амалга ошади ва биоген аминлар ҳосил бўлади:



Биоген аминлар коламин, холин, дофамин, норадреналин, адреналин, триптамин ва гистаминлар катта аҳамиятга эга.

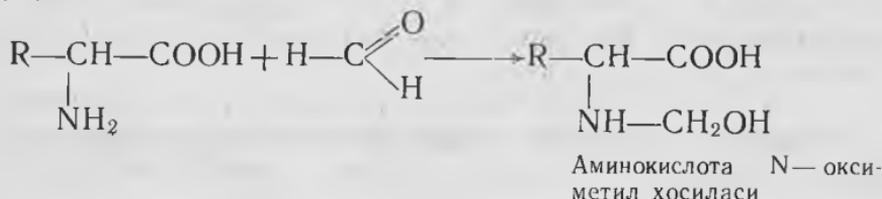
4.7. Амин группаси ҳисобига борадиган реакциялар.

Амин группаси ҳисобига аминларга хос реакцияларга киришади. 1. Кислоталар билан аммонийли тузлар ҳосил қилади. (Юқорида кўриб чиққанмиз.) 2. Ацилловчи агентлар таъсирида N ацил ҳосилалари ҳосил бўлади:

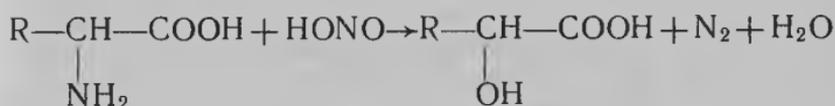


Бу реакция пептидлар синтезда амин группасини химоялашда қўлланилади.

3. Формальдегид таъсирида N оксиметил ҳосилалари ҳосил бўлади. Бунда α — аминокислоталардаги карбоксил группаси эркин ҳолга ўтади. Шу сабабли уларни ишқорлар билан титрлаб аминокислота миқдори аниқланади. Аминокислотанинг ўзини эса ички туз ҳолида бўлганлиги учун титрлаб аниқлаб бўлмайди. Бу метод формол титрлаш (Серенсен усули) дейилади:

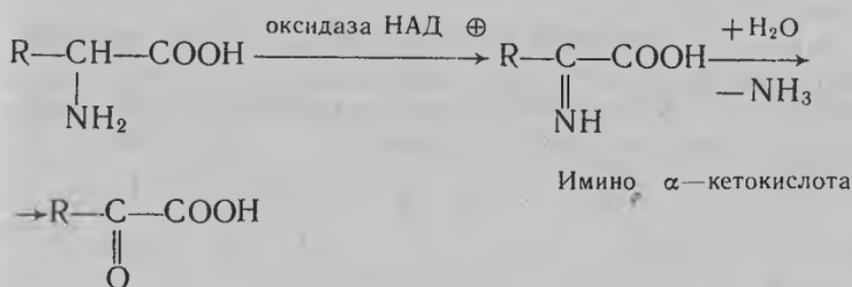


4. Бирламчи аминлар каби аминокислоталар ҳам нитрит кислота билан реакцияга киришиб азотни ажратиб оксикислоталарга айланади:

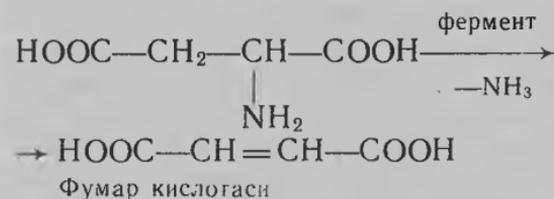


Бу реакцияда аминокислота дезаминланади. Ажралаётган азотнинг ҳажмига қараб аминокислота миқдорини аниқлаш мумкин.

Организмда аминокислоталарнинг дезаминланиши муҳим аҳамиятга эга. Бу жараён икки йўл билан амалга ошади. Оксидланувчи дезаминлашда оксидаза ферментлари таъсирида α кетокислоталар ҳосил бўлади:

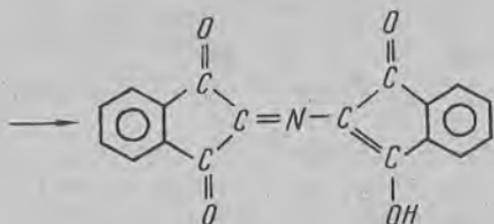
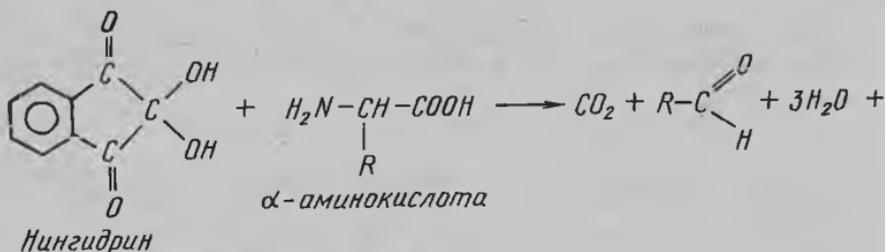


Кислород иштирокисиз аммиак ажралганда тўйинмаган кислоталар ҳосил бўлади:



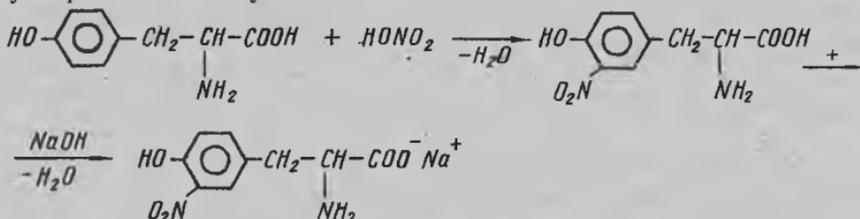
4.8. Сифат реакциялари. Аминокислоталар ичида кўпроқ аҳамиятга эга бўлганлари α — аминокислоталардир. Шу сабабли уларни сифатий ва миқдорий аниқлаш катта аҳамиятга эга. Миқдорий аниқлашнинг баъзилари билан юқорида танишиб чиқдик.

1. α — аминокислоталар учун нингидрин реакцияси умумий реакция ҳисобланади. Бунда кўк-бинафша ранг ҳосил бўлади:



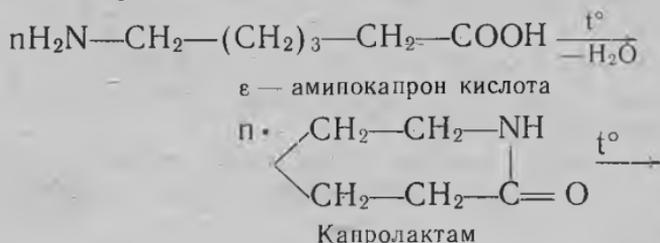
Кўкимтир-бинафша рангли реакция маҳсулоти

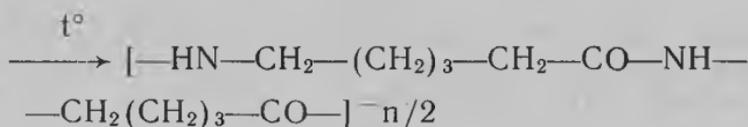
Бошқа усуллар аминокислоталарнинг маълум группаларига хосдир. Масалан, ксантопреин реакцияси ароматик ҳалқа тутган аминокислоталарни аниқлашда қўлланилади. Олтингугурт тутувчи аминокислоталар кўрғошин ацетат билан қайнатилганда қора чўкма — кўрғошин сульфид ҳосил бўлади ва ҳоказо:



Аминокислоталарнинг аҳамияти. Аминокислоталардан α — аминокислоталар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб пептид, оксиллар ва оксил табиатли ферментлар, гормонлар таркибига киради. Улар инсон, ҳайвон ва ўсимликлар организмда муҳим роль ўйнайди.

ε — аминокапрон кислотасидан саноатда синтетик тола — капрон олинади:





Капрон

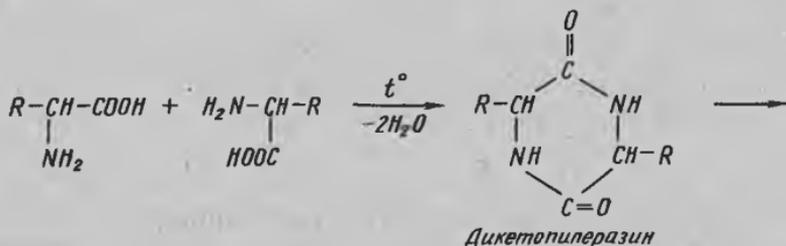
Ароматик α — аминокислоталар ҳам (тирозин, фенил аланин) оксиллар таркибига киради. Пара — аминокислотаси ва унинг ҳосилалари медицина ва ветеринарияда кенг ишлатилади. Унинг ҳосилалари билан аминлар темасида танишганмиз:



p-аминобензой кислота

5. Пептидлар ва оксиллар

5.1. Пептидларнинг ҳосил бўлиши. Аминокислоталар ҳам асослик, ҳам кислоталик хоссаларга эга бўлганлиги учун улар ўзаро реакцияга киришиб амидлар ҳосил қилади. Қиздирилганда икки молекула сув чиқариб ташлаб α аминокислоталар дикетопиперазинларга айланади. Кейинчалик эса у сув бириктириб дипептид ҳосил бўлади:

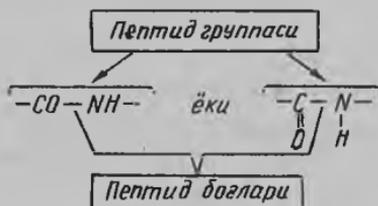


Учта аминокислота қолдигидан ташкил топган пептид трипептид дейилади ва ҳоказо.

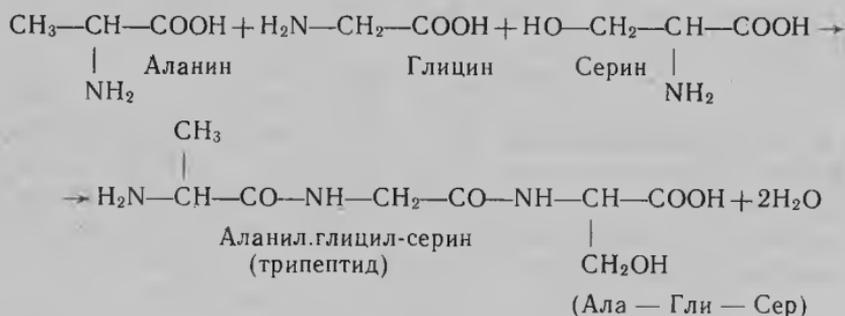
— Пептидлар деб амид (пептид) боғлари воситасида ўзаро бириккан бир неча аминокислота қолдиқларидан тuzилган бирикмаларга айтилади.

Пептид молекуласи узун занжирининг бир учида эркин амин, иккинчи учида эса эркин карбоксил группаси бўлади. Амин группаси билан тугайдиган учи *N* учи, карбоксил

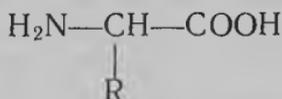
группаси билан тугайдиган учи С дейлади. Аминокислота қолдиклари ўзаро амид, яъни пептид боғлари орқали туташган бўлади:



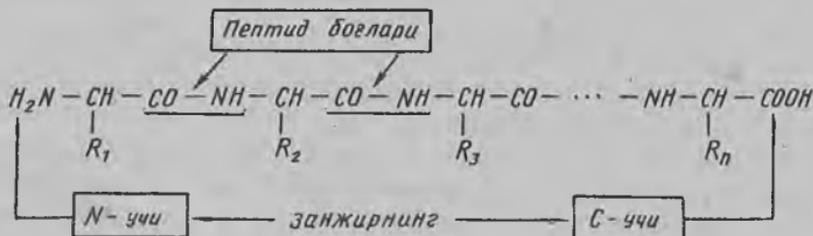
Пептидларнинг номи унинг таркибига кирувчи аминокислоталарнинг номидан келиб чиқади ва уларнинг символларидан фойдаланиб қисқартириб ёзилади. Масалан, аланин, глицин ва сериндан ташкил топган трипептид аланил-глицил-серин дейлади ва Ала — Гли — Сер деб ёзилади:



Ҳамма α — аминокислоталарда α — аминокислота группа мавжуд бўлиб улар радикаллар билан фаркланади:



Бундан келиб чиқиб пептид занжирининг тузилишини умумий тарзда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Занжирда амид, яъни пептид (—CO—NH—) ва метин (—CH) группалар кетма-кет келади ҳамда тармоқланган тузилишга эга бўлиб бу конструкция ҳамма пептидлар учун бир хилдир.

Пептидлар таркибидаги аминокислота қолдиқлари сонига қараб икки группага бўлинади:

— Олигопептидлар (қуйи молекуляр пептидлар) нинг таркибига ўнтача аминокислота қолдиғи киради.

— Полипептидларнинг таркибига юзтагача аминокислота қолдиқлари киради.

Пептидлар организмда ДНК ва РНК лар иштирокида α аминокислоталардан синтезланади. Пептидлар биологик актив моддалар ҳисобланади ва организмда муҳим функцияларни бажаради. Масалан, гипофиз гормонлари окситоцин ва вазопрессинлар 9 тадан, ошқозон ости беши гормони инсулин 51 та, С грамицидин антиотиғи 10 та аминокислотадан тузилган. Пептидлар медицинада ветеринарияда ва бошқа соҳаларда ишлатилади. Шу сабабли уларни синтезлаш катта аҳамиятга эга.

Оқсиллар пептидлардан молекуляр оғирлигининг катталиғи (занжирнинг узунлиғи) билан фарқ қилади. Лекин полипептид ва оқсил орасида кескин чегара йўқ. 50—100 та аминокислота қолдиқларидан ташкил топган бирикмаларнинг баъзилари полипептидларга, баъзилари эса оқсилларга киради.

— Оқсиллар деб α — аминокислоталардан ҳосил бўлган табиий юкори молекуляр бирикмаларга — биополимерларга айтилади.

Оқсил ва полипептид молекулаларидан α — аминокислоталар бир хил принципда тузилган, яъни аминокислота қолдиқлари ўзаро пептид (амид) воситасида туташган.

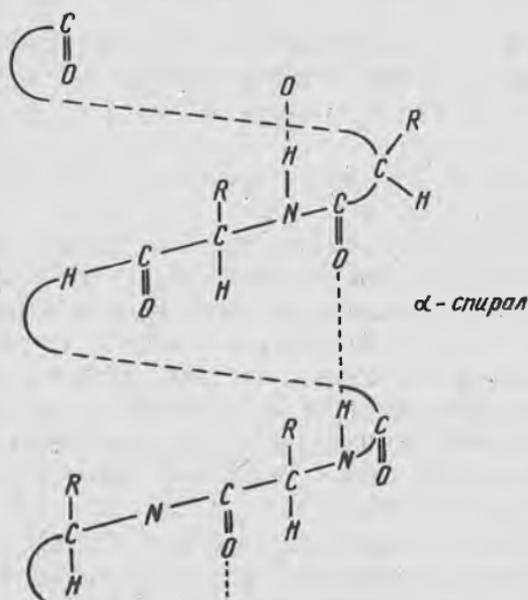
Ҳар бир оқсил ва пептид ўзига хос таркибга ва аминокислоталарнинг кетма-кет жойлашувига эга. Бизлар оқсиллар гидролизатида 20 тадан ортик α — аминокислота борлигини кўриб чиққан эдик. Бу аминокислоталардан жуда кўп хилма-хил пептид ва оқсил молекулалари пайдо бўлиши мумкин.

5.2. Пептид ва оқсилларнинг тузилиши. Пептид ва оқсилларда полипептид занжиридаги аминокислоталарнинг пептид боғлари воситасида кетма-кет бирикиб келиши бирламли тузилиши дейилади. Пептид боғлари кислотали ва ишқорий муҳитларда гидролизланади. Организмда эса пептидаза ферментлари таъсирида гидролизланади.

Ҳозирги вақтда баъзи пептидларнинг занжирида аминокислоталарнинг кетма-кетлик таркиби ўрганилиб, молекуляр оғирлиги кичик пептидларнинг синтези амалга оширилган.

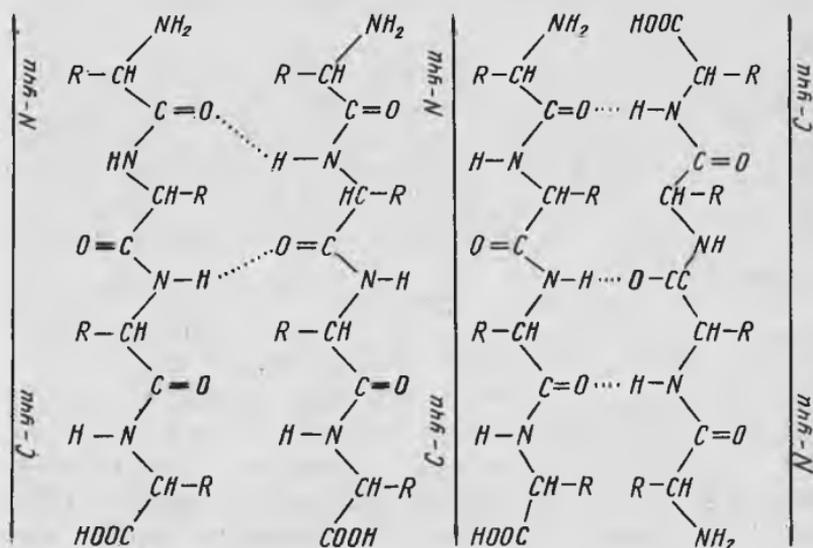
Полипептидлар ва оқсиллар занжирида 100 ва ундан ортиқ аминокислота қолдиғи бўлади. Бундай занжир анча узун бўлиши керак эди. Аслида бундай эмас. Оксил ва полипептид занжири фазода ҳолатини ўзгартириб буралиб туриб 3—4 пептид боғлари бир-бирига яқинлашади ва карбонил кислороди билан азотдаги водород атомлари орасида водород боғи ҳосил бўлиб, ҳолат ўзгармас бўлиб қолади. Шундай қилиб ҳар бир 3—4 пептид боғлари орасида водород боғлари ҳосил бўлиб спирал шакли қайд этилади. Бунда радикаллар спиралнинг ташқарисида жойлашади. Бундай конформация α спирал дейилади.

Баъзи полипептид занжирларида иккита занжир ўзаро параллел жойлашиб орасида водород боғлари ҳосил бўлади ва умумий занжир эгри-бугри (зиг-заг) тузилишли бўлади. Бундай конформация β спирал дейилади:



β структурада иккала занжирнинг N учи N учига ва C учи C учига тўғри келади, яъни занжирлар параллел ёндашади. Баъзиларида занжир йўналиши тесқари, яъни

битта занжирнинг C учига иккинчи занжирнинг N учи тўғри келади, яъни антипараллел ёпишади:



Параллел β -структура

Антипараллел β -структура

α ва β структуралар занжирнинг тузилишини ихчамлаштиради ва фазовий тартибга солади. Оксилларнинг бундай тузилиши иккиламчи структураси дейилади.

Оксил занжирлари фақат водород боғлари ҳисобига стабиллашмасдан иккиламчи структураси шаклланган баъзи группалари бир-бирига фазода яқинлашиб қолади. Улар орасида ковалент боғлар, гидрофоб таъсирланиш, қарама-қарши зарядланган заррачалар орасида ион таъсирланиш ҳосил бўлиши ҳисобига занжир янада ихчамлашади ва молекула маълум шаклни эгаллайди. Оксилларнинг бундай тузилиши учламчи тузилиш дейилади. Учламчи тузилиш оксилга глобуляр (шарсимон) ва фибриляр (ипсимон) шакллар беради. Улар шу тузилишига қараб икки катта группага бўлинади.

— Глобуляр оксиллар, α спирал тузилишли бўлиб, фазода шарсимон шаклга эга. Бундай оксилларга альбуминлар, глобулинлар, гемоглобин, миоглобин ва бошқалар киради. Булар анча эрувчан бўлиб — сувда ва туз эритмаларида осон эрийди.

— Фибриляр оксиллар β структурага эга бўлиб толали

(ипсимон) шаклга эга бўлади. Бундай оксилларга мускуллар оксили — миозин, жун ва шох оксиллари — кератин, тери ва пайлар оксили — коллаген ва эластин, табиий ипак оксили — фибрин ва бошқалар киради. Булар сувда эримайди.

Баъзи оксилларда икки ва ундан ортиқ полипептид занжирлари бирламчи, иккиламчи структуралари сақланган ҳолда комплекс ҳосил қилади. Оксилларнинг бундай комплекслари тўртламчи тузилиш дейилади. Оксилларнинг тўртламчи тузилиши алоҳида оксил молекулалари бажара олмайдиган функцияларни бажариш имконини беради.

5.3. Оксилларнинг таснифи. Оксиллар таркибига кирувчи моддаларга қараб иккита катта гурпуага бўлинади.

1. Оддий оксиллар, фақат α аминокислоталар колдикларидан ташкил топган. Улар протеинлар дейилади.

2. Мураккаб оксиллар, таркибида оддий оксил — протеин билан туташган простетик гурпуа бўлади. Простетик гурпуа сифатида, углеводлар, липидлар, нуклеин кислоталари, ранг берувчи — хромофор гурпуалари, фосфат кислота кириши мумкин. Бундай оксиллар протеидлар дейилади.

Протеинлар, эрувчанлигига қараб бир неча гурпуаларга бўлинади:

1. Альбуминлар сувда эрийди, нейтрал хоссали. Тухум оксилида, қон зардобиди, сут, мушак оксилларида учрайди.

2. Глобулинлар сувда эримайди, кучсиз кислотали хоссага эга. Альбуминлар каби тарқалган.

3. Гистонлар асослик хоссасига эга. Нуклеопротеидлар шаклида лейкоцитлар ва қизил қон таначаларида учрайди.

4. Протаминлар анча кучли асос хоссасига эга. Нуклеопротеидлар шаклида учрайди.

5. Проламинлар, турли ғалла-дон ўсимликларида учрайди.

6. Склеропротеинлар, ҳайвонлар терисининг ташки қаватида ва бириктирувчи тўқималарда учрайди. Масалан, кератин, коллаген, эластин, фибрионлар.

Протеидлар таркибидаги простетик гурпуа харақтерига қараб қуйидагиларга бўлинади:

1. Нуклеопротеидлар, таркибида оддий оксил нуклеин кислоталари билан бириккан бўлади. Улар ҳужайра

ядросида кўпроқ — дезоксирибонуклеопроteid ва цитоплазмада кўпроқ рибонуклеопроteid шаклида бўлади.

2. Хромпротейдлар, таркибида ранг берувчи хромофор группалари тутати. Хромофор группа сифатида гем ҳалқаси тутувчи мураккаб оксилларга гемоглобин, миоглобин (гем ядросида темир (II) тутган), хлорофиллар (гем ядросида магний (II) тутган) ва бошқалар киради.

3. Фосфопротейдлар, таркибига оддий оксил билан туташган фосфат кислота қолдиғи тутати. Буларга сут казеини киради. У кучли кислоталик хоссасига эга бўлиб, киздирилганда ивимади. У ачитки таъсирида параказеинга айланади ва ундан пишлоқ тайёрлашда фойдаланилади.

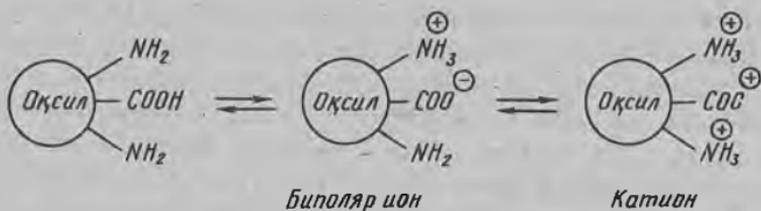
4. Липопротейдлар, таркибида ёғ ва ёғсимон моддалар — липидлар тутувчи оксиллардир.

5. Гликопротейдлар, таркибида карбонсувлар тутадиган оксиллар.

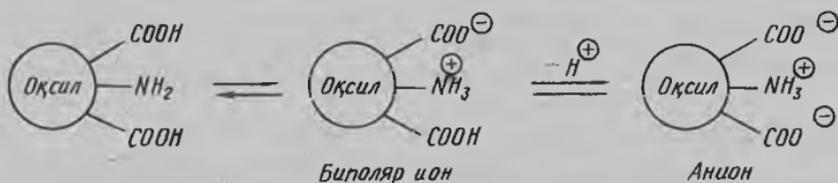
5.4. Оксилларнинг хоссалари. Оксиллар эрувчанлиги билан фарқ қиладиган моддалар группасини ташкил қилади. Сувда эрийдиган оксиллар заррачалари ҳажми катта бўлганлиги учун коллоид эритмалар ҳосил қилади. Оксилларни ҳар хил концентрацияли тузлар эритмалари қўшиб чўктириш, бир-биридан ажратиш мумкин. Бунда оксил тузилиши ўзгармасдан чўкмага тушиши мумкин ва яна эритилганда улар эриydi. Бундай чўктириш қ а й т а р ч ў к т и р и ш дейилади.

Қаттиқроқ шароитларда киздирилганда ҳам оксил чўкмага тушади. Лекин бунда оксилнинг учламчи ва иккиламчи структураси бузилади, яъни водород боғланиш, дисульфид, мураккаб эфир боғлари узилади. Оксил чўкмаси қайта эримади. Бу қайтмас чўктириш ёки денатурациялаш дейилади. Денатурацияланган оксил ўз биологик таъсирини йўқотади.

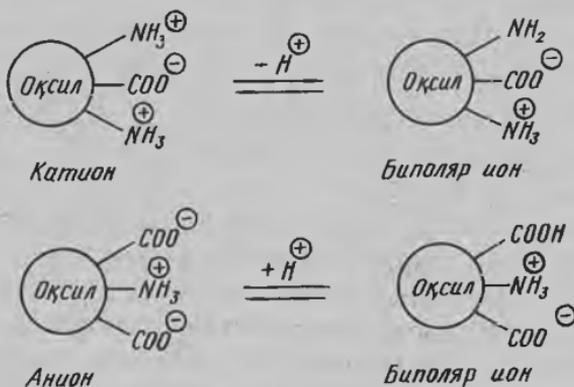
Оксил молекуласи таркибига моноаминомонокарбон кислоталари, диаминомонокарбон кислоталари ва моноаминодикарбон кислоталари киради. Шу сабабли улар ҳам аминокислоталар каби амфотерлик хоссаларини намоён қилади. Агарда оксил таркибига диаминомонокарбон кислоталари кўпроқ кирса унда эркин амин группалари кўп бўлиб, оксил асослик хоссаларини намоён қилади ва эритмаларда мусбат зарядланган бўлади:



Агарда оксил таркибида моноаминодикарбон кислота-лари кўп бўлса, унда эркин карбоксил группалари бўлиб оксил кислоталик хоссаларини намоён қилади ва эритма-ларида манфий зарядланади:



Оқсиллар ҳам аминокислоталар каби муҳит рН нинг маълум қийматида изоэлектрик нуқтасига эга бўлади ва бу нуқтада у электр майдонида катодга ҳам, анодга ҳам силжймайди:



Оқсилларни биурет реакцияси, нингидрин таъсирида, ксантопротеин ва бошқа реакциялар ёрдамида аниқланади. Оқсил моддалар барча ўсимлик ва ҳайвонлар организми учун зарур бўлган моддалардир. Улар ўсимлик протоплазмаси асосини, ҳайвонлар қони, сути, мускули ва тоғайлари таркибида бўлади ва муҳим ҳаётий роль ўйнайди. Оқсиллар ўсимликларда тупроқдаги азот ёки дуккакли ўсимликларда ҳаводаги азот ҳисобига синтезланади. Оқсиллар организмда оксидланиб, парчаланиб туради ва ҳаётбахш этади. Яшаш усули эса ўз моҳияти

билан оксил моддаларнинг химиявий таркибий қисмларининг доимо ўз-ўзини янгилаб туришидан иборат. Оксиллар организмда хилма-хил функцияларни бажаради.

Ҳайвонлар ва одамлар танаси қуруқ вазнининг 40—50 % гачасини оксиллар ташкил қилади. Ўсимликларда камроқ 20—35 % гача бўлади. Улар хужайра протоплазмаси асосини ташкил қилади. Липидлар билан комплекслари хужайра мембраналарининг, органларнинг асосий структур материали бўлиб ҳисобланади.

Каталитик функцияси. Организмда амалга ошадиган ҳамма биохимиявий реакцияларни амалга оширадиган ферментлар оксилларга киради.

Ҳаракат функцияси. Тирик табиатдаги ҳаракатнинг ҳамма шакллари, мускуллар иши, киприклар ҳаракати ва бошқалар хужайраларнинг оксил структуралари томонидан амалга оширилади.

Транспорт функцияси. Организмнинг ҳаёт фаолияти учун зарурий озуқа моддалари асосан оксиллар томонидан ташилади. Масалан, хужайраларга кислород етказиш ва уларда ҳосил бўлган зарарли карбонат ангидрид газини чиқариб ташлаш мураккаб оксил гемоглобин томонидан бажарилади.

Ҳимоя функцияси. Организмнинг иммунитет факторлари антителалар ҳам оксиллар ҳисобланади. Улар организмга кирган ва касаллик келтириб чиқарадиган ёт таналар — микроблар, бактерияларга қарши кураш учун ишлаб чиқилган антителалар шу оксилларнинг махсус группаси — глобулин ва альбуминлардир. Қоннинг ивиши организмни кўп миқдорда қон йўқотишидан сақлайди. Бу қон оксили фибриногеннинг ўзгаришига асосланган. Муцинлар (оксиллар) ошқозон ва ичак деворларини химоялайди. Ҳарорат ва механик таъсирлардан химояловчи тери асосини коллаген оксили ташкил қилади. Соч, жун, тирноқ ҳам оксиллардан ташкил топган.

— Гормонал функция. Бир қанча гормонлар оксил (инсулин) ёки пептид (окситоцин, вазопрессин ва бошқалар) табиатлидир.

— Ирсиятни ўтказиш функцияси. Ирсий белгиларни наслдан-наслга ўтказиш нуклеопротеидларнинг асосий функцияси ҳисобланади.

— Энергетик функция. 1 г оксил парчаланганда 4,1 ккал энергия ажралиб чиқади. Лекин оксиллар парчаланиши ҳисобига организмнинг энергияга бўлган муҳтожлигининг 10 % ини қониктиради. Қолганлари

углеводлар (60 % атрофида) ва липидлар (30 % гача) ҳисобига қониқтиради.

Оқсилларнинг функциялари фақатгина шулар билан чегараланмасдан кенг қамровли ва хилма-хилдир.

Оқсиллар инсон ва қишлоқ хўжалик ҳайвонларининг озикланишида энг муҳим фактордан бири ҳисобланади. Озуқа таркибидаги оқсил миқдори тўғридан-тўғри қишлоқ хўжалик ҳайвонлари маҳсулдорлигига таъсир кўрсатади. Кўпгина саноат технологиялари оқсил моддаларини қайта ишлашга асосланган (кўнчилик, табиий шойи, мўйна ишлаб чиқариш ва бошқалар).

Лаборатория машғулоту учун тажрибалар

1- тажриба. Ацетамиддан этиламиннинг олиниши ва хоссалари

Қеракли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Ацетамид. 2. Натрий метали. 3. Хлороформ. 4. Метил зарғалдоғи, эритма. 5. Хлорид кислота, концентрланган. 6. Натрий ишқори, концентрланган эритма. 7. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма.

Иш йўли: Пробиркада 0,5 г ацетамидни 6 мл спиртда эритиб устига қоғоз орасида сиқилган натрийни нўхатдек бўлагини соламиз. Тезлик билан пробирканинг оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва иккинчи учини 3 мл спирт солинган пробирканинг остигача туширамиз. Иккала пробиркани қўлимизда ушлаб реакцион пробиркани чайқатиб аралаштириб турамыз. Натрий тўла эриб бўлгач реакцион пробиркани штативга қўямиз. Иккинчи пробиркада ўзига хос ҳид сезилади.

Иккинчи пробиркадаги эритмани учта пробиркага бўламиз ва ҳар бири билан аминларга хос реакция ўтказамиз.

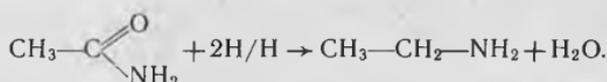
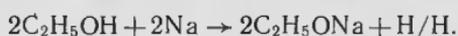
1. Биринчи қисмига 1 томчи метил зарғалдоғи эритмасидан томизамиз. Солиштириш учун бошқа пробиркага эритмага тенг миқдорда дистилланган сув қуйиб унга ҳам бир томчи метил зарғалдоғи қўшамиз. Иккаласининг устига кислотали муҳитга ўтгунча бир хилда томчилатиб концентрланган хлорид кислота қўямиз.

Эритмани кислотали муҳитга ўтказиш учун кўпрок кислота сарфланади.

2. Эритманинг иккинчи қисмига (2 мл) тенг миқдорда спирт, 2 томчи хлороформ ва 1 мл концентрланган ишқор қўшиб қиздирганимизда изонитрилнинг қўланса ҳиди сезилади. Тажриба тугагач изонитрилни хлорид кислота ёки сульфат кислота қўшиб парчалаб ташлаш керак.

3. Пробиркага 0,5 мл 5% ли мис (II) — сульфат эритмаси солиб устига эритманинг учинчи қисмини томчилатиб қўшамиз. Аввал ҳосил бўлаётган мис (II) — гидроксидининг лахчасимон зангори чўкмаси эриб эритма интенсив бинафша рангга бўялади.

Тажриба химизми: Спиртга натрий метали таъсирида водород ажралиб чиқади. Ажралиб чиқаётган водород атомлар водород бўлиб кислота амидини қайтаради. Бунда бирламчи амин ҳосил бўлади:

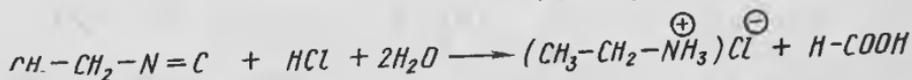
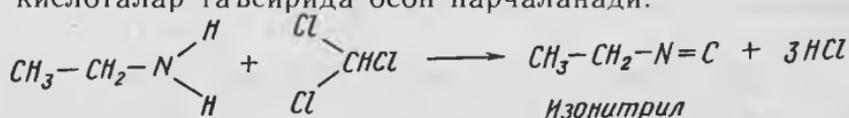


Ҳосил бўлган этиламин реакция шароитида ҳайдалади ва иккинчи пробиркага ўтиб спиртда эрийди.

1. Этиламин аммиакка қараганда кучли асос бўлиб хлорид кислота билан туз ҳосил қилади. Шу сабабли эритмани кислотали муҳитга ўтказиш учун кўпрок кислота сарфланади.



2. Бирламчи аминлар хлороформ билан концентрланган ишқорлар иштирокида изонитриллар ҳосил қилади. Улар жуда қўланса ҳидлидир. Лекин анча беқарор, кислоталар таъсирида осон парчаланаяди:



3. Бирламчи алифатик аминлар анча кучли асослар бўлиб мис (II) — сульфатдаги мис (II) — ионини мис (II) гидроксиди шаклида чўқтиради. Кейин эса миснинг комплекс бирикмаларини ҳосил қилади.

2- тажриба. Анилинга хос сифат реакциялари

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Хлорид кислота, концентрланган. 2. Калий бихромат, 0,5 % ли эритма. 3. Сульфат кислота, 10 % ли эритма. 4. Хлорли оҳак, тўйинган эритма. 5. Анилин

Иш йўли: Пробиркага 0,5 мл анилин солиб устига 2—3 мл сув қуямиз ва анилин хлориднинг тиниқ эритмаси ҳосил бўлгунча концентрланган хлорид кислотадан томчилатиб қўшамиз ва ҳосил бўлган эритма билан анилинга хос реакциялар қилиб кўрамиз.

1. Шиша пластинка устига ҳосил бўлган анилин хлорид тузидан 1 томчи, калий бихроматнинг 0,5 н эритмасидан 1 томчи ва сульфат кислотанинг 10 % ли эритмасидан 1 томчи томизамиз. Бир оз вақтдан кейин аралашма тўқ қизил рангга бўялади. Бу ранг вақт ўтиши билан кўк рангга, кейин эса қора рангга ўтади.

2. Шиша пластинка устига анилин хлорид тузи эритмасидан 1 томчи ва хлорли оҳакнинг тўйинган эритмасидан 1 томчи томизсак аралашма қизил бинафша рангга бўялади.

Тажриба химизми: анилин алифатик аминларга қараганда анча кучсиз асос. У хлорид кислота билан анилин хлорид ҳосил қилади. Анилин сувда эримайди, тузи эса яхши эрийди:



Калий бихромат ва хлорли оҳаклар билан анилин оксидланиб рангли бирикмалар ҳосил қилади. Бу анилиннинг осон оксидланишини кўрсатади.

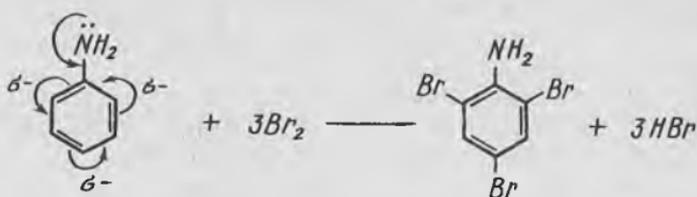
3- тажриба. Анилиннинг бромланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Анилин. 2. Бромли сув.

Иш йўли: Пробиркага 2—3 томчи анилин солиб устига 4—5 мл сув қўшамиз ва яхшилаб чайқатиб аралаштирамиз. Кейин аралашмага бромли сувнинг тўйинган эритмасидан томчилатиб қўйсак триброманилиннинг сувда эримайдиган оқ чўкмаси ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Амин группаси ҳалқадаги орто — ва пара — ҳолатлардаги водород атомларини активлашти- ради ва электрофил ўрин олиш реакциясини осонлашти- ради:



4- тажриба. Аминокислоталар тузларининг олиниши

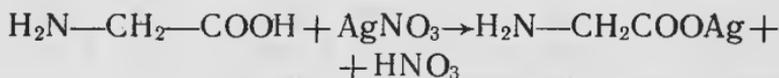
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан,

Реактивлар: 1. Амино сирка кислота (глицин, глико- гол), 5 % ли эритма. 2. Кумуш нитрат, 1 % ли эритма. 3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма. 4. Натрий ишқори, 10 % ли эритма.

а) Аминокислота кумушли тузини ҳосил қилиш

И ш й ў ли: Пробиркага аминокислотанинг 5 % ли эритмасидан 2 мл қуйиб устига кумуш нитратнинг 1 % ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Бунда аминокислота тузининг чўкмаси ҳосил бўлади.

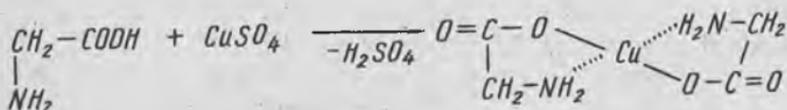
Тажриба химизми: Аминокислоталарнинг кумушли тузлари сувда ёмон эрийди, шу сабабли чўкма ҳосил бўлади:



б) Аминокислотанинг мисли тузини ҳосил қилиш

И ш й ў ли: Иккита пробиркага 1 мл дан мис (II) — сульфатнинг 5 % ли эритмасидан қуямиз. Биттасининг устига α аминосирка кислотасининг 5 % ли эритмасидан 1 мл қўшганимизда миснинг эрувчан комплекс тузи ҳосил бўлиб эритма кўк рангга бўялади. Иккала пробиркага ишқорнинг 10 % ли эритмасини 1 мл дан қўшамиз. Бунда аминокислота қўшилмаган пробиркада зангори рангли мис (II) — гидроксиднинг лахча чўкмаси ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: α аминокислоталарнинг мисли тузлари осонлик билан ишқорий ҳамда кислотали муҳитда барқарор кўк рангли комплекс тузга айланади:



5- тажриба. Аминокислоталарнинг формальдегид билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Аминосирка кислота, 5 % ли эритма.

2. Натрий ишқори, 10 % ли эритма. 3. Фенолфталеин

И ш й ў л и: Пробиркадаги 10 мл натрий ишқорининг 10 % ли эритмасига фенолфталеин эритмасидан 2—3 томчи кўшамиз. Ишқорнинг рангли эритмаси ҳосил бўлади.

Иккинчи пробиркадаги 5 мл аминосирка кислотасининг 5 % ли эритмасига томчилатиб турук (йўқолмайдиган) ранг ҳосил бўлгунча ишқорнинг рангли эритмасидан кўшамиз. Учинчи пробиркада 1 мл формалин устига 3—4 мл сув қуйиб суюлтирамиз ва турук ранг ҳосил бўлгунча ишқорнинг рангли эритмасидан томизамиз.

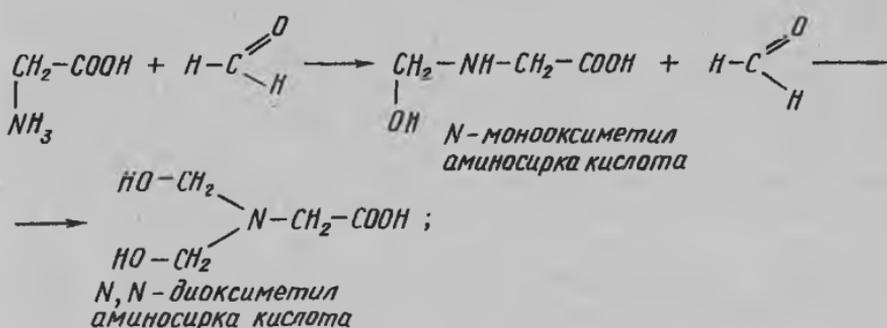
Иккинчи ва учинчи пробиркадаги рангли эритмаларни аралаштирганимизда ранг йўқолади, яъни иккита ишқорий муҳитли эритмаларни аралаштирсак кислота муҳитли эритма ҳосил бўлади. Бунда амин группаси боғланиши натижасида аминокислота кислоталиги ортганлигини кўрсатади.

Тажриба химизми: Аминокислоталардаги амин группаси асослик хоссасини намоён қилиб кислота группаси билан таъсирлашиб ички туз шаклида бўлади:



Шу сабабли уларнинг кислоталик кучи кичик бўлади. Формальдегид эритмаси ҳам молекулалар орасидаги диспропорционалланиш реакцияси (Қанницаро реакцияси, альдегидлар темасига қаранг) натижасида кислота ва спирт ҳосил бўлганлиги учун кислотали муҳитни беради. Иккала эритма кўшилганда эса формальдегид амин

группасини боғлаб карбоксил группасини озод қилади. Шу сабабли аминокислотанинг кислоталилиги ортади:



Шу сабабли формальдегид қўшилганда кислотали муҳит ҳосил бўлиб ранг йўқолади.

6- тажриба. Аминокислоталарга нитрат кислота таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Аминосирка кислота, 5 % ли эритма.

2. Натрий нитрат, 5 % ли эритма. 3. Сирка кислота, музли.

Иш йўли: 2 мл аминосирка кислотасининг 5 % ли эритмасининг устига 2 мл натрий нитратнинг 5 % ли эритмасидан ва 2 томчи музли сирка кислотасидан қўшамиз. Пробиркани чайқатиб аралаштирсак газ пуфакчалари ажралиб чиқади.

Тажриба химизми: Натрий нитритга сирка кислота таъсирида нитрит кислотаси ҳосил бўлади. У эса бирламчи аминлар билан спирт ҳосил қилган каби, α — аминокислоталарига ҳам таъсир қилади:



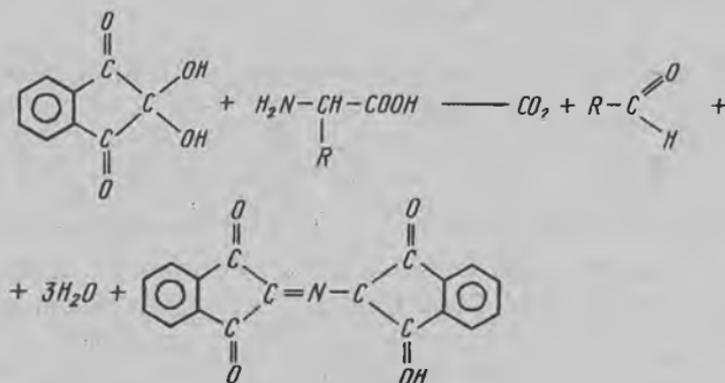
Бу реакция ёрдамида ажралаётган азот ҳажмини ўлчаш йўли билан аминокислоталар ва оксиллардаги амин группаларининг миқдорларини аниқлаш мумкин.

7- тажриба. α аминокислоталарнинг нингидрин билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Нингидрин, 0,1 % ли эритмаси.

И ш й ў ли: Пробиркага 2 мл 5 % ли аминосирка кислота эритмасидан қўшиб устига 2—3 томчи нингидриннинг 0,1 % ли эритмасидан томизамиз. Аралаштириб бир оз кутсак кўкимтир бинафша ранг ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Нингидрин α аминокислотани альдегид, карбонат ангидрид ва аммиакка парчалайди. Аммиак эса нингидрин билан конденсациялашиб рангли бирикма ҳосил қилади.



8- тажриба. Мочевинадан биурет ҳосил қилиш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Мочевина, кристалик. 2. Натрий ишқори, 10 % ли эритма. 3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма. 4. Лакмус қоғози.

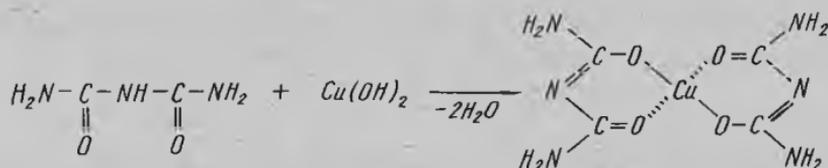
И ш й ў ли: Қурук пробиркага мочевина кристалларидан 0,1 г солиб аста алангада қиздирамиз. Мочевина дастлаб суюкланади, кейин парчаланиб газ ажралиб чиқа бошлайди. Пробирка оғзига ҳўлланган лакмус қоғозини тутсак кўкаради. Бу аммиак ажралаётганини кўрсатади. Қиздиришни давом эттирамиз. Аввал эриган мочевина қуйилиб яна қотади. Пробирканинг юқори қисмида сублиматланган оқ модда қўнади. Аралашмани совутиб 1 мл атрофида сув қуйиб чайқатсак эриб лойка эритма ҳосил қилади. Бошқа пробиркага 5—6 томчи қуйиб устига натрий ишқорининг эритмасидан 5—6 томчи қўшиб

аралаштирсак тиниқ бинафша ранг ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Мочевина киздирилганда икки молекуласи конденсатланиб биурет ҳосил қилади ва аммиак ажралиб чиқади. Аммиак ҳўлланган кўк лакмусни кўқартиради:



Биурет эса мис (II) — иони билан рангли комплекс ҳосил қилади:



Биуретда ҳам пептидлардаги каби боғ бўлганлиги учун Биурет реакцияси оксилларни аниқлашда қўлланилади.

9- тажриба. Оксиллардаги пептид боғларига биурет реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Тухум оксили, эритма. 2. Натрий ишқори, 10 % ли эритма. 3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 5—6 томчи тухум оксили эритмасидан солиб устига 5—6 томчи натрий ишқори эритмасидан томизамиз, ва пробирка деворлари бўйлаб 1—2 томчи мис (II) — сульфат қўшамиз. Қизғиш бинафша ранг ҳосил бўлади.

10- тажриба. Оксиллардаги олтингугурт тутувчи аминокислоталарга хос реакция

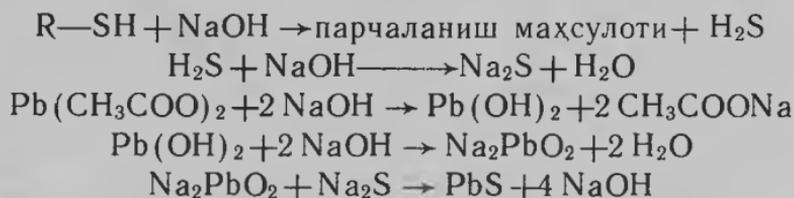
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Тухум оксили, эритма. 2. Натрий ишқори, 5 % ли эритма. 3. Қўрғошин ацетат, 10 % ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл тухум оксили эритмасидан солиб устига 2 мл натрий ишқори эритмасидан қўшиб аралаштирамиз ва 1—2 минут қайнагунча киздирамиз. Устига 10 томчи қўрғошин (II) — ацетат

эритмасидан қўшиб яна қайнатамиз. Бунда кулранг-қора чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Оксиллар ишқорлар билан қайнатилганда водород сульфид ажралади. Қўрғошин ацетат ишқор билан қўғошин (II) — гидроксиди, кейин эса натрий плюбмит тузини ҳосил қилади. Унга сульфид таъсирида қора рангли қўрғошин сульфид чўкмаси ҳосил бўлади:

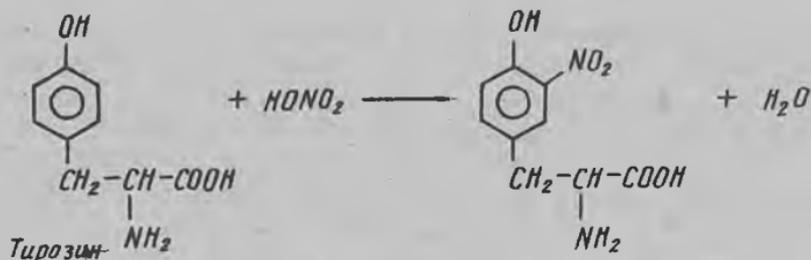


11- тажриба. Оксиллардаги ароматик кислота-ларга хос реакция

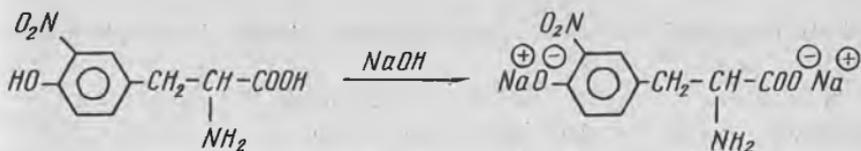
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Нитрат кислота, концентрланган.
3. Натрий ишқори, 10 % ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 10 томчи тухум оксиди эритмасидан солиб устига 2 томчи концентраланган нитрат кислота қўшиб, чайқатиб аралаштириб туриб аста қиздирамиз. Эритма сариқ рангга бўялади. Совутиб туриб 2—3 томчи натрий ишқорининг 10 % ли эритмасидан томизсак ёркин-зарғалдоқ ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми: Оксиллар таркибида ароматик аминокислоталар бўлиб улар нитрат кислота таъсирида бензол ҳалқаси бўйича нитроланади. Шу сабабли эритма сарғаяди:



Эритмага ишқор қўшилганда ҳосил бўлган бирикма ион шаклига ўтади, шу сабабли ранг интенсивлиги ортиб зарғалдоқ рангга ўтади:



12-тажриба. Оксилларни чўктириш реакциялари

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Тухум оксили, эритма. 2. Мис (II) — сульфат, 5% ли эритма. 3. Қўрғошин (II) — ацетат, 10% ли эритма.

1. Оксилларнинг қайнатилганда ивиши

Иш йўли: Пробиркага тухум оксили эритмасидан 2 мл қуйиб қайнагунча қиздирамиз. Ҳосил бўлган чўкмени совутиб яна сув қуйиб чайқатсак эримайди.

Тажриба химизми: Оксиллар қиздирилганда ундаги водород, дисульфид боғлари узилиб учламчи ва иккиламчи структуралари бузилади (денатурацияланади). Шу сабабли у қайта эримайди.

2. Оксилларни оғир металлларнинг тузлари таъсирида чўктириш

Иш йўли: Иккита пробиркага 1 мл дан тухум оксили эритмасидан солиб бирига мис (II) — сульфатнинг 0,5% ли ва иккинчисига қўрғошин (II) — ацетатнинг 10% ли эритмасидан бир неча томчидан қўшганимизда иккала пробиркада ҳам чўкма ҳосил бўлади.

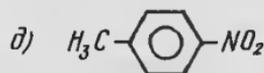
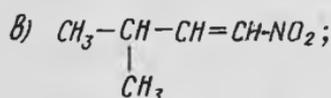
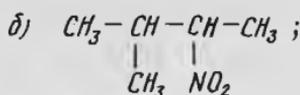
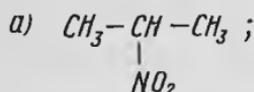
Тажриба химизми: Оғир металлларнинг тузлари таъсирида ҳам оқ оксиллар денатуратланиб чўкмага тушади. Чўкма қайта эримайди. Енгил металллар тузлари таъсирида ҳам улар чўкмага тушади. Бунда оксил тузилиши бузилмайди, шу сабабли уларни эритганимизда оксил яна эритмага ўтади. Бу қайтар чўктириш дейилади.

Бундан ташқари оксиллар органик эритувчилар ва кислоталар таъсирида ҳам чўкмага тушади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Нитробирикмалар деб қандай бирикмаларга айтилади?

2. Қуйидаги нитробирикмаларни номланг ва нитробирикмаларнинг қайси гурппага мансублигини кўрсатинг:



3. Нитробирикмалар ишкорлар таъсирида эришининг сабабини изоҳланг ва реакция тенгламасини ёзинг.

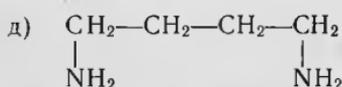
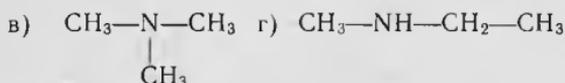
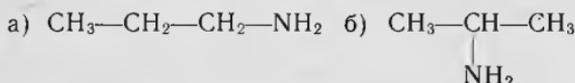
4. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи нитробирикмаларга нитрит кислотаси таъсирида борадиган реакциялар тенгламаларини ёзинг ва аҳамиятини кўрсатинг.

5. Нитробирикмаларнинг қайтарилиш реакцияси маҳсулоти ва унинг аҳамиятини кўрсатинг. Нитробензолни ишқорий муҳитда қайтарилиш реакцияси тенгламасини ёзинг ва орalik маҳсулотлари номларини айтинг.

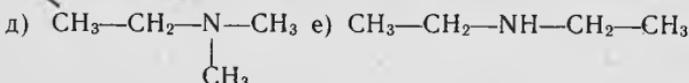
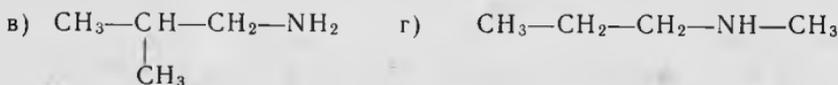
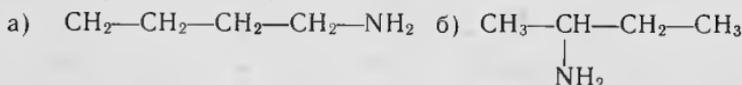
6. Нитробирикмаларга галогенлар таъсирини изоҳланг. Нитрометанга хлор таъсирида амалга ошадиган реакция тенгламасини ёзинг ва ҳосил бўлган маҳсулотнинг аҳамиятини кўрсатинг.

7. Аминлар деб қандай бирикмаларга айтилади? Уларнинг таснифини изоҳланг.

8. Алифатик аминлар рационал ва ИЮПАК номенклатураси бўйича қандай номланади. Қуйидаги аминлардан қайсилари асосан рационал ва қайсилари ИЮПАК бўйича номланишини кўрсатинг ва уларни номланг:



9. Алифатик аминлардаги структур (ҳолат ва тузилиш) изомерияси ва метамериясини тушунтиринг. Қуйидагилардан қайсилари изомерлар ва қайсилари метамерлар ҳисобланади? Уларни номланг:



10. Алифатик аминларни олиш усулларини изоҳланг ва реакция тенгламаларини ёзинг.

11. Аминларнинг асослик хоссаларини изоҳланг. Тузлар ва асослар ҳосил бўлиши, нитрит кислота ва оксидловчилар таъсири ҳамда ацилланиш реакцияларини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

12. Диаминларнинг ҳосил бўлиши ва аҳамиятини тушунтиринг. Птомаинлар қандай моддалар? Тузилишини кўрсатинг. Гексаметилендиамин ва унинг аҳамиятини изоҳланг.

13. Ароматик аминлар, таснифи, изомерияси ва номенклатураси. Анилиннинг саноатда олиниши.

14. Ароматик аминларнинг хоссалари. Тузлар ҳосил бўлиши, ациллашиш реакцияларини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

15. Диазоний тузларининг ҳосил бўлиши, уларнинг асосида синтезларнинг халқ хўжалигидаги аҳамиятини тушунтиринг.

16. Ароматик халқа бўйича электрофил ўрин олиш реакцияларини ҳамда оксидлашиш реакцияларини изоҳланг ва уларнинг аҳамиятини тушунтиринг.

17. о — аминобензой ва п — аминобензой кислоталарининг ҳосил бўлиши ва аҳамияти. Улар асосида доривор моддалар — новоканн, анестезин ва бошқаларни синтезлаш. Сульфанил кислотаси ва унинг амиди. Сульфамид препаратлари. Моддаларнинг формулаларини ва реакция тенгламаларини ёзинг.

18. Оксиаминлар — коламин (этаноламин), холин. Коламиннинг аҳамияти. Коламиннинг ҳосиласи — аллергияга қарши ишлатиладиган кучсиз ухлатадиган дори — димедрол. Бу моддаларнинг формулаларини ёзинг. Серин аминокислотасидан дезаминланиб коламин ва уни метиллаб холин ҳосил қилиш реакцияларини ёзинг.

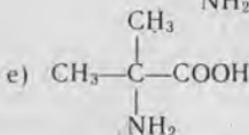
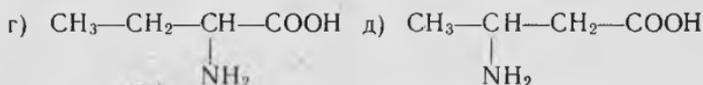
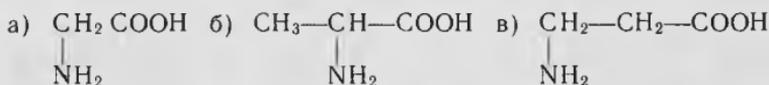
19. Организмда метил группалари манбаи ҳисобланадиган бетанинлар, нейромедиатор ацетилхолинларнинг ҳосил бўлиш реакциясини ёзинг. Ацетилхолинхлориднинг ҳосил бўлиш реакциясини ёзинг. Ацетилхолинхлорид кон томирларини кенгайтирувчи препаратдир. Бундан анча кучли ва давомли таъсир кўрсатиш хусусиятига эга бўлган карбомоилхолин ҳамда мушакларни бўшаштирувчи сукцинилхолинйодидларнинг формулаларини ёзинг.

20. Аминофенолларнинг асосий вакиллари. п — Аминофенолнинг ҳосилалари фенетидин (п — аминофенол этил эфири), парацетамол (N — ацетоаминофенол) ҳамда фенацетин (N — ацетоаминофеноэтил — эфири) лар аналгетик ва иссиқни пасайтирувчи таъсирга эга. Аминофенолдан уларнинг ҳосил бўлиш реакциялари тенгламаларини ёзинг.

21. Икки атомли моноаминофенол — катехоламинларнинг ҳосилалари табиатда учрайди ва муҳим биологик аҳамиятга эга. Уларнинг баъзилари гормонлар бўлиб нейтромедиатор ролини ўйнайди. Дофамин, нерадреналин ва адреналинларнинг формулаларини ёзинг.

22. Аминокислоталар деб қандай бирикмаларга айтилади? Уларнинг таснифини изоҳланг.

23. Аминокислоталарнинг изомерияси ва номенклатураси. Қуйидаги аминокислоталарни рационал ва ИЮПАК бўйича номланг:



Қандай аминокислоталарнинг асосан тривиал номлари ишлатилади?

24. Аминокислоталар табиатда кенг тарқалган. Оксилларнинг таркибида 20 дан ортиқ α — аминокислота билан бир қаторда бир неча минор аминокислоталар ҳам учрайди. Оксиллар таркибига кирувчи α — аминокислоталарнинг формулаларини ёзинг ва номларини келтиринг. Улар қайси қаторга мансуб? Нега зарурий аминокислоталар дейилади.

25. Аминокислоталарни олиш усулларини изоҳланг ва асосий реакциялари тенгламаларини ёзинг (циангидрин усули, галогенли кислоталарни аммонолизи, аминланиш ва қайта аминланиш).

26. Аминокислоталарнинг хоссалари. Ички тузлар ҳосил қилиши. Аминокислоталар эритмаларини кислотали ёки ишқорий муҳитга эга бўлиши. Эритмаларнинг изоэлектрик нуктаси ҳақида тушунча беринг.

27. Аминокислоталарнинг специфик реакциялари.

28. Аминокислоталарнинг карбоксил группаси ҳисобига борадиган реакциялари ва уларнинг аҳамиятини изоҳланг.

29. Амин группаси ҳисобига борадиган реакциялари ва уларнинг аҳамияти. Аминокислоталарни сифатий ва миқдорий аниқлаш. Аминокислоталарнинг аҳамиятини изоҳланг.

30. Пептидлар, ҳосил бўлиши, номланиши ва таснифи.

31. Оксиллар деб қандай бирикмаларга айтилади? Оксилларнинг тузилиши — бирламчи, иккиламчи, учламчи тузилишини тушунтиринг.

32. Оксилларнинг таснифи. Протеинлар ва протеидлар ҳақида қисқача маълумот беринг.

33. Оксилларнинг хоссалари. Оксилларнинг қайтар ва қайтмас (денатурацияланиши) чўкишини изоҳланг.

34. Оксилларнинг амфотерлик хоссалари, изоэлектрик нуктасини тушунтиринг.

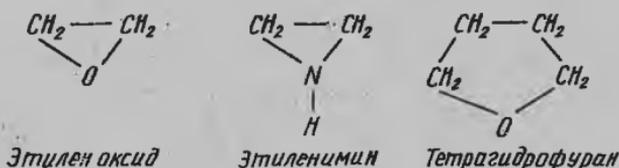
35. Оксилларнинг сифатий ва миқдорий аниқлаш усуллари.

36. Оксилларнинг вазифалари.

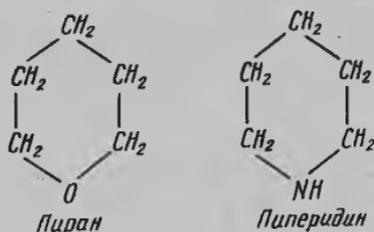
XII боб. ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР

1. Гетероциклик бирикмалар таснифи

Гетероциклик бирикмалар деб молекуласида цикл ҳосил бўлишида углерод атомларидан ташқари бир ёки бир неча бошқа элемент атомлари (грекча *гетерос* — бошқа, ўзга) ҳам қатнашадиган бирикмаларга айтилади. Гетероатом сифатида асосан кислород — O, азот — N ва олтингугурт — S атомлари қатнашади. Цикл катталиги ҳар хил бўлиши мумкин. Гетероциклик бирикмаларнинг барқарорлиги углерод атомларидан ҳосил бўлган карбоциклик аналогларига жуда яқин. Бунга сабаб кислород, азот ва олтингугурт атомларида гибридланиш углерод атомидаги гибридланиш каби бўлиб, бу гетероатомларнинг ҳажми метилен — CH_2 — группаси ҳажмига яқинлигидир. Шу сабабли, молекулада CH_2 — ёки — CH — группаларини бундай гетероатомларга алмаштириш циклнинг кучланишига сезиларли таъсир кўрсатмайди:



Этиленоксид ва этилениминнинг барқарорлиги уларнинг карбоциклик аналоги циклопропанники каби камдир. Умуман табиатда 3—4 аъзоли циклик бирикмаларга қараганда 5—6 аъзоли циклик бирикмалар кўп тарқалган:

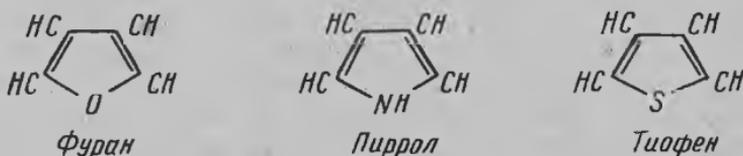


Ароматик гетероциклик бирикмалар айниқса табиатда кўп учрайди. Улар жуда кўп табиий физиологик актив моддалар ва доривор воситаларнинг асосида ётади.

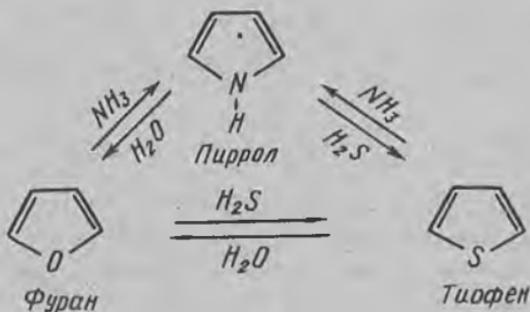
Ароматик 5—6 аъзоли гетероциклик бирикмаларнинг хоссалари бензол хоссаларига ўхшайди ва улар ҳам электрофил ўрин олиш реакцияларига анча осон киришади.

2. Беш аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмалар

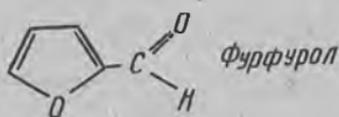
Буларнинг асосий вакиллари:



Бу бирикмалар ҳам бензол каби ароматиклик хоссаларини намоён қилади. Уларнинг ҳалқасида бензолдагига қараганда π — электрон булути зичлиги ортиқча бўлганлиги учун бензолга қараганда электрофил алмашилиш реакцияларига анча осон киришади ва осон оксидланади. Бу учала гетероциклик бирикма бир-бирига яқин бўлганлиги учун осонлик билан бир-бирига ўтади. Бу реакция алюминий оксиди катализаторлигида 400°C ҳароратда амалга ошади ва Ю. К. Юрев цикли деб аталади:

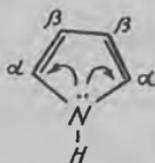


Фуран ёғочни қурук ҳайдаш натижасида ҳосил бўлади. Унинг ҳосиласи фурфурол пентозанларни кислотали гидролизлаб ёки гексозаларни кислоталар билан қиздириб олинади:

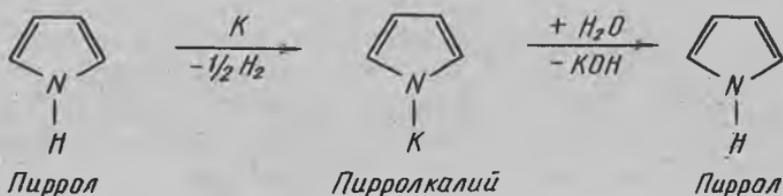


Тиофан тошқумир смоласи таркибида учрайди. Саноатда эса бутан ва олтингугурт буғидан олинади.

Пиррол беш аъзоли гетероциклик бирикмалар ичида муҳим роль ўйнайди. У халқдаги азот ҳисобига асослик хоссаларини намоён қилиши керак эди. Лекин азотнинг ташқи эркин электрон жуфти ароматик ҳалқа секстети ҳосил қилишда қатнашиб боғланиб қолганлиги учун пиррол амалда асосли хоссаларини намоён қилмайди:

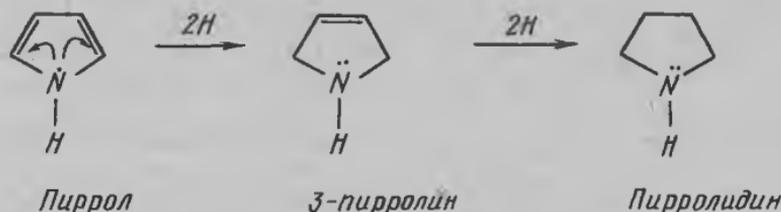


Пирролга калий, натрий ёки натрий амиди таъсир эттирилса у кислоталар каби NH — группаси водородини металлга алмаштириб пиррол — натрий ёки пиррол — калий ҳосил қилади. У эса сув таъсирида осон парчаланиб яна пиррол ва ишқор ҳосил қилади:



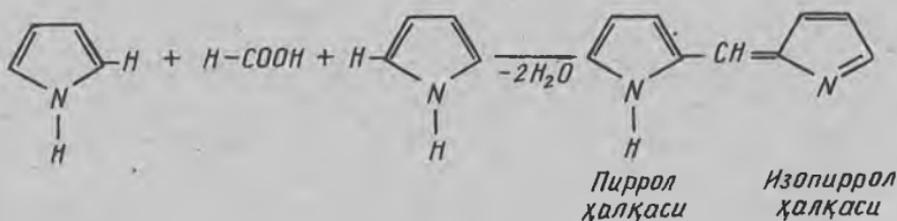
Азот атоми углерод атомига қараганда бироз электроакцепторроқ бўлганлиги учун α — ҳолатларда электрон зичлик кўпроқ бўлади ва электрофил ўрин олувчилар шу ҳолатларга йўналиб реакция анча осон, юмшоқ шароитларда боради.

Пиррол анча кучли қайтарувчилар таъсирида қайтарилади ва охириги маҳсулот пирролидин ҳосил бўлади:



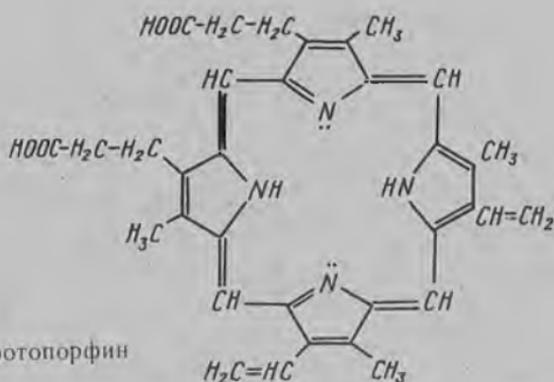
Пирролидин анча кучли асослик хоссаларини намоён қилади. Пирролидин ядроси табиий бирикмалар — баъзи доривор воситалар, алкалоидлар, пролин ва оксипролин α — аминокислоталарининг таркибига киради.

2.1. Тетрапирролли бирикмалар. Тўртта пиррол ҳалқаси тутган тетрапирролли бирикмалар табиатда кенг тарқалган бўлиб, организмларда муҳим роль ўйнайди. У иккита дипиррилметен фрагментидан иборат бўлади:

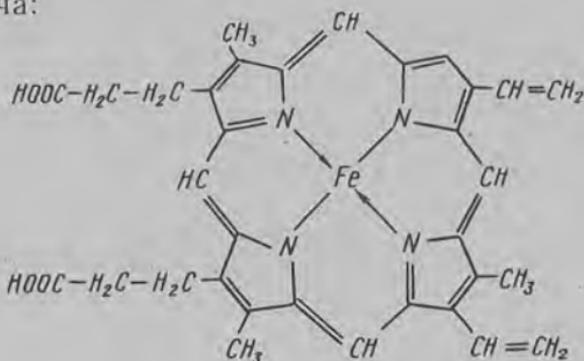


Кўп тетрапирролли бирикмаларда дипиррилметен фрагменти макроциклик ҳалқа — порфинни ҳосил қилади. Порфин барқарор ароматик бирикма бўлиб, уни Г. Фишер α — пирролальдегид ва чумоли кислотасидан синтезланган.

Пиррол ҳалқаларида қисман ёки тўла алмашган порфинлар порфиринлар дейилади. Масалан, пиррол ҳалқалари метил, винил ва β — карбоксиэтил группаларини тутувчи порфин — протопорфин гемоглобин ва бошқаларнинг таркибига киради:



Порфириннинг магний билан комплекси хлорофил асосида ётади, темир билан комплекси эса кислород ташувчи мураккаб оксилларнинг простетик группаси ҳисобланади. Масалан, гемоглобин, цитохромлар ва каталаза, пероксидаза каби ферментларнинг таркибига киради. Бундай таркибида икки валентли темир тутувчи порфирин ҳосилалари гемлар дейилади. Масалан гемоглобин таркибига кирувчи ва икки валентли темир тутувчи гем қуйидагича:



Пиррол ҳалқлари витамин В₁₂ таркибида ҳам учрайди. Бунда алмашган тетрапирролли бирикма марказида икки валентли кобальт бўлади.

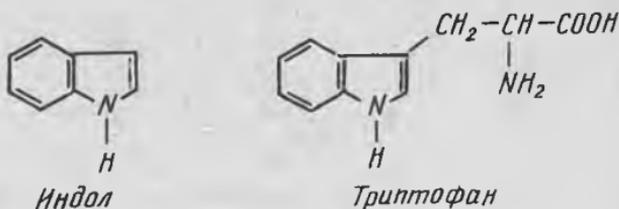
Гемоглобиннинг биологик оксидланишида ҳосил бўладиган билирубиноидлар ҳам чизикли тузилишли тетрапирролли бирикмалар ҳисобланади. Билирубин ва билирубиноидлар ўт пигментлари бўлиб бир қисми сийдик билан ажралиб чиқади ва унга сарғиш тус беради.

3. Беш аъзоли конденсирланган гетероциклик бирикмалар

Беш аъзоли конденсирланган гетероциклик бирикмаларнинг табиатда кўп учрайдиган ва муҳим биологик

аҳамиятга эга бўлгани индол ва унинг ҳосилаларидир. У пиррол ва бензол ҳалқаларининг конденсирланиш маҳсулоти ҳисобланади ва хоссалари жиҳатидан пиррол ва бензолга ўхшайди.

Унинг асосий ҳосилаларидан бири триптофандир:



Триптофан гетероциклик α — аминокислоталарга киради ва пептид ҳамда оксиллар ҳосил бўлишида қатнашади ва зарурий аминокислота ҳисобланади. Триптофан метаболизмида бир қанча физиологик актив моддалар ҳосил бўлади. Бундай моддаларга 5—окситриптофан, серотонин, 5—окси— β —индолил сирка кислота, триптами, β — индолилпируозум кислота, β — индолил сирка кислота (гетероуксин) кабиларни кўрсатиш мумкин.

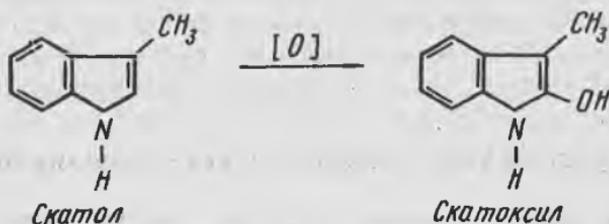
Серотонин қон босимини оширувчи гормондир. У бош мианинг нейромедиаторларидан бўлиб ҳисобланади. Унинг алмашинуви бузилиши шизофренияга олиб келади. (388- бетга қаранг).

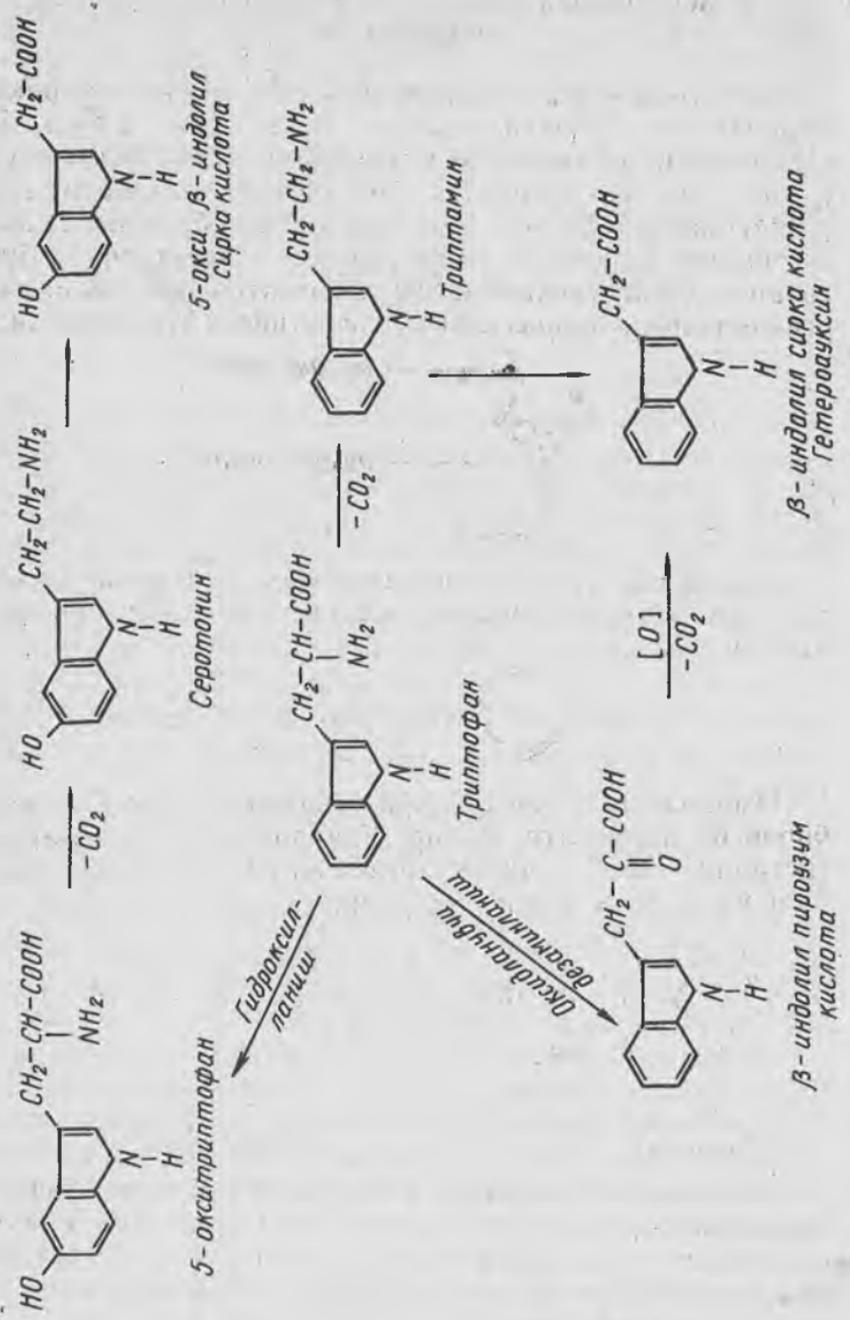
Организмда серотонин оксидланиб 5—окси— β —индолил сирка кислотасига айланади ва сийдик билан чиқиб кетади.

β — индолил сирка кислота — гетероуксин ўсимликларда ўсишга ёрдам беради ва ўстириш гормони ҳисобланади. Гетероуксин ҳозирги вақтда кишлоқ хўжалигида ўсимлик ўсишини стимулловчи модда сифатида ишлатилади.

Триптами заҳарли биоген аминлардан ҳисобланади ва кўпгина физиологик моддаларнинг асосини ташкил этади.

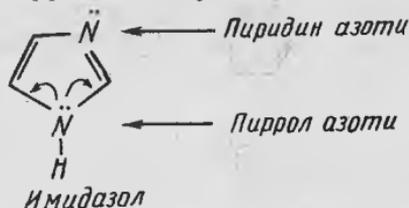
Триптофандан оксиллар чиришида заҳарли скатол ҳосил бўлади. У жигарда оксидланиб скатоксилга айланади ва эфир ҳолида заҳарсизланиб организмдан чиқариб юборилади:





4. Беш аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар

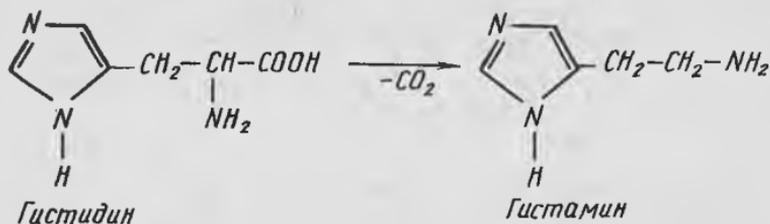
Беш аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмаларнинг муҳим вакилларида бири имидазолдир. Имидазолда битта азот атоми пиридиндаги каби молекулага асослик хоссасини беради, иккинчи азот атоми эса пирролдаги каби кислота хоссасини беради. Иккала гетероатом таъсирида молекулада π — электронлар булутини анча текис тақсимланади ва электрофил алмашишиш реакцияларида пиррол каби кучли активлик кўрсатмайди:



Кислотали N_H — группа ва асосли \ddot{N} — группа бўлганлиги учун имидазол молекулалари водород боғлари ҳосил қилади:



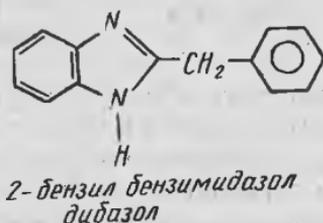
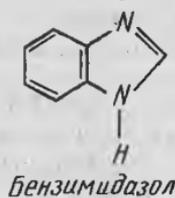
Имидазолнинг ҳосилалари табиатда учрайди ва катта биологик аҳамиятга эгадир. Улардан энг асосийларидан гистидин — α — аминокислотаси ва унинг декарбоксиллашиш маҳсулоти гистаминлардир:



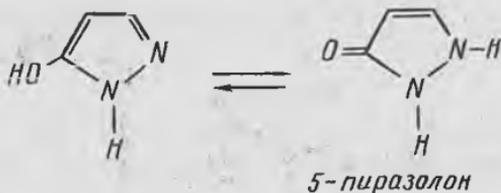
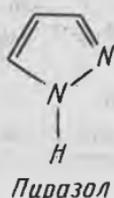
Гистидинда асослик ва кислоталик хоссасини берувчи группалар бўлганлиги учун у ферментатив реакцияларда кислотали ва асосли катализда қатнашади. У гемоглобинда глобин оксилени водород боғлари ёрдамида гем ҳалқаси темири билан боғлайди.

Гистамин кам концентрацияда кон босимини пасайтиради ва силлиқ мускулларни активлаштириш хусусиятига эга.

Бензимидазол табиий биологик актив моддалар таркибига киради. Ҳозирги вақтда уларнинг асосида бир қанча доривор моддалар синтезланган:



Пиразолнинг ҳосилалари табиатда топилган эмас. Лекин унинг асосида кўпгина доривор моддалар синтезланган (амидопирин, антипирин, анальгин ва бошқалар):

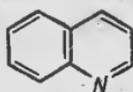


5. Олти аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмалар

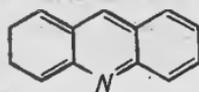
Олти аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмаларнинг энг аҳамиятлиси пиридиндир. Пиридин группаси гетероциклик бирикмалари ва уларнинг ҳосилалари табиатда кенг тарқалган. Улар алкалоидлар ва бошқа физиологик актив моддалари таркибига киради:



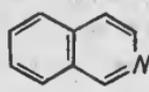
Пиридин



Хинолин



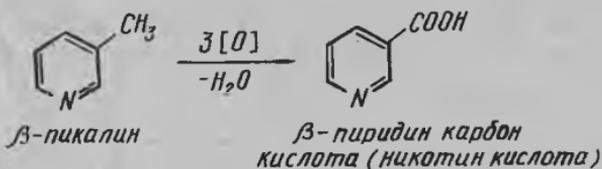
Акридин



Изохинолин

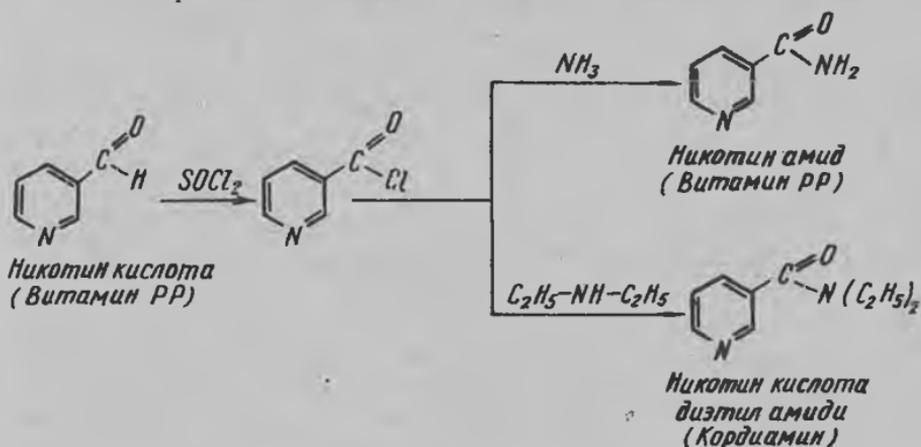
Бу бирикмалар ҳаммаси ароматик бирикмалар бўлиб, асослик хоссаларига эга. Азот атоми маълум даражада углерод атомига караганда электроманфий бўлганлиги учун пиридин халқасида бензолга караганда π — электрон зичлиги камроқ. Шу сабабли электрофил урин олиш реакциялари қийинроқ боради. Пиридиннинг гомологлари осон оксидланиб пиридин карбон кислоталарини ҳосил қилади.

β — пиридин карбон кислотаси β — пиколиннинг оксидланишидан ҳосил бўлади ва никотин кислотаси дейилади:

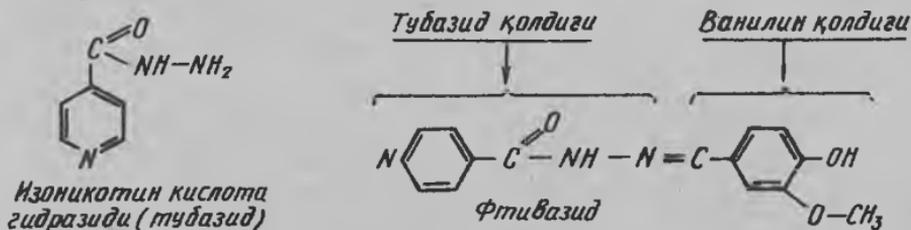


Никотин кислота ва унинг амиди витамин РР нинг шаклий кўринишларидир. У баъзан витамин В₅ ҳам дейлади. Никотинамид оксидланиш-қайтарилиш ферментлари таркибига кирувчи кофермент НАД — никотинамид — адениндинуклеотиднинг структурасига киради.

Никотинамиднинг N₁N — диэтил ҳосиласи кордиамин номи билан марказий нерв системасини тинчлантирувчи восита сифатида ишлатилади:



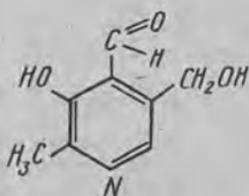
γ — пиколиннинг оксидланишидан ҳосил бўлган изоникотин кислотаси туберкулёз касаллигида ишлатиладиган тубазид ва фтивазид дориларини синтезлашда асосий маҳсулот ҳисобланади:



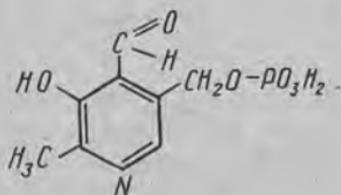
Пиридин ҳалқаси В — группаси витаминлари таркибига ҳам киради. Масалан, витамин В₆ — пиридоксал, пиридоксамин ва пиридоксинлардир.

Пиридоксалнинг фосфат кислота билан мураккаб эфири пиридоксалфосфат трансаминлаш реакцияларида

ферментлар структурасини кофермент қисми сифатида иштирок этади (аминокислоталарнинг дезаминланиш реакциясига қаранг):



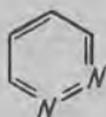
Пиридоксал
(Витамин В₆)



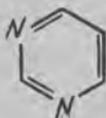
Пиридоксалфосфат

6. Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар

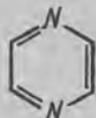
Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалардан пиримидин группаси гетероциклик бирикмалари табиатда жуда муҳим роль ўйнайди. Улар уч изомер шаклда мавжуд бўлиб 1,3—диазин пиримидин деб юритилади:



1,2-диазин
(пиридазин)



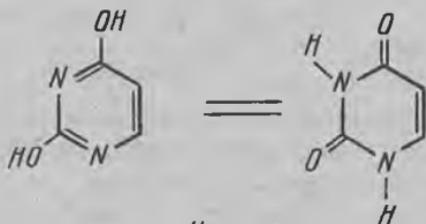
1,3-диазин
(пиримидин)



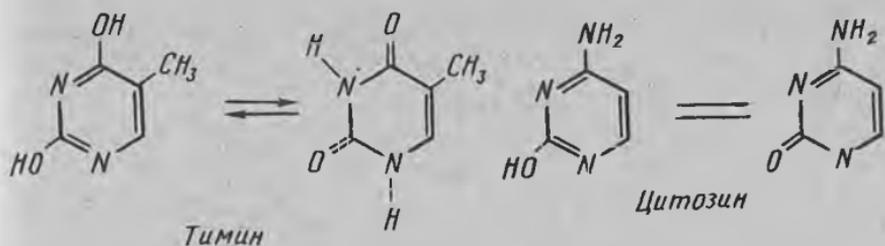
1,4-диазин
(пиразин)

Иккита азот атоми ҳалқанинг электрон зичлигини янада камайтиради ва пиридинга нисбатан электрофил ўрин олиш реакцияларини қийинлаштиради.

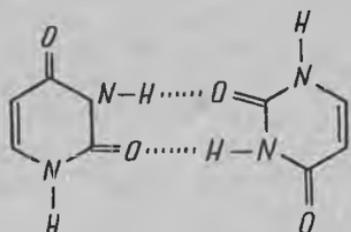
6.1. Пиримидин ва унинг ҳосилалари. Пиримидиннинг окси — ва аминоҳосилалари — урацил, тимин ва цитозинлар нуклеин кислоталарининг азот тутувчи компонентлари ҳисобланади. Улар учун лактимлақтам таутомерияси характерлидир:



Урацил

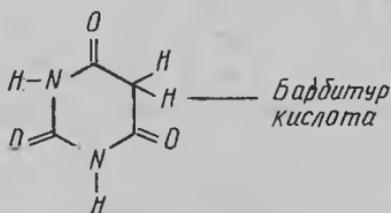


Бу бирикмалар молекулалараро водород боғлари ҳосил қилади:



Водород боғлари ҳосил қила олиши нуклеин кислоталарининг фазовий тузилишларининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

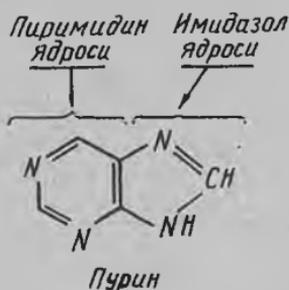
Ухлатадиган ва тутқаноққа қарши ишлатиладиган барбитуратлар ҳам пиримидин ҳосиласи ҳисобланади:



7. Бициклик гетероциклик бирикмалар

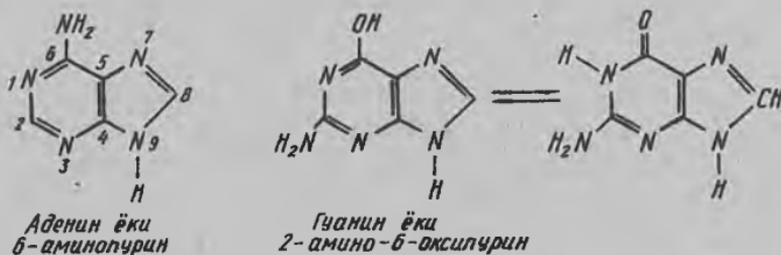
Иккита бир ёки ундан ортиқ гетероатом тутган гетероциклик бирикмаларнинг конденсирланишидан ҳосил бўлган моддалар бициклик гетероциклик бирикмалар дейилади. Уларнинг табиатда кўп тарқалган ва биологик аҳамиятга эга бўлганлари пурин ва птеридин асосларидир.

7.1. Пурин ва унинг ҳосилалари. Пурин бициклик гетероциклик бирикмаси пиримидин ва имидазол ядроларининг конденсирланишидан ҳосил бўлгандир:

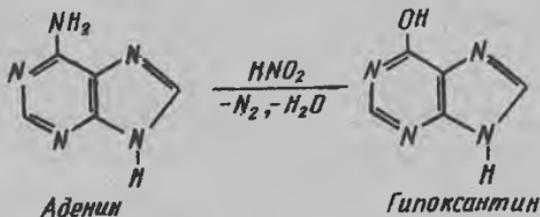


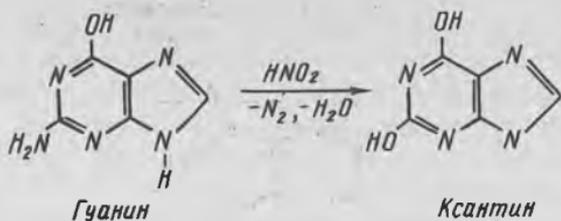
Пуринда пиридин азоти ҳисобига асослик ва пиррол азоти ҳисобига кислоталик хоссалари намоён бўлади. Шу сабабли у кучли кислоталар ва ишқорий металллар билан ҳам реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади. Пурин ҳам ароматик бирикма бўлиб оксидловчилар таъсирига чидамли. Сувда яхши эрийди. Табиатда кенг тарқалган окси — ва аминопуринлар тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятида иштирок этади.

6 — аминопурин, яъни аденин ва 2—амино—6—оксипурин, яъни гуанин нуклеин кислоталарининг структур компонентлари бўлиб водород боғлари ҳосил қила олганлиги учун РНҚ ва ДНК ларнинг фазовий тузилишлари шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Гуанин лактим-лактама таутомериясига учрайди:

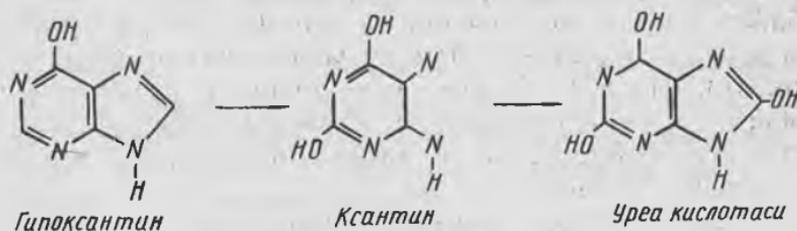


Аденин ва гуанинга нитрат кислотаси таъсирида дезаминланиб гипоксантин ва ксантинлар ҳосил бўлади:

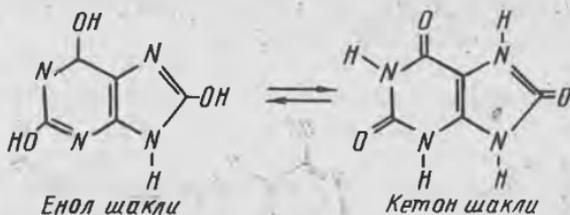




Ксантин ва гипоксантинлар организмда адеин ва гуаниннинг дезаминланишидан ҳосил бўлади. Кейин эса гипоксантин оксидланиб ксантинга айланади. Ксантин эса оксидланиб уреа кислотасига айланади:



Уреа кислотаси одамларда, кўпчилик ҳайвонларда ва қушларда пурин асослари алмашинувининг охириги маҳсулоти бўлиб сийдик билан чиқариб юборилади:



Уреа кислотаси сийдик билан суткасига 0,5—0,7 г ажралиб чиқади. У сувда ёмон эрийди, лекин ишқорларда яхши эрийди, чунки улар туз ҳосил қилади. Тузлари уратлар дейилади. Организмда модда алмашинуви бузилганда уратлар бўғинларда йиғилиб касаллик келтириб чиқаради.

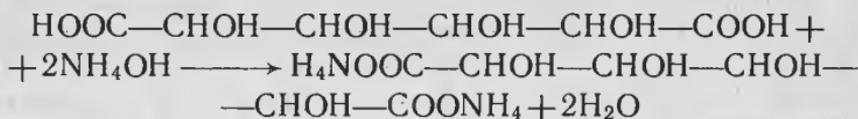
Лаборатория амалий машғулоти учун тажрибалар

1-тажриба. Фураннинг олиниши ва уни сифатий аниқлаш

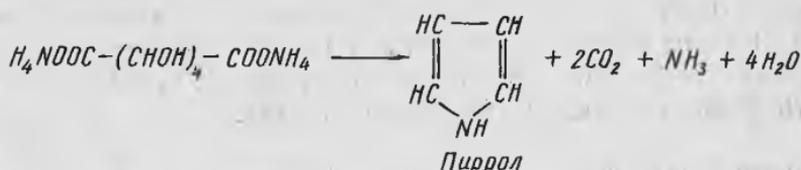
Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.

2. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Слиз кислотаси, кристаллари. 2. Хлорид кислотаси, концентранган. 3. Арча ёғочи.



Бу туз яна қиздирилганда парчаланиб мураккаб аралашма ҳосил бўлади. Бу аралашмада маълум миқдорда пиррол ҳам ҳосил бўлади:



Пробирка оғзига хлорид кислота билан ҳўлланган арча ёғочи тутганимизда ажралаётган пиррол буғлари таъсирида қизил ранг ҳосил бўлади.

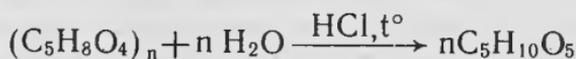
3-тажриба. Фурфуролнинг олиниши ва унисифатий аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.
2. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Ёғоч қипиғи. 2. Анилин. 3. Сирка кислота. 4. Концентрланган хлорид кислота.

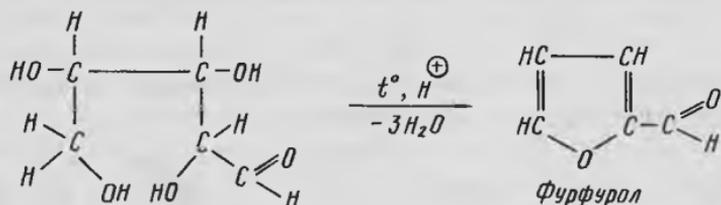
Иш йўли: Пробирканинг 1/5 қисмига қурук ёғоч қипиғи ёки кепак солиб устига 2—3 мл концентрланган хлорид кислота ва 2—3 мл сув қуямиз. Пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб штативга қия ҳолда ўрнатамиз. Бир оз қайнагач ажралаётган фурфурол буғига анилин ва сирка кислота аралашмасига (1:1) ҳўлланган фильтр қоғозини тутамиз. Бунда фильтр қоғози оч қизил рангга бўялади. Реакцион аралашмани қиздиришда давом этамиз ва газ чиқариш найининг иккинчи учини бошқа пробиркага тушириб ҳайдалаётган фурфуролдан бир неча томчи йиғамиз.

Тажриба химизми: Қипиқ, кепак, кунгабоқар пўчоғи, гўзапоя ва бошқалар таркибида полисахарид — пентозанлар бўлади. Улар минерал кислоталар билан қиздирилганда гидролизланиб пентозаларни ҳосил қилади:

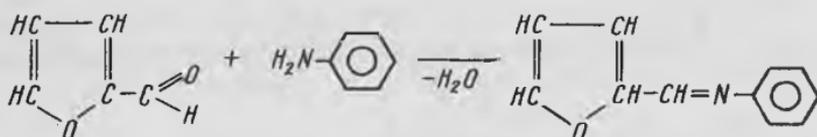


Пентоза

Пентозалар эса минерал қислоталар иштирокида қиздирилганда ички молекуляр сув чиқариб ташлаб фурфуролга айланади:



Фурфурол альдегид группа ҳисобига анилин билан реакцияга киришиб рангли бирикма ҳосил қилади:



Фурфурол сув буғи билан ҳайдалади. У альдегидларга хос реакцияларга киришади.

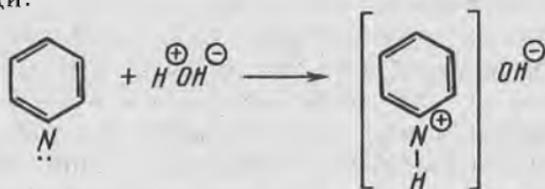
4- тажриба. Пиридиннинг эрувчанлиги ва унинг асослик характери

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Пиридин. 2. Қизил лакмус қоғози.
3. Темир (III) — хлорид, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 5—6 томчи пиридин солиб устига 5—6 томчи сув қўшамиз. Бунда тиниқ эритма ҳосил бўлади. Устига яна 5—10 томчи сув қўшсак ҳам лойқа ҳосил бўлмайди. Бу пиридиннинг яхши эришини кўрсатади. Қизил лакмус қоғозининг учини пиридин эритмасига ботирамиз. Бунда лакмус қоғози кучсиз кўкаради. Бу пиридиннинг кучсиз асослик хоссасини билдиради.

Тажриба химизми. Пиридин азотнинг ташқи эркин электрон жуфти ҳисобига протон бириктириб олади ва асос ҳосил қилади:



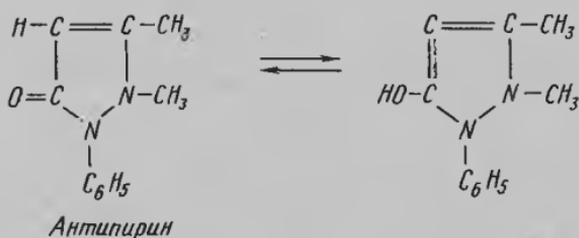
Пиридин ўзига хос қўланса ҳидли модда.

5- тажриба. Антипириннинг темир (III) — хлорид билан рангли реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Антипирин. 2. Темир (III) — хлорид, 1% ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага антипириннинг бир неча кристалларидан солиб устига 2—3 томчи сув ва 1—2 томчи темир (III) — хлориднинг 1% ли эритмасидан қўшамиз. Барқарор интенсив қизил ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми. Антипирин иссиқликни пасайтириш ва оғриқни қолдириш учун қўлланилади. FeCl₃ таъсирида кетон шакли енол шаклига ўтади ва рангли бирикма ҳосил қилади:



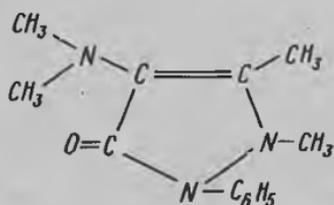
6- тажриба. Амидопириннинг темир (III) — хлорид билан рангли реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Амидопирин. 2. Темир (III) — хлорид, 1% ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага амидопириннинг кристаллари- дан бир неча дона солиб устига 2—3 томчи сув ва 1 томчи темир (III) — хлориднинг 1% ли эритмасидан қўшсак кўкимтир-бинафша ранг ҳосил бўлади. Бу ранг тезда ўчиб кетади. Темир (III) — хлориднинг эритмасидан бир неча томчи қўшганимизда яна ранг пайдо бўлади ва аста-секин рангсизлана боради.

Тажриба химизми. Амидопиринда пиразолон ҳалқаси- да водород атомлари бўлмаганлиги учун антипирин каби енол формасига ўта олмайди. Шу сабабли темир (III) — хлорид билан туроқ рангли бирикма ҳосил қилмайди. Тезда учиб кетадиган ранг аминогруппанинг темир (III) — хлорид билан оксидланиши ҳисобига ҳосил бўлади.

Амидопирин ҳам антипирин каби иссиқни пасайтирувчи ва оғриқни қолдирувчи восита сифатида ишлатилади:



Амидопирин

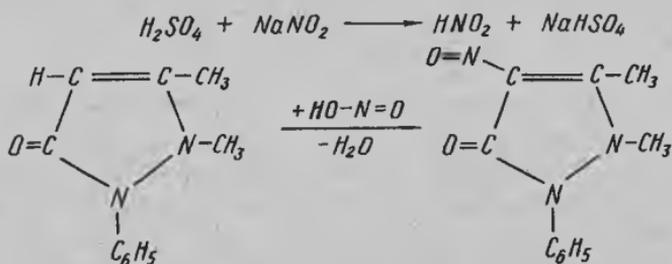
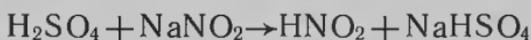
7- тажриба. Антипиринга нитрит кислотаси таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Антипирин. 2. Натрий нитрит, 5% ли эритма. 3. Сульфат кислота, 10% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага антипириннинг кристаллари-дан бир неча дона солиб устига 2—3 томчи сув, 1—2 томчи сульфат кислотанинг 10% ли эритмасидан ва 1—2 томчи натрий нитритнинг 5% ли эритмасидан қўшсак чиройли кўк ранг пайдо бўлади. Бу ранг аста-секин ўчиб кетади.

Тажриба химизми. Антипирин ароматик ҳарактерли бўлиб нитрит кислотаси таъсирида 4 — нитрозоантипи-ринни ҳосил қилади:



4-нитрозоантипирин

Нитрозоантипирин қайтарилиб, кейин эса алкилланиб (метилланиб) амидопирин олинади.

8- тажриба. Амидопиринга нитрит кислотаси таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Амидопирин. 2. Натрий нитрит, 5% ли эритма. 3. Сульфат кислота, 10% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага бир неча амидопирин кристалларидан солиб устига 2—3 томчи сув, 1—2 томчи сульфат кислотанинг 10% ли эритмасидан, 1—2 томчи натрий нитритнинг 5% ли эритмасидан қўшсак, тезда учиб кетадиган бинафша ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми. Нитрит кислотаси таъсирида амидопирин оксидланади. Шу сабабли тезда учадиган рангли бирикма ҳосил бўлади. Юқорида келтирилган антипирин ва амидопиринлар билан ўтказилган реакциялар дорилар таркибидаги антипирин ва амидопиринларни аниқлашда қўлланилади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Гетероциклик бирикмалар деб қандай бирикмаларга айтилади? Уларнинг барқарорлиги ва хоссалари карбоциклик бирикмаларникига ўхшашлигининг сабаби нимада?

2. Беш аъзоли бир гетероатомли циклик бирикмаларнинг вакиллари — фуран, пиррол, тиофенларнинг умумий хоссаларини тушунтиринг ва бир-бирига ўтиши схемасини ҳамда формулаларини ёзинг. Фуран ва тиофенларнинг аҳамияти нимада?

3. Пиррол кўпгина биологик актив моддаларнинг таркибига киради. Унинг тузилиши, реакцион қобилияти ва кислотали хоссаларини тушунтиринг. Пирролнинг қайтарилиш маҳсулоти пирролидин, унинг хоссалари ва аҳамияти.

4. Дипиррилметеннинг ҳосил бўлиши реакциясини ёзинг. Дипиррилметендан ҳосил бўладиган порфин ва порфиринлар қандай бирикмалар? Фотосинтез жараёни асосида протопорфиннинг магний билан организмда кислород ташувчи гемоглобин, цитохромлар ва каталаза, пероксидаза ферментларининг таркибида эса темир (II) билан комплекси ётади ва улар гемлар деб аталади. Протопорфин ва темир тутувчи гемнинг тузилишини ёзинг.

5. Беш аъзоли конденсирланган гетероциклик бирикмаларнинг вакили — индолнинг тузилишини ёзинг. Унинг ҳосиласи оксиллар таркибига кирувчи аминокислота триптофаннинг организмдаги метаболизми ҳақида тушунча беринг.

6. 5 — окси — β — индолилсирка кислотага айланишини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

7. β — индолил сирка кислота — гетероауксин ўсимликларда ўстириш гормони ҳисобланади. Унинг триптофандан дезаминланиш ва декарбоксилланиш орқали ҳосил бўлишини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

8. Триптофандан триптамин ҳосил бўлишини ва скатолнинг оксидланиб скатоксилга айланиш реакцияларини ёзинг.

9. Имидазол ҳосилалари табиатда кўп учрайди ва муҳим аҳамиятга эга бўлиб улардан асосийлари гистидин ва гистаминлардир. Имидазол,

гистидин ва гистаминларнинг формулаларини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг. Гистамин қандай ҳосил бўлади?

10. Бензимидазол ва пиразоллар асосида дибазол ва бошқа доривор воситалар синтезланган. Бензимидазол, пиразол ва дибазолларнинг формулаларини ёзинг.

11. Олти аъзоли гетероциклик бирикмалар пиридин, хинолин, изохинолин, акридинларнинг формулаларини ёзинг ва умумий хоссаларини тушунтиринг. β — пиколиннинг оксидланиш маҳсулоти ва унинг амиди — витамин РР ҳамда кордиаминларнинг ҳосил бўлишини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

12. Тубазид, фтивазид, пиридоксал (витамин В₆) ва пиридоксалфосфатларнинг формулаларини ёзинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

13. Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар — пиразин, пиримидин ва пиридазинлар. Пиримидиннинг окси — ва амина ҳосилалари формулаларини ёзинг ва лактим-лактама таутомериясини кўрсатинг. Ухлагадиган ва тутқаноққа қарши ишлатиладиган батбитуратлар таркибидаги барбитур кислотасининг формуласини ёзинг.

14. Бициклик гетероциклик бирикмаларнинг асосий вакиллари пурин ва птеридин асослари. РНК ва ДНК ларнинг таркибига кирувчи ва уларнинг биологик функциялари шаклланишида муҳим роль ўйнайдиган аденин ва гуаниннинг формуласини ёзинг ва гуанинда лактим-лактама таутомериясини кўрсатинг. Пурин асослари хоссаларини тушунтиринг.

15. Аденин ва гуаниндан нитрит кислотаси таъсирида гипоксантин ва ксантин ва улардан уреа кислотаси ҳосил бўлишини ёзинг. Уреа кислотасининг енол ва кето шакллари келтиринг.

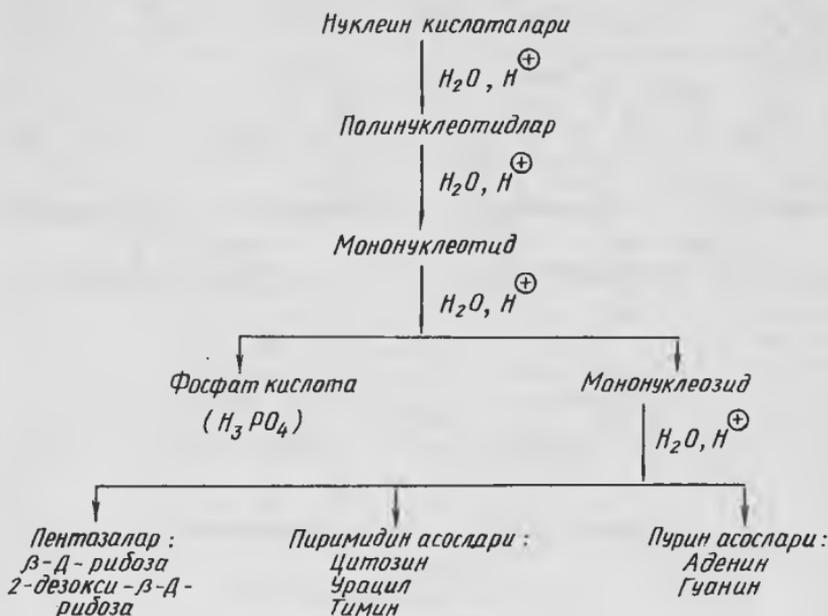
XIII боб. **НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАР**

1. Нуклеопротеидлар, нуклеин кислоталари

Нуклеин кислоталари — НК — организмда генетик ахборотни ўзида сақлайдиган ва ирсий белгиларни наслдан-наслга ўтишида муҳим роль ўйнайдиган ҳамда оксиллар биосинтезини бошқарадиган юқори молекуляр бирикмалар бўлиб хужайра ядролари ва цитоплазмаларида асосан оксиллар билан бириккан ҳолда, яъни нуклеопротеидлар ҳолида бўлади.

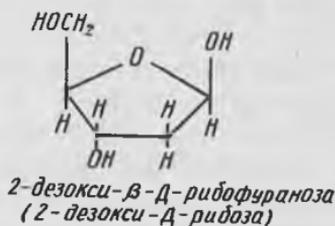
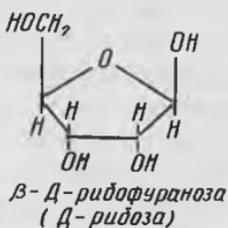
Нуклеин кислоталарининг полимер занжири тузилишини ўрганиш учун уларни кислотали ва ишқорий муҳитларда ёки специфик ферментлар таъсирида гидролиз қилинади. Гидролизда уларнинг фазовий тузилиши бузилади ва аввал молекуляр оғирлиги бир оз кичик бўлган полионуклеотидлар ҳосил бўлади. Улар эса гидролизланиб мононуклеотидларга (полинуклеотидларнинг мономери) парчаланади. Мононуклеотидлар эса яна гидролизланиб мононуклеозид ва фосфат кислотасига айланади. Мононуклеозидлар эса пентозаларга — β — Д — рибоза, 2 — дезокси — β — Д — рибоза ва пурин асосларига — аденин, гуанин ҳамда пиримидин асосларига — цитозин,

урацил, тиминларга парчаланadi. Буларни схематик ҳолатда қуйдагича ифодалаш мумкин:

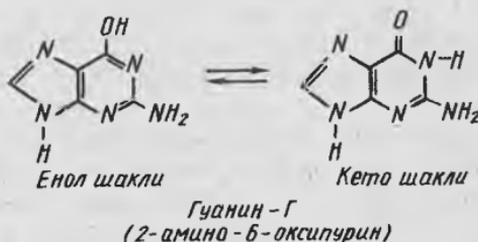
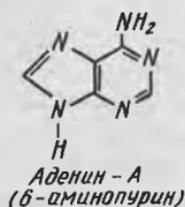


Нуклеин кислоталар таркибига кирувчи пентозалар билан бизлар углеводлар темасида, пурин ва пирамидин асослари билан гетероциклик бирикмалар темасида ташишганмиз.

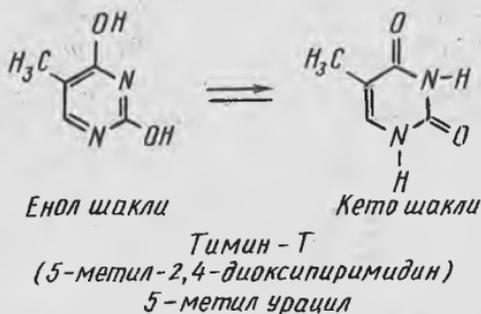
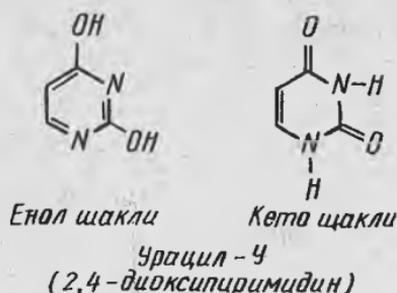
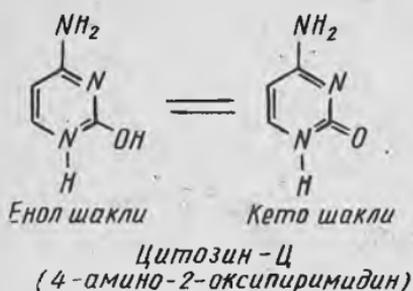
Пентозалар:



Пурин асослари:



Пиримидин асослари:



Гетероциклик асосларнинг таутомерланиши нуклеин кислоталарининг фазовий тузилишини ҳосил бўлишида муҳим роль ўйнайди, чунки улар кето шаклларида водород боғлари ҳосил қилади.

Нуклеин кислоталари таркибига кирувчи пентозалар ва пиримидин асослари билан фарқ қилувчи иккита гурпуага бўлинади.

1. Дезоксирибонуклеин кислоталари — ДНК.

Буларнинг таркибига 2 — дезоксирибоза ва пурин асосларидан — аденин, гуанин ҳамда пиримидин асосларидан — цитозин ва тиминлар киради. Уларнинг номи таркибига кирувчи дезоксирибоза номи билан бошланади.

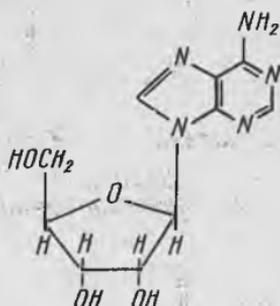
2. Рибонуклеин кислоталари — РНК.

Буларнинг таркибига рибоза киради. Номи ҳам рибоза номи билан боғлиқ. Гетероциклик асослар эса ДНК таркибидаги каби, фақат тимин ўрнига урацил киради.

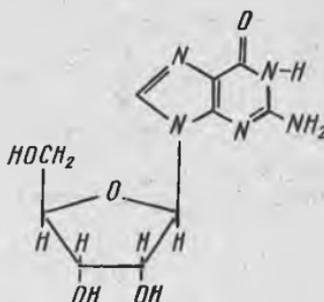
1.1. Мононуклеозидлар. Ҳар бир гетероциклик асос рибоза ёки дезоксирибоза билан гликозид кслороди ва асоснинг гетероазот атомидаги водород ҳисобига, яъни пиримидин асосининг N—1 ва пурин асосининг N—9 атомлардаги водороди ҳисобига боғланиб мононуклеозидлар — N—гликозидлар ҳосил қилади.

Уларнинг тривиал номи пиримидин асосларининг тривиал номи охирига — идин, пурин асосларининг тривиал номи охирига эса — озин қўшимчасини қўшиб ҳосил қилинади ёки гликозидлар каби номланади.

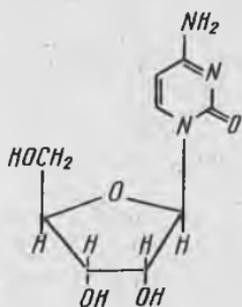
Масалан, аденозин ёки β — аденинрибофуранозид:



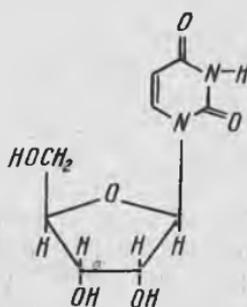
Аденозин
(β -аденинрибофуранозид)



Гуанозин
(β -гуанинрибофуранозид)

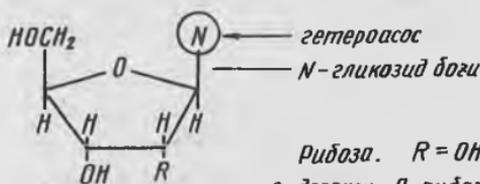


Цитидин
(β -цитозинрибофуранозид)



Уридин
(β -уридинрибофуранозид)

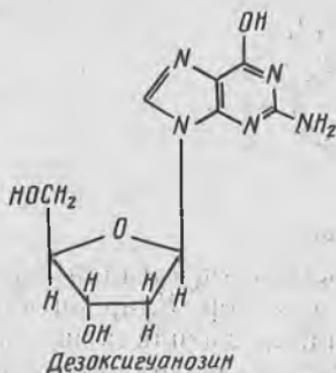
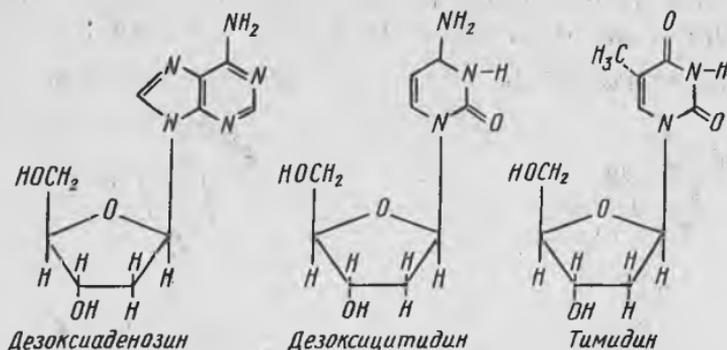
Нуклеозидларнинг формуласини умумий кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин:



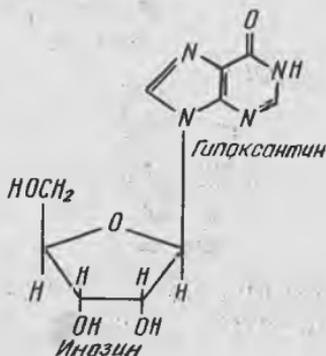
Юқоридаги келтирилган мононуклеозидлар таркибига Д — рибоза киради ва улар РНК нинг структур элементлари ҳисобланади.

ДНК нинг таркибига кирувчи мононуклеозидлар ҳам худди шундай тузилишга эга, фақат улардаги Д — рибоза ўрнига 2 — дезокси — Д — рибоза киради ва номланганда

номи олдидан дезокси сўзи кўшилади. Фақат тимин тутувчи нуклеозид бундан мустасно, у РНК нинг таркибига кирмайди, шу сабабли Д — рибоза билан гликозиди нуклеин кислоталарида кўрилмайди. Унинг 2 — дезоксирибоза билан гликозиди тимидин деб номланади:

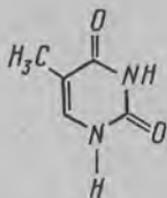


Нуклеин кислоталари таркибида булардан ташқари минор (кам учрайдиган) гетероасосларга кирувчи нуклеозидлар ҳам учрайди. Минор гетероасослар сифатида гипоксантин, дегидроурацил ва бошқалар қатнашади. Гипоксантиннинг рибонуклеозиди и н о з и н деб аталади:

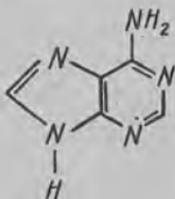


Баъзи бир ўсма касалликларни даволашда пурин ва пиримидин асосларининг табиий метаболитларига ўхшаган антиметаболитлар ишлатилади. Улар гетероасосларнинг антагонистлари сифатида организмда нуклеин кислоталари синтезланишини бузади. Масалан, 5 — фторурацил тимин ва урацилнинг антагонисти, 6 — меркаптопурин адениннинг антагонисти сифатида роль ўйнайди:

Асосий метаболитлар

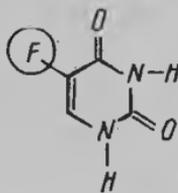


Тимин

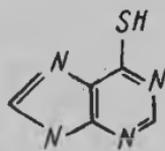


Аденин

Антиметаболитлар

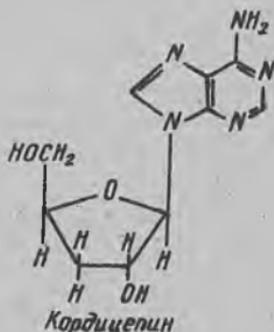


5-фтор урацил



6-меркаптопурин

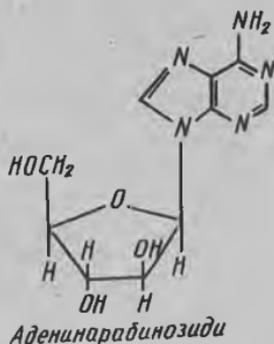
Хужайраларда нуклеин кислоталар таркибига кирмайдиган нуклеозидлар ҳам бор. Улар антибиотик активликка эга бўлиб даволашда ишлатилади ва нуклеин кислоталари таркибига кирадиган нуклеозидлардан баъзи бир деталлари билан фарк қилади. Масалан, кордицепинда углеводдаги С — 3¹ ҳолатда — гидроксил группаси йўқ:



Кордицепин

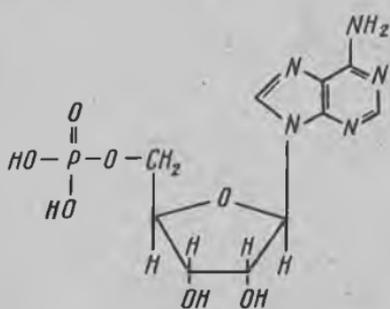
Нуклеин кислоталарининг нормал компонентлари бўлмиш аденин нуклеозидларидаги Д — рибоза ва 2 —

дезоксирибозаларни Д — рибозанинг эписмери Д — арабинозага алмаштириш йўли билан антивирус активликка эга бўлган доривор модда аденин арабинозиди олинган:

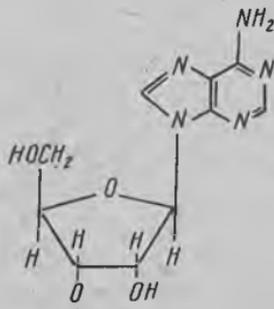


Уларнинг тузилишидаги кичик фарк, С — 2 атоми конфигурациясидаги ўзгариш ДНК синтезининг ингибриланишига олиб келди.

1.2. Мононуклеотидлар. Нуклеотидлар бу нуклеозидларнинг фосфат кислотаси билан мураккаб эфирларидир. Мураккаб эфир ҳосил бўлишида нуклеозиддаги пентозанинг С — 3¹ ёки С — 5¹ ҳолатидаги гидроксиллари қатнашади. Таркибидаги пентоза қолдиғига қараб рибонуклеотидлар ва дезоксирибонуклеотидларга бўлинади. Рибонуклеотидлар РНК ларнинг, дезоксирибонуклеотидлар эса ДНК ларнинг таркибига киради. Уларнинг таркибида фосфат кислотаси қолдиғи борлиги учун кислоталар ҳам деб қараш мумкин. Фосфат кислота қолдиғи икки асослик бўлгани учун нуклеотидлар икки асосли ҳисобланади. Уларнинг номи нуклеозид номига фосфат сўзини қўшиб ва унинг ўрнини рақам билан кўрсатиб ёки пиримидин ва пурин асосларининг қолдиғи номига кислота сўзи қўшиб ва кислота қолдиғи ўрни кўрсатилиб номланади:

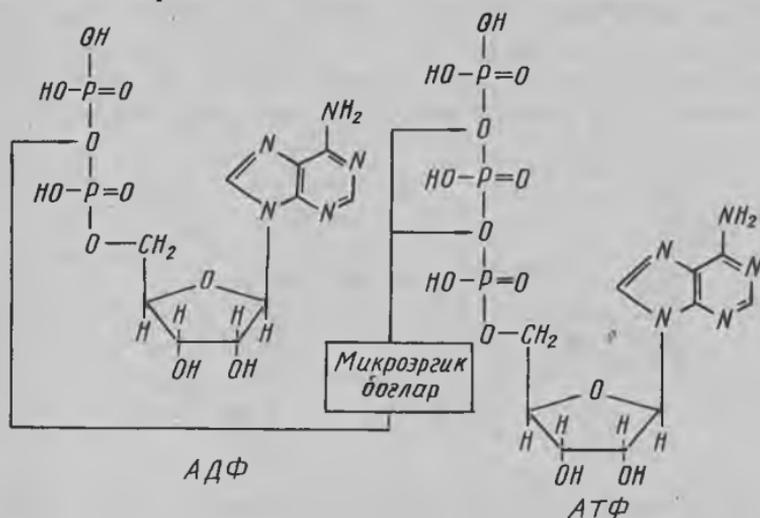


Аденозин - 5'-фосфат
Аденозинмонофосфат
(5'-аденил кислота)

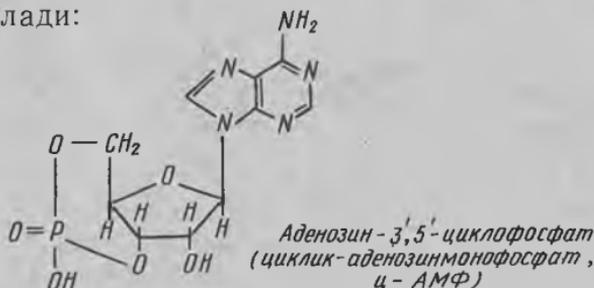


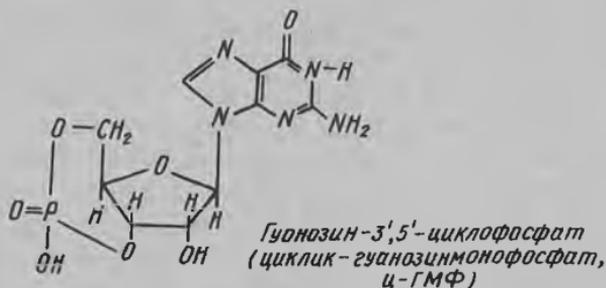
Аденозин - 3'-фосфат
(3'-аденил кислота)

Нуклеотидлар (нуклеозидмонофосфатлар) бир ёки бир неча фосфат кислота колдигини бириктириб нуклеозидполифосфатлар ҳосил қилади. Ҳамма тўқималарда монофосфатлар билан бир қаторда нуклеозидларнинг ди — ва трифосфатлари ҳам бўлади. Улардан аденозинмонофосфат (АМФ), аденозиндифосфат (АДФ) ва аденозинтрифосфатлар (АТФ) кўпроқ учрайди. Улардаги $P \sim O$ боғлари макроэргик боғлар бўлиб парчаланганда энергия ажралиб чиқади ва синтезланганда эса энергия ютилади. Демак, бу боғларда энергия захирада сақланади. Масалан, углеводлар парчаланишидан ажралаётган энергия АДФ ва АТФ ларнинг макроэргик боғларида йиғилади ва химиявий энергия сифатида метаболитлар биосинтезида сарфланади. Ҳар бир $P \sim O$ макроэргик боғида 32 кдж/моль энергия йиғилади:

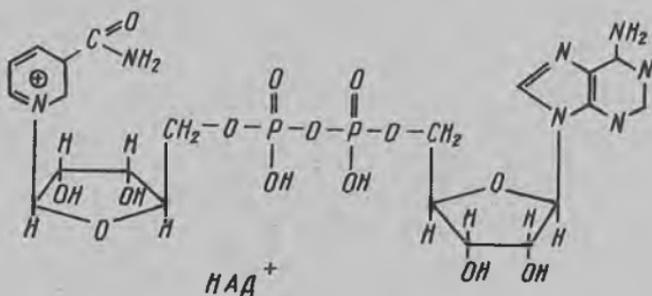


Нуклеотидларнинг $C-3'$ — атомидаги гидроксил билан фосфат кислота колдиги таъсирлашуvidан циклик шакли ҳам ҳосил бўлади. Ҳамма хужайраларда циклик — $3', 5'$ — аденил кислота ва циклик — $3', 5'$ гуанил кислотаси бўлади:

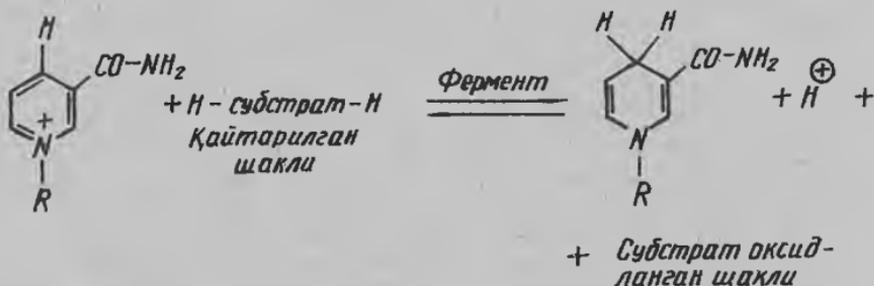




ц — АМФ хужайра ичида амалга ошадиган жараёнларни бошқаради. У инерт оксилларни ферментларга айлантиради. ц — АМФ — боғлиқ протеинкиназалар бир қатор биохимиявий жараёнларда нерв импульсларини ўтказишда иштирок этади. Кўпгина нуклеотидлар коферментлар ролини ўйнайди. Масалан, никотинамиддинуклеотид коферментларида (НАД, НАДФ), кофермент А таркибида ҳам бўлади. НАД — никотинамидадениндинуклеотид ва унинг фосфат эфири — НАДФ. Ф организмда оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида иштирок этади:

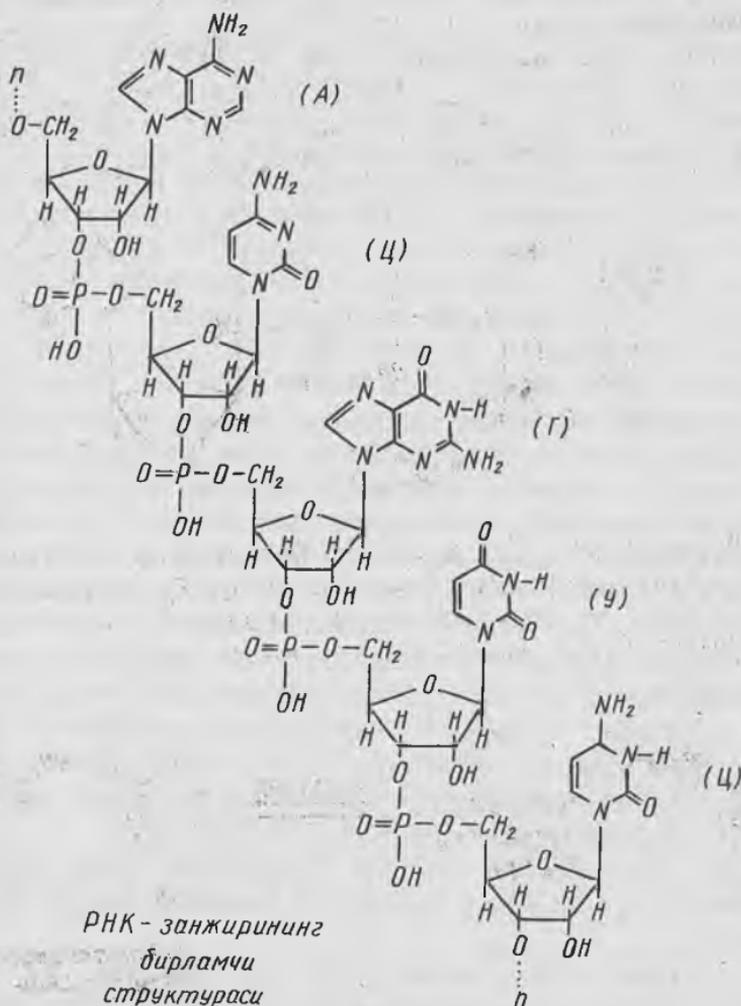


Ферментнинг бу қисми субстратнинг қайтарилган шаклидан водородни бириктириб олиб оксидланишда қатнашади ва НАД.Н га айланади. У эса аксинча водородни бериб қайтарилишда қатнашади:



2. Полинуклеотид занжирининг тузилиши

Мононуклеотидлардан икkitаси фосфат группаси воситасида бирикиб динуклеотид, учтаси бирикиб тринуклеотид ва кўп мононуклеотидлар бирикиб полинуклеотид ҳосил қилади. Бунда битта нуклеотид занжиридаги пентозанинг С—3 ҳолатдаги углерод атоми иккинчи нуклеотид занжиридаги С—5 ҳолатдаги углерод атоми билан фосфат қолдиғи орқали туташади, яъни фосфат қолдиғи иккита мураккаб эфир боғи ҳосил қилади. Бошқача айтганда полинуклеотид бу мононуклеотидларнинг поликонденсацияланиши натижасида ҳосил бўладиган юкори молекуляр бирикмадир.



Полинуклеотид занжирида пентоза ва фосфат қолдиклари такрорланиб келади. Пиримидан ва пурин асослари эса ён занжирни ташкил қилади.

Тўртта мононуклеотиддан ўрнини алмаштириш ҳисоби-га хилма-хил кетма-кетликда жойлашган бир-бирига мос келмайдиган занжирлар тузиш мумкин (412-бетдаги формулага қаранг).

ДНК занжирининг тузилиши принципи ҳам РНК нинг тузилиши каби фақат Д — рибоза ўрнида 2 — дезокси — Д — рибоза ва урацил гетероасоси ўрнида тимин бўлади.

Нуклеин кислоталарининг бирламчи структура-си бу полинуклеотид занжирида мононуклеотид звеноларининг ковалент боғлари воситасида кетма-кет боғланиб келишидир.

1953 йилда Дж. Уотсон ва Ф. Крик замондошларининг (М. Уилкинс, Э. Чаргафф, А. Тодд, Л. Полинг) ишлари асосида ДНК нинг иккиламчи структурасини кўш спирал моделини аниқладилар. Бу моделга асосан полинуклеотид занжири фазода буралиб спирал формасига ўтади. Бунда иккита ДНК занжири ўзаро антипараллел кўш спирал ҳосил қилади. Иккала занжирнинг гетероасослари кўш спиралнинг ичида жойлашади ҳамда пурин ва пиримидин асослари орасида водород боғлари ҳосил бўлиб бирикишади. Бу асослар комплементар (бир-бирини тўлдирувчи) жуфтларни ташкил этади. Битта асосдаги аминогруппа ва иккинчи асосдаги кетон группаси орасида водород боғлари ҳосил бўлади. Масалан, битта занжирдаги аденин асосига доимо иккинчи занжирдаги тимин асоси, битта занжирдаги гуанин асосига эса иккинчи занжирдаги цитозин асоси мос келади, яъни аденин ва тимин ҳамда гуанин ва цитозинлар ўзаро комплементар асослар ҳисобланади.

Бу асослар комплементарлиги ҳар хил ДНК нуклеотид таркиблари бўйсунадиган маълум қонуният асосида ётади. Бу қонуният Чаргафф томонидан аниқланган бўлиб Чаргафф қондаси дейилади. Бунга асосан:

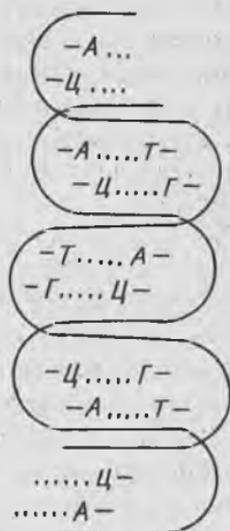
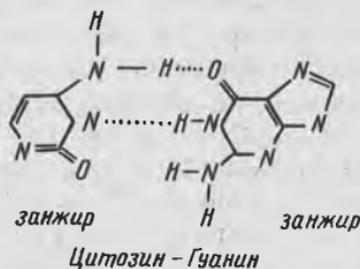
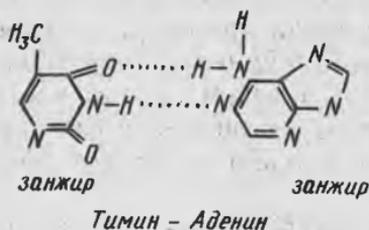
1. Пурин асосларининг миқдори пиримидин асосларининг миқдорига тенг, яъни $A + G = C + T$.

2. Адениннинг миқдори тиминнинг миқдорига ва гуаниннинг миқдори цитозиннинг миқдорига тенг ($A = T$ ва $G = C$).

3. Пиримидин ҳалқасининг 4- ҳолатида ва пурин ҳалқасининг 6- ҳолатида амин группаси тутган асослар

микдори шу ҳолатларда оксогруппа тутган асослар микдорига тенг бўлади, яъни $A + Ц = Г + Т$.

Мана шу пурин ва пиримидин асослари қолдиқлари ёрдамида нуклеин кислоталарининг ички молекуляр ва ташқи молекуляр тенглашувлари шаклланади ва уларнинг организмдаги функцияларини юзага келтиради.



Ҳужайраларнинг бўлинишида ДНК молекуласининг қўш спираллари ажралиб ДНК микдори кўпаяди. Бу жараён репликация дейилади. Ажралган ҳар бир полинуклеотид занжирида янги-янги полинуклеотид занжири вужудга келади. Бунда нуклеотид звеноларининг кетма-кетлиги матрица занжир (эски ДНК занжири) нуклеотидлари томонидан белгиланади ва эски занжирга комплементар бўлган янги занжир ҳосил бўлади. Шундай қилиб битта ДНК молекуласидан иккита ДНК молекуласи ҳосил бўлади.

Юқоридаги каби деспираллашган ДНК полинуклеотид занжирида РНК молекуласи ҳам синтезланади. Бу РНК молекуласи ДНК полинуклеотид занжиридаги каби бўлади, фақат ДНК даги тимин асосига урацил асоси — 2 — дезоксирибоза қолдиғи ўрнига Д — рибоза қолдиғи мос келади. РНК нинг ДНК занжирида синтезланиши ДНК дан генетик ахборотни кўчириб олиш, яъни транскрипция бўлиб ҳисобланади. Бу РНК — информацион ёки матрица РНК дейилади (м — РНК ёки И — РНК).

РНК нинг тузилиши қисман спираллашган битта полинуклеотид занжиридан иборат бўлиб айрим қисмлари бир-бирига комплементар бўлади.

Маълум тур оксилларни синтезлаш ахбороти, яъни генетик ахборот, ДНК нинг занжирида нуклеотидлар кетма-кетлигида қайд этилган. Умуман нуклеотид занжири хосил қилишда тўртта нуклеотид звеноси қатнашади. Агарда ҳар бир звено битта аминокислотани ифодаласа унда бор-йўғи тўртта аминокислотани танлаши керак эди. Агарда иккита нуклеотид битта аминокислотани ифодаласа у ҳолда 16 хил аминокислотани танлаши мумкин. Аминокислоталар эса 20 тадан ортиқ. Шу сабабли ҳар бир аминокислотани учта нуклеотид ифодалайди. У ҳолда: $4^3=64$; 64 та код бўлиб 20 дан ортиқ аминокислотани ифодалаш учун етади. Генетик коднинг триплетли характерга эга эканлиги Кодон деб аталди. Мана шу учта нуклеотид оксил синтези вақтида занжирга қайси аминокислота уланишини (қўшилишини) аниқлайди. Бу генетик код и — РНК га ДНК дан тўла ўтади.

и — РНК лар рибосомаларда жойлашади ва шу ерда оксил биосинтези амалга ошади. Оксил биосинтезида ташувчи, яъни транспорт РНК (т — РНК)лар муҳим роль ўйнайди. Улар цитоплазмадан керакли аденозинтрифосфат таъсирида активлашган аминокислотанинг қолдиқларини оксил синтези амалга ошаётган рибосомаларга келтиради. т — РНК ларнинг сони аминокислоталар сонига караганда анча кўп, яъни битта аминокислота бир неча т — РНК томонидан ташилиши мумкин. Булардан ташқари рибосомал РНК лар (р — РНК) бор. Уларнинг роли тўла аниқланган эмас, лекин улар рибосомаларда оксил биосинтезида муҳим роль ўйнайди.

Молекуляр оғирлиги анча кичик бўлган т — РНК ларнинг нуклеотид занжирига 78—80 тагача мононуклеотид қолдиғи киради ва ҳамма РНК ларнинг 10—20% ини ташкил қилади. И — РНК ларнинг молекуляр оғирлиги синтезланаётган оксил занжирининг узунлиги билан белгиланади ва камида уч маротаба катта бўлади. У хужайрадаги ҳамма РНК ларнинг 3—4 % ини ташкил қилади. р — РНК ларнинг молекуляр оғирлиги жуда катта бўлиб микдори 80 % гача етади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Ачитқилардан нуклеопротеидларни ажратиб олиш ва гидролизлаб нуклеин кислоталари компонентларини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Чинни ҳавонча. 2. 50—100 мл ли стакан. 3. 100 мл ли цилиндр. 4. Центрифуга. 5. Шиша таёқча. 6. Либих совутгичи. 7. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Натрий ишқори, 0,4% ли эритма. 2. Сирка кислота, 5% ли эритма. 3. Сульфат кислота, 5% ли эритма. 4. Диэтил эфири. 5. Ачитқи. 6. Фелинг суюқлиги. 7. Лакмус қоғози. 8. Кумуш нитрат, 1% ли эритма. 9. Аммиак, концентрланган эритма.

Иш йўли: Чинни ҳавончага 5 г ачитқи солиб устига 10 томчи эфир ва 10 томчи сув қуямиз ҳамда озрок қум солиб яхшилаб эзиб майдалаймиз. Устига 30 мл натрий ишқорининг 0,4% ли эритмасидан қуйиб майдалашни давом эттирамиз. Кейин аралашмани центрифуганинг учта пробиркасига 10 мл дан солиб 5—10 минут давомида 2500 тезликда центрифугалаймиз. Пробиркалардаги центрифугани битта стаканга қуйиб шиша таёқча билан аралаштириб туриб нуклеопротеидлар тўлиқ чўкмага тушгунча сирка кислотанинг 5% ли эритмасидан қўшамиз. Чўкмани юқоридагидек центрифугалаб ажратамиз ва қолбага солиб устига 5% ли сульфат кислота эритмасидан 15 мл қўшиб оғзини қайтар Либих совутгичи ўрнатилган тикинч билан беркитиб аста-секин алангада бир соат қайнатамиз. Гидролизатни совутиб филтрлаймиз. Филтратни иккига бўламиз ва нуклеин кислоталари компонентларини аниқлаймиз.

Пентозаларни аниқлаш. Пробиркага гидролизатдан 0,5—1 мл солиб 10% ли натрий ишқори билан индикатор қоғози бўйича нейтраллаймиз. Устига тенг микдорда Фелинг суюқлигидан қуйиб яхшилаб чайкатамиз ва устки қисми қайнагунча қиздирамиз. Қизил рангли мис (I) — оксиди ҳосил бўлиши эритмада пентозалар борлигини кўрсатади.

Пурин асосларини аниқлаш. Пробиркага 2 мл

гидролизатдан соламиз ва устига индикатор қоғози бўйича ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча концентрланган аммиак эритмасидан қўшамиз. Иккинчи пробиркага 0,5 мл кумуш нитратнинг 1% ли эритмасидан олиб устига томчилатиб ораликда ҳосил бўладиган чўкма эриб кетгунча концентрланган аммиак қўшамиз. Кейин иккала пробиркадаги аралашмани қўшамиз. Бунда пурин асосларининг кумушли тузи аста-секин пахтасимон чўкма ҳосил қилади.

Тажриба химизми. Нуклеопроteidлар — нуклеин кислоталарнинг оксиллар билан бирикмаси (мураккаб оксиллар) хужайраларда бўлади ва ишқорий муҳитда ачиткилар эзилганда хужайралар ёрилиб эритмага ўтади. Нуклеопроteidлар гидролизланганда нуклеин кислоталари ва оддий оксиллар ҳосил қилади. Нуклеин кислоталари эса тўла гидролизланганда пентозалар (рибоза ва дезоксирибоза) пурин (аденин ва гуанин) ва пиримидин (урацил, тимин, цитозин) асослари ҳамда фосфат кислота ҳосил қилади.

Пентозалар ва пурин асосларини аниқлаш химизми аввалги темаларда берилган.

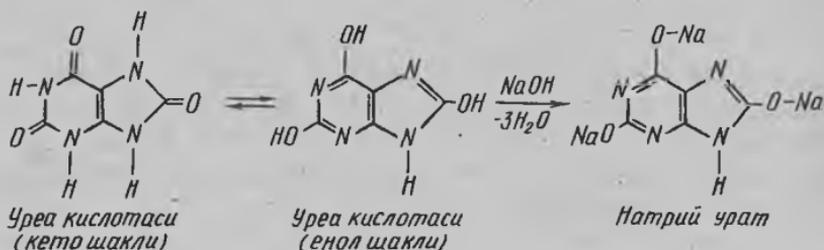
2- тажриба. Уреа кислотаси ва унинг натрийли тузининг эрувчанлиги

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Уреа кислотаси, кристаллари. 2. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

И ш й ў л и : Пробиркага скалпелнинг учида озгина уреа кислотасидан солиб устига аралаштириб туриб томчилатиб сув қуямиз. 10—15 томчи сув қуйганимизда ҳам сезиларли эримайди. Қиздирилганда ҳам ёмон эрийди. Устига бир неча томчи 10% ли ишқор эритмасидан қўшсак лойка эритма дарҳол тиниқ эритмага айланади.

Тажриба химизми. Ишқорлар таъсирида у енол формасига ўтиб туз ҳосил қилади ва сувда яхши эрийди:



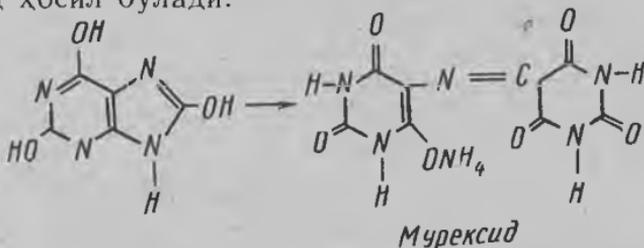
3- тажриба. Уреа кислотасини сифатий аниқлаш (Мурексид реакцияси)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Чинни косача. 3. Скалпел.

Реактивлар: 1. Уреа кислотаси. 2. Нитрат кислота, концентрланган. 3. Аммиак, 10% ли эритма. 4. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

Иш йўли: Чинни косачага уреа кислотасидан озгина скалпел учида солиб устига 2—3 томчи сув ва 1—2 томчи натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан қўшиб аралаштирамиз. Ҳосил бўлган натрий уратга 1—2 томчи концентрланган нитрат кислотасидан қўшиб аста аланга устида қиздириб буғлатамиз. Эритма буғланиб кетгач ўрни кизара бошлайди. Қиздиришни тўхтатиб буғланишдан қолган қизғиш доғ ёнига пипетка ёрдамида 1 томчи аммиакнинг 10% ли эритмасидан томизамиз. Аммиак ва қизғиш қолдиқнинг бир-бирига теккан жойида пушти-бинафша ранг ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Уреа кислотаси нитрат кислота билан аллоксантин ҳосил қилади. Унга аммиак таъсирида беқарор пурпур кислотасининг аммонийли тузи — мурексид ҳосил бўлади:



Мурексид реакцияси пурин асослари ҳосилалари бўлмиш кофеин, теобромин ва бошқаларни аниқлашда ҳам ишлатилади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Нуклеин кислоталари қандай бирикмалар? Нуклеин кислоталарининг тузилишини ўрганишда гидролизнинг ролини изоҳланг.

2. Нуклеин кислоталарининг тула гидролиз маҳсулотлари формулаларини ёзинг ва гетероасослардаги таутомерланиш ҳодисасини кўрсатинг.

3. Нуклеин кислоталари таркибига қараб қандай группаларга бўлинади? ДНК ва РНК ларнинг таркибини изоҳланг ва фарқини кўрсатинг.

4. Мононуклеозидлар қандай ҳосил бўлади? Уларнинг номланишини кўрсатинг ва РНК таркибига кирувчи ҳамма мононуклеозидларнинг формулаларини ёзинг ва номини келтиринг.

5. ДНК таркибига кирувчи ҳамма мононуклеотидларнинг формулаларини ёзинг ва уларни номини келтиринг.

6. Нуклеин кислоталарининг таркибига кирувчи минор (кам учрайдиган) мононуклеозидларнинг ва гетероасосларнинг антиметаболитлари родини кўрсатинг ва мисоллар келтиринг (инозит, 5 — фтор урацил, 6 — меркаптопурин).

7. Нуклеин кислоталарининг таркибига кирмайдиган мононуклеозидларга мисоллар келтиринг (кордицепин, аденин арабинозиди) ва формулаларини ёзинг ҳамда аҳамиятини тушунтиринг.

8. Мононуклеотидлар қандай ҳосил бўлади? Уларнинг номланишини изоҳланг ва 5 — аденил кислотаси ҳамда аденозин — 3 — фосфатларни ёзинг.

9. Тукималарда мононуклеотид (монофосфат) лардан ташқари нуклеозид полифосфатлар, асосан ди ва трифосфатлар ҳам бўлади ҳамда муҳим биологик функцияларни бажаради. АДФ ва АТФ ларнинг тузилишини кўрсатинг ва аҳамиятини тушунтиринг.

10. Ҳамма ҳужайраларда циклик нуклеотидлар ҳам учрайди. Улар қандай ҳосил бўлади? ц — АМФ ва ц — ГМФ ларнинг тузилишини кўрсатинг ва ҳужайралардаги биологик функциясини изоҳланг.

11. Нуклеотидларнинг коферментлик родини изоҳланг ва НАД нинг тузилишини кўрсатинг.

12. Полинуклеотид занжирининг тузилиши. Нуклеин кислоталарининг бирламчи ва иккиламчи тузилишини тушунтиринг. Чаргаф кондаси ва унинг аҳамиятини изоҳланг.

13. ДНК нинг кўпайиши ва и — РНК ларнинг синтезланиши. Транскрипция ҳодисаси нима?

14. Генетик коднинг триплетлигини изоҳланг.

15. и — РНК лар рибосомаларда оксил биосинтезини амалга оширади. Бунда т — РНК лар қандай роль ўйнайди? РНК ларнинг биологик функцияларини изоҳланг ва уларнинг бир-бирдан фарқини кўрсатинг.

XIV боб. АЛКАЛОИДЛАР

Алкалоидлар деб ўсимликларда учрайдиган ва организмларга яққол физиологик таъсир кўрсатадиган азот тугувчи гетероциклик асосларга айтилади. Алкалоид сўзи арабча Alkali — ишқор ва oides — симон сўзларидан олинган бўлиб, ишқорсимон деган маънони билдиради.

Алкалоидлар, асосан, учламчи циклик аминлар бўлиб, ўсимликларда органик кислоталар — лимон, олма, оксалат, қаҳрабо ва бошқалар ҳамда сульфат, фосфат кислоталари билан тузлар ҳолида учрайди. Тузлар ҳолида уларнинг сувдаги эрувчанлиги ортади ва организмда ҳаракат қилади. Аслида эркин алкалоидлар сувда эримайди.

Алкалоидларни инсонлар қадимдан билишган ва уларнинг заҳарли ҳамда шифобахш хоссаларидан фойда-

ланишган. Алкалоидларнинг кўпчилиги катта дозада кучли захарли, кичик миқдорларда эса доривор моддалар ҳисобланади. Баъзи ўсимликларда алкалоидларнинг миқдори анча юқори бўлиб, 10—15% гача етади. Масалан, хинна дарахтининг пўстлоғида, барбарис, коридалис ўсимликларида 10—15% гача алкалоид бор. Умуман алкалоидларга бой ҳисобланган ўсимликларда 1—2% дан ошмайди.

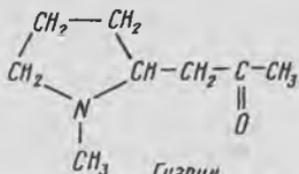
Ўзбекистон ҳудудида ҳам алкалоидларга бой ўсимликлар кўп ўсади. Жаҳон олимлари билан бир қаторда ўзбекистонлик С. Ю. Юнусов, О. С. Содиқовлар раҳбарлигида Фанлар академиясининг иккита институти — биоорганик химия ва ўсимлик моддалари химияси илмий-текшириш институтлари олимлари ўсимликларнинг таркибини ўрганиш, жумладан алкалоидларни ажратиб олиш, тузилишини ўрганиш соҳасида катта ишлар олиб боришмоқда. Ҳозирги кунгача Ўзбекистон олимлари томонидан 800 дан ортиқ алкалоидлар ажратиб олинган ва улардан 400 га яқини янги, илгари маълум бўлмаган алкалоидлардир.

Алкалоидлар таркибига кирувчи гетероасосга қараб таснифланади. Улардан баъзилари:

1. Пиридин ва пиперидин қатори алкалоидлари (гигрин, никотин, анабазин, лобелин ва бошқалар).
2. Тропан қатори алкалоидлари (атропин, кокаин ва бошқалар).
3. Хинолин ва изохинолин қатори алкалоидлари (хинин, морфин, героин ва бошқалар).
4. Пурин қатори алкалоидлари (кофеин, теофиллин, теобромин ва бошқалар).
5. Индол ва имидазол қатори алкалоидлари (резерпин, стрихнин, питокарпин ва бошқалар).

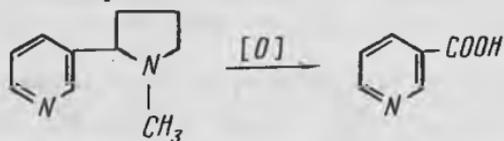
1. Пирролидин, пиперидин ва пиридин қатори алкалоидлари

Гигрин. Жанубий Америкада ўсадиган кока (*Erythroxylon coca*) ўсимлиги баргларида ажратиб олинган, умумий стимулловчи таъсирга эга:



Гигрин

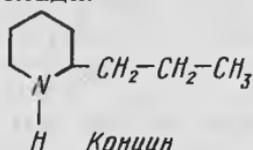
Никотин. Тамаки баргларида 8% гача бўлади. Кучли захарли модда бўлиб, унинг бир неча миллиграмми оғир захарланишга олиб келади. 40 мг и одамни ҳалокатга олиб келади. Қишлоқ хўжалигида инсектицид сифатида ишлатилади. У қаттиқ шароитда оксидланганда никотин кислотаси ҳосил бўлади.



Никотин

Никотин кислотаси

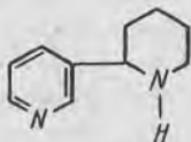
Кониин. *Conium maculatum* ўсимлигидан ажратиб олинган ўткир ҳидли, кучли захарли модда бўлиб ҳаракатлантирувчи нервларнинг учларига таъсир этиб шол бўлишга олиб келади.



Кониин

Анабазин. У қирқбўғин (*Anabasis aphylla*) ўсимлигидан ажратиб олинган. Қишлоқ хўжалигида контактли инсектицид сифатида ишлатилади. Унинг асосида доривор воситалар ҳам синтезланган. Масалан, анабазин гидрохлориди никотинизмга қарши (чекувчиларга) қарши ишлатилади.

Лобилен ва унга ўхшаш алкалоидлар нафас олишни стимуллашда ишлатилади.

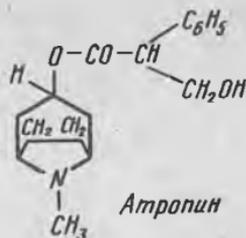


Анабазин

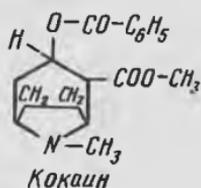
2. Тропан қатори алкалоидлари

Тропан қатори алкалоидларининг энг муҳим вакиллари атропин ва кокаинларни мисол қилиш мумкин.

Атропин доривор белладонна ва бангидевона ўсимликларидан ажратиб олинган. Белладонна экстракти кўз қорачиғини катталаштириш хосасига эга. Шу экстракт таркибида кўзнинг қорачиғини катталаштирадиган модда атропин алкалоиди эканлиги аниқланган.

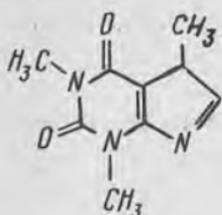


Кокаин. Жанубий Америкада ўсадиган кока дарахтидан ажратиб олинган ва оғрикни қолдирувчи восита сифатида операцияларда ишлатилади ва наркотик хусусиятга эга. Шу сабабли унга киши тез ўрганиб қолади (кокаинизм).

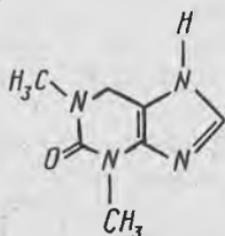


3. Пурин қатори алкалоидлари

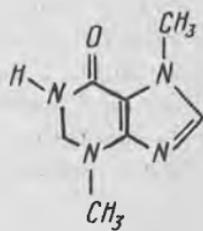
Пурин қатори алкалоидларига ксантиннинг метилланган ҳосилалари киради. Улар чой барглари, кофе ва какаодан олинади:



Кофеин
(1,3,7-триметил ксантин)



Теofilлин
(1,3-диметил ксантин)



Теобромин
(1,7-диметил ксантин)

Кофеин, теofilлин ва теобромин ксантиннинг метиллашидан ҳосил бўлади.

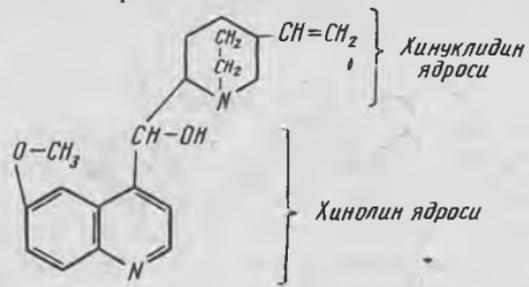
Кофеин марказий нерв системасини кўзғатувчи ва юрак ишини стимулловчи восита сифатида ишлатилади.

Теofilлин ва теоброминларнинг бундай таъсири анча кучсиз намоён бўлади, лекин улар етарли даражада сийдик ҳайдаш хоссасига эга бўлиб диуретиклар ҳисобланади.

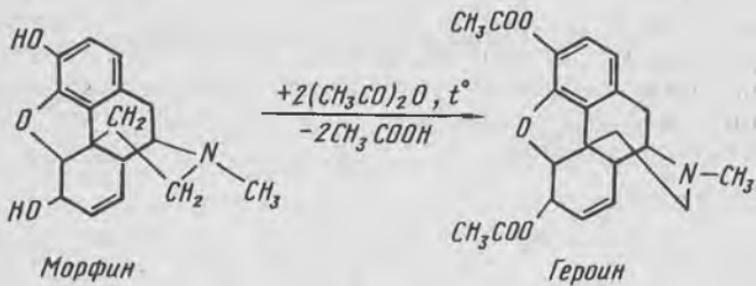
4. Хиолин ва изохиолин қатори алкалоидлари

Хиолин қатори алкалоидларга хинна дарахти пўстлоғидан ажратиб олинган ва ҳозиргача малярига

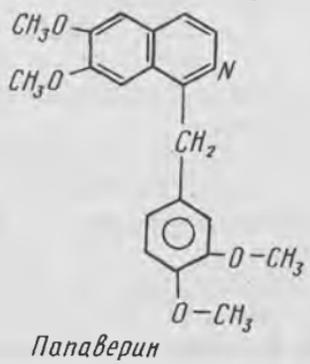
қарши қўлланиладиган энг эффе́ктив воситалардан бири бўлган хинин киради. У хинолин ва хинуклидин гетероциклик системаларидан ташкил топган.



Хинолин ва изохинолин гетероасослари ядроси кўкнори алкалоидлари таркибига ҳам киради. Морфин кучли оғриқни қолдирувчи восита бўлиб, уни ичган одам тез ўрганиб қолади, унинг диацетил ҳосиласи героин морфинга қараганда ҳам кучлироқ таъсирга эга. Лекин одам унга янада тезроқ ўрганади:



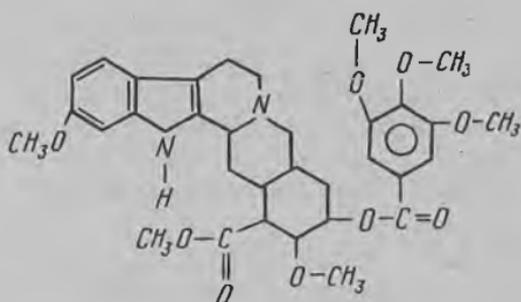
Изохинолин қатори алкалоидларига папаверин мисол бўла олади. Папаверин ҳам кўкноридан олинган. Унинг хлорид кислота билан тузи санчиқлар, гипертония ва стенокардияда спазматик восита сифатида ишлатилади.



5. Индол ва имидазол қатори алкалоидлари

Индол ядроси кўпчилик алкалоидларнинг таркибига

киради. Мисол учун рауволфия ўсимликларининг ҳар хил турларида учрайдиган резерпин ва чилибухи ўсимлигидан (кустурувчи ёнғоқ) олинган стрихнинлар таркибига киради.

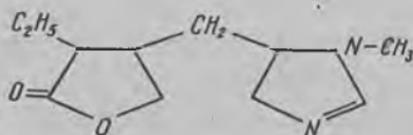


Резерпин

Резерпин яққол гипотензив (кон босимини тушурувчи) активликка эга бўлган доривор модда сифатида медицинада кенг қўлланилади.

Стрихнин эса кучли заҳар, лекин кам миқдорда қўзғотувчи хусусиятга эга, шу сабабли у организм фаолиятини нормаллаштиришда ишлатилади. Имидазол ҳалқасини тутган алкалоидлар кам учрайди. Уларга мисол қилиб пилокарпинни кўрсатиш мумкин.

Пилокарпин кўз касалликларини даволашда кенг қўлланилади:



Пилокарпин

Лаборатория машғулоту учун тажрибалар

1-тажриба. Алкалоидларга хос умумий реакциялар

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Алкалоидлар (хинин гидрохлорид, никотин, анабазин, кофеин, теофиллин, теобромин). 2. Йоднинг калий йоддаги эритмаси. 3. Таннин, 0,5 % ли эритма. 4. Пикрин кислота, тўйинган эритма. 5. Фенолфталеин, 1 % ли эритма. 6. Концентрланган хлорид кислота. 7. Драндорф реактиви.

Иш йўли: Пробиркага алкалоидларнинг бирдан скалпел учига озгина (суюқ бўлса пипеткада 2—3 томчи) солиб устига 2—3 мл сув қуйиб эритамиз (эримаганларининг устига 1—2 томчи хлорид кислота томизамиз). Кейин қуйидаги реакцияларни ўтказамиз:

а) Эритмадан бошқа пробиркага 1—2 томчи олиб устига йоднинг калий йоддаги эритмасидан бир томчи қўшамиз. Бунда қизил қўнғир рангли чўкма ҳосил бўлади.

б) Эритмадан бошқа пробиркага 1—2 томчи олиб устига танниннинг 0,5% ли эритмасидан 1 томчи қўшамиз. Бунда оқ чўкма ҳосил бўлади.

в) Эритмадан бошқа пробиркага 1—2 томчи олиб устига пикрин кислотасининг тўйинган эритмасидан 1—2 томчи қўшсак сариқ чўкма ҳосил бўлади.

г) Эритмадан фильтр қоғозига капилляр ёрдамида бир томчи томизамиз ва томчи устига Драгендорф эритмасидан пуркаймиз. Бунда рангли (қизғиш) доғ ҳосил бўлади:

2- тажриба. Теофиллин ва теоброминларга кобальт (II) — хлориднинг таъсири

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Теофиллин. 2. Теобромин. 3. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 4. Кобальт хлорид, 5% ли эритма.

Иш йўли: Биринчи пробиркага теофиллин, иккинчи пробиркага теоброминнинг бир неча кристалларидан солиб иккала пробиркага ҳам 2—3 томчи натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан томизамиз ва бир неча минут интенсив чайқатамиз. Кейин иккала пробиркага 2—3 томчидан кобальт хлориднинг 5% ли эритмасидан қўшсак биринчи пробиркада (теофиллин солинган) кулранг-кўк, иккинчи пробиркада (теобромин солинган) қирмизи рангли чўкма ҳосил бўлади.

3- тажриба. Никотинни тамакидан ажратиб олиш

Керакли асбоблар: 1. Стакан, 200 мл ли. 2. Воронка. 3. Ажраткич воронка. 4. Конуссимон колба, 200—250 мл ли.

Реактивлар: 1. Тамаки. 2. Сульфат кислота, 10% ли эритма. 3. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

Иш йўли: 200—250 мл сифимли конуссимон колбага 10 г тамаки, сульфат кислотанинг 10% ли эритмасидан 100 мл солиб штативда тўр устида 10—15 минут қайнатамиз. Кейин совутиб бурма филтър орқали филтърлаймиз. Филтратга ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча натрий ишқорининг 10% ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Нейтралланган филтратни ажратгич воронкага қуйиб устига 50 мл хлороформ қўшиб воронка оғзини ёпиб аралаштирамиз. 2—3 марта чайқатгач воронка жўмрағини юкори кўтариб туриб жўмракни очиб буғларини чиқариб юборамиз ва яна ёпиб 2—3 марта чайқатамиз. Аралашма икки қаватга ажрагач хлороформ қаватини жўмрак орқали ажратиб оламиз. Хлороформга никотин ўтганлигини билиш учун капилляр ёрдамида 1 томчи олиб филтър қоғозига томизамиз. Кейин устига Драгендорф реактивидан томизамиз ёки пуркаймиз. Бунда қизил доғ пайдо бўлиши хлороформга никотин ўтганлигидан далолат беради.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Алкалоидлар деб қандай бирикмаларга айтилади? Табиатда учраши ва аҳамиятини тушунтиринг.

2. Алкалоидларнинг таснифи. Асосий группаларини кўрсатинг.

3. Пирролидин қатори алкалоидлари. Гигрин, тузилиши, табиий манбаи ва ишлатилишини изоҳланг.

4. Пиридин — пиперидин қатори алкалоидлари. Никотин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилиши, оксидланишини таърифланг.

5. Анабазин алкалоиди, тузилиши, табиатда учраши, табиий манбаи, қишлоқ хўжалигида ва медицинада ишлатилишини тушунтиринг.

6. Пиперидин қатори алкалоидлари. Кониин, тузилиши, табиий манбаи, ишлатилишини изоҳланг.

7. Тропан қатори алкалоидлари. Атропин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.

8. Тропан қатори алкалоидлари. Кокаин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.

9. Пурин қатори алкалоидлари. Кофеин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.

10. Пурин қатори алкалоидлари. Теофиллин, теобромин тузилишлари, табиатда учраши ва физиологик активлигини изоҳланг.

11. Хинолин ва изохинолин қатори алкалоидлари. Хинолин қаторига қирувчи хинин алкалоиди, тузилиши, табиатда учраши ва ишлатилиши.

12. Морфин ва героин, уларнинг тузилиши. Морфиннинг табиатда учраши ва героинга айланишини тушунтиринг. Уларнинг ишлатилиши.

13. Изохинолин қатори алкалоидлари. Папаверин, тузилиши, табиатда учраши ва ишлатилишини изоҳланг.

14. Индол ва имидазол қатори алкалоидлари. Вакиллари, тузилиши, табиатда тарқалиши ва ишлатилишини изоҳланг.

XV боб. ЛИПИДЛАР ВА ҚҲЙИ МОЛЕКУЛЯР БИОРЕГУЛЯТОРЛАР

1. Липидлар. Липидлар группасига ўсимлик ва ҳайвонлар тўқималарида бўладиган, сувда эримайдиган ва кучсиз қутбланган ёки қутбланмаган эритувчиларда эрийдиган моддалар киради.

Липидлар тирик организмларда бир қатор муҳим вазифаларни бажаради. Улар ҳужайра мембраналарининг структур компонентлари ҳисобланиб, химоя функциясини бажаради. Уларда энергия йиғилади ва транспортда қатнашади.

Липид фракцияларида кам микдорда учраса ҳам, лекин юқори биологик активликни ҳам намоён қиладиган моддалар бўлиб, уларга стероид гормонлар, простогландинлар, баъзи бир коферментлар, витаминлар киради ва қўйи молекуляр биорегуляторлар деб аталади.

Липидлар гидролизга муносабатига қараб иккита группага бўлинади:

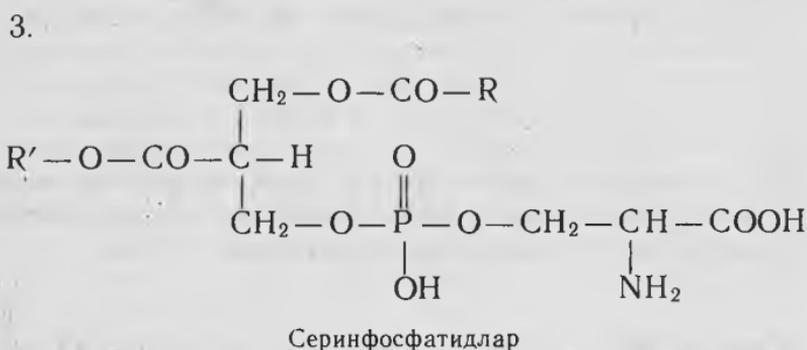
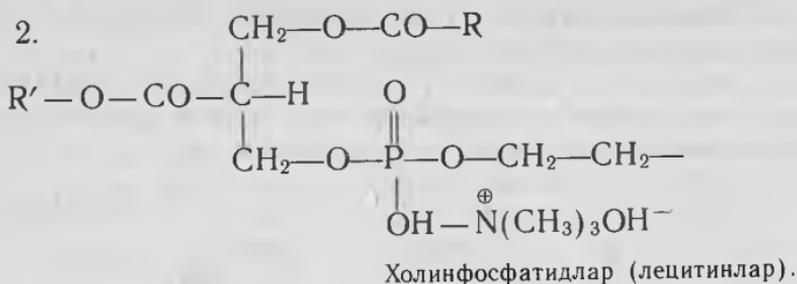
1. Гидролизга учрайдиган липидлар — булар ишқорий муҳитда гидролизланиб юқори карбон кислоталарининг тузларини (совунларни) ҳосил қилади. Буларга ацилглицеридлар, фосфолипидлар, сфинголипидлар, мумлар ва бошқалар киради.

2. Гидролизга учрамайдиган липидлар — булар асосан бир компонентли бўлиб кислотали ва ишқорий муҳитларда гидролизланмайди (совунланмайди). Буларга терпенлар, стероидлар ва бошқалар киради.

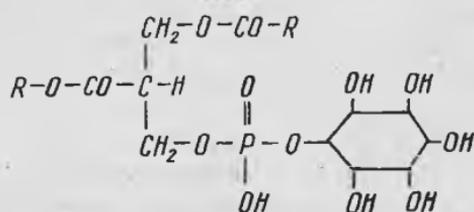
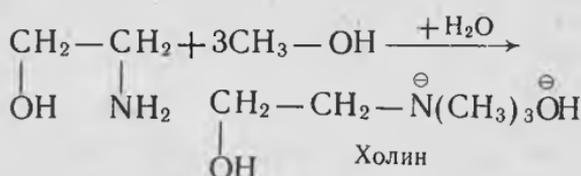
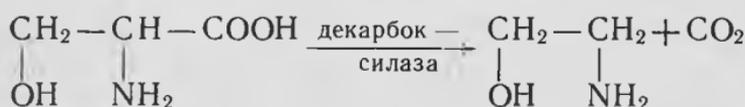
2. Гидролизланадиган липидлар. Гидролизга учрайдиган липидлар икки, уч ва ундан ортик компонентли бўлади. Уларнинг структур компонентлари сифатида юқори бир атомли спиртлар, уч атомли спиртлар — глицерин, кўп атомли циклик спирт — инозин, икки атомли аминокислотлар — сфингозин, юқори молекуляр тўйинган ва тўйинмаган кислоталар, фосфат кислота, аминокислотлар — этаноламин, холин, углеводлар қатнашади.

Юқори бир ва икки атомли спиртлар билан юқори бир асосли кислоталарнинг мураккаб эфирлари мумлар дейилади. Уч атомли спирт глицерин ва юқори тўйинган ҳамда тўйинмаган ёғ кислоталарининг мураккаб эфирлари ёғлар ва мойлар дейилади.

Мумлар, ёғлар ва мойлар гидролизланганда спирт ва кислоталар ҳосил бўлади. Бундай бирикмалар оддий липидлар дейилади.



Бу бирикмалардаги аминоспиртлар ва аминокислота ўзаро бир-бирига ўтиб туради. Масалан, организмда серин аминокислотасининг декарбоксилланишидан этаноламин ҳосил бўлади, у эса метиланиб холинга айланади:

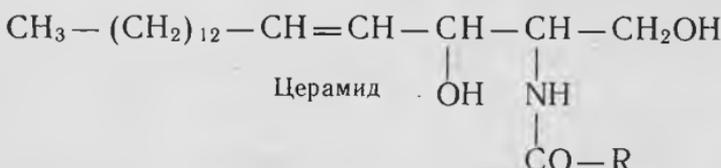
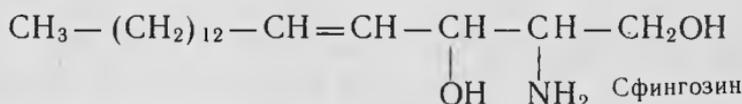


Инозитфосфатидлар

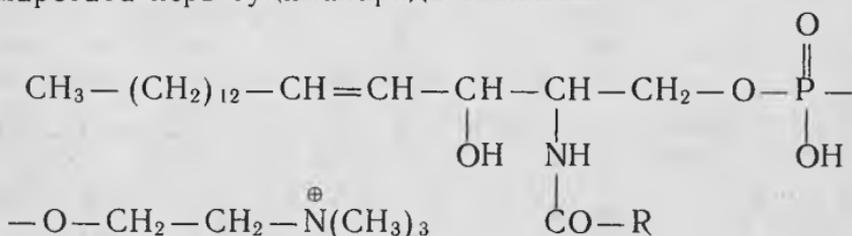
Бу моддалар ҳужайра мембраналарининг асосий компонентлари ҳисобланади. Улар сутда, тухум сариғида, мия ва

нерв тўқималарида, шунингдек соя, жўхори донида, чигитда учрайди.

Сфинголипидлар — бу бирикмалар гидролизланганда икки атомли аминспирт сфингозин, ёғ кислотаси ҳамда фосфат кислотаси ҳосил бўлади:



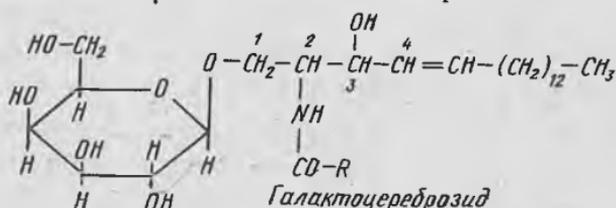
Сфинголипидлар вакили церамидларнинг фосфат кислота ва холинлар билан эфири сфингомиелинлар биринчи мартаба нерв тўқималарида топилган:



Сфингомиелин

Гликолипидлар таркибига углевод қолдиғи — кўпинча Д — галактоза қолдиғи киради. Д — галактоза қолдиғи N — ацилланган сфингозин спиртининг С — I ҳолатидаги гидроксил билан гликозид ҳосил қилади. Уларнинг типик вакиллари цереброзидлар ва ганглиозидлардир.

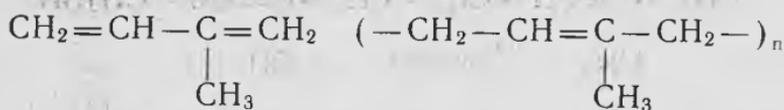
Цереброзидларда церамид қолдиғи Д — галактоза ёки Д — глюкоза билан β — гликозид боғи орқали боғланган:



Ганглиозидларда моносахарид қолдиғи ўрнида мураккаб олигосахарид қолдиғи бўлади ва углеводларга бой ҳисобланади. Улар биринчи мартаба миянинг кулранг моддасидан ажратиб олинган.

3. Гидролизланмайдиған липидлар. Липидларнинг гидролизланмайдиған фракцияси моддалари икки группага бўлинади: терпенлар ва стероидлар.

Терпенлар ўсимлик липидларида, стероидлар эса ҳайвонлар липидларида кўп бўлади. Терпенлар ҳам, стероидлар ҳам изопрен қолдиқларидан ташкил топган бирикмалар бўлиб изопреноидлар деган умумий номга эга. Табиатда энг кўп тарқалган изопреноидлардан табиий каучукни кўрсатиш мумкин:

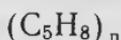


Изопрен

Полиизопрен (табиий каучук)

Терпенлар. Занжири икки, уч ёки ундан ортиқ изопрен звеноларидан ташкил топган углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари — спиртлар, альдегидлар ва кетонлар терпенлар синфига киритилади. Углеводородлари терпенлар дейилади, ҳосилалари эса терпеноидлар дейилади. Терпенлар ўсимликларнинг эфир мойларида (геран, атиргул, лаванда, лимон, ялпиз ва бошқалар), игна баргли дарахтларнинг смолаларида ва бошқаларда учрайди. Баъзи бир витаминлар ва ўсимлик пигментлари терпенларга кирса, баъзи биологик актив моддаларнинг таркибига эса терпен типги группалари киради, яъни улар изопреноид занжирига эга бўлади.

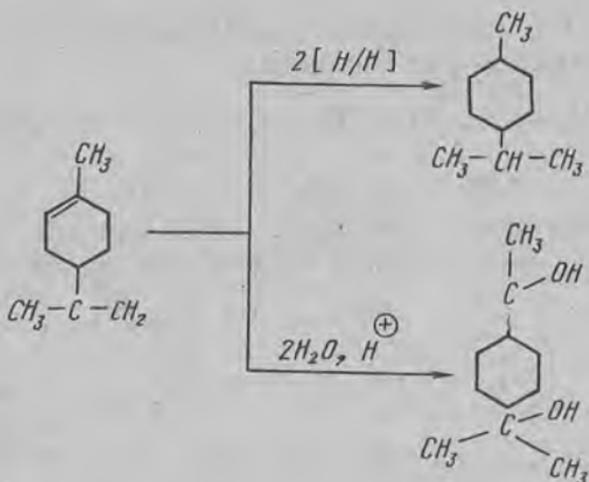
Кўпчилик терпенларда изопрен фрагментлари бир-бирлари билан «боши думига» — қоидаси асосида, яъни битта фрагментнинг С — 1 атоми иккинчи фрагментдаги С — 4 атоми билан бирикади. Бу изопрен қоидаси дейилади. Терпенларнинг умумий формуласи:



Улар занжирнинг тузилишига қараб ациклик (очик занжирли) ва алициклик терпенларга бўлинади. Занжирдаги изопрен фрагментлари сонига қараб:

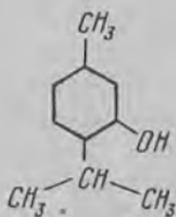
$(\text{C}_5\text{H}_8)_2$ — монотерпенларга, буларда иккита изопрен фрагменти бўлади. $(\text{C}_5\text{H}_8)_3$ — сесквитерпенларга, буларда учта изопрен фрагменти бўлади. $(\text{C}_5\text{H}_8)_4$ — дитерпенларга, буларда тўртта изопрен фрагменти бўлади ва ҳоказо.

Ациклик терпенлар. Алифатик терпенларнинг молекуласида иккита ёки учта қўшбоғ бўлади.

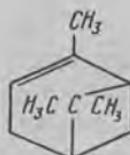


Терпин бир молекула сув билан гидратланиб терпин-гидрат ҳосил қилади. У бронхит касалида балғам кўчирувчи восита ва антисептик препарат сифатида ишлатилади.

Ментол ҳам метаннинг ҳосиласи ҳисобланади ва ялпизда кўп бўлади. У оғриқни қолдирувчи (терига суркалганда совитади, шу сабабли оғриганда тинчлантирувчи восита сифатида ишлатилади), тинчлантирувчи ва антисептик таъсирга эга.



Ментол



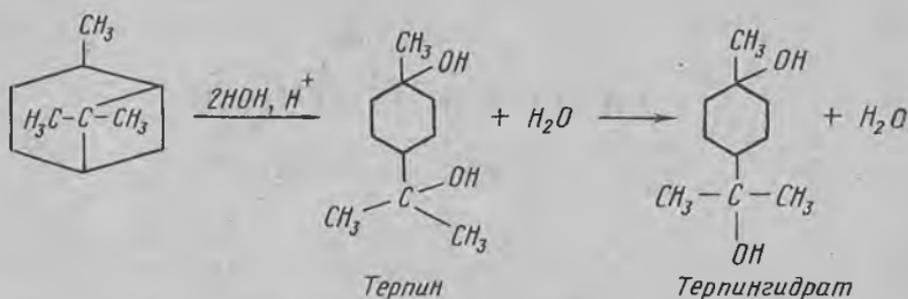
α -пинен

Бициклик терпенлар.

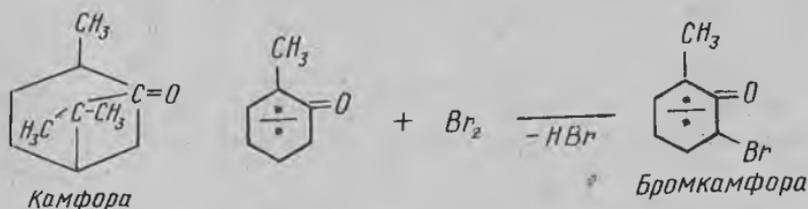
Бициклик терпенлардан қаран, пинан ва камфан группаларига кирувчилари кўпроқ аҳамиятга эгадир.

Пинен. α ва β — пиненлар терпентин мойининг ёки скипидарнинг асосий қисмини ташкил этади. Скипидар ёки терпентин мойи ўзига хос ҳидли бўлиб, қимматбаҳо эритувчи сифатида қўлланилади. Медицинада баъзи ҳолларда шамоллашда терига сурилади.

Пиненга суюлтирилганда сульфат кислотаси таъсирида қўшбоғ ва иккинчи ҳалқа боғлари узилиб сув бирикади ва терпин ҳосил бўлади. У эса терпингидрат шаклида кристалланади:

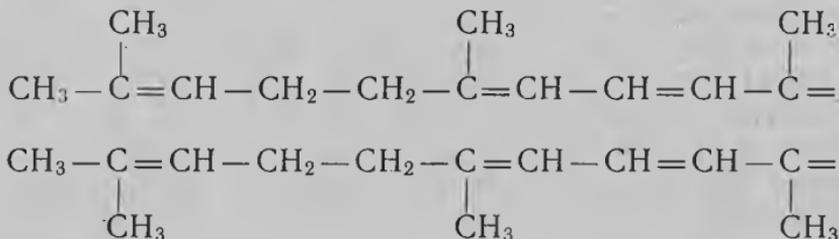


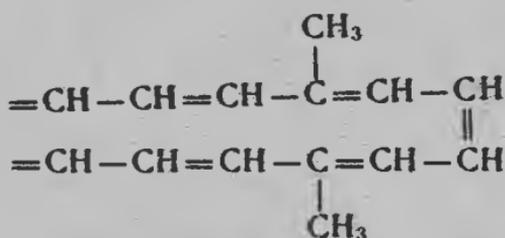
Камфора. Камфан қатори бициклик терпеннинг ҳосиласи, бициклик кетон ҳисобланади. Камфора — камфорали дафна дарахтидан олинган. У юрак фаолиятининг стимулятори сифатида катта аҳамиятга эгадир. Камфорага бром таъсир эттирилганда кетон группасига нисбатан α — ҳолатдаги водород бромга алмашади ва бромкамфора ҳосил бўлади. У марказий нерв системасини тинчлантирувчи модда сифатида ишлатилади:



Каротиноидлар. Каротиноидлар терпенларнинг алоҳида группасини ташкил қилиб ўсимлик пигментлари ҳисобланади. Уларнинг кўпчилиги тетратерпенларга киради. Каротиноидлар витаминлар ролини ёки уларнинг провитаминлари ролини ўйнайди.

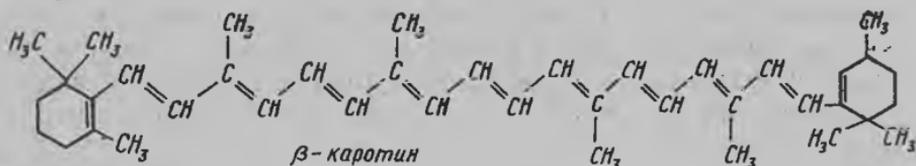
Уларнинг вакили ликопин оч қизил рангли бўлиб меваларга ранг беради ва помидор, наъматак, олча меваларида кўп учрайди. У саккизта изопрен қолдиғидан ташкил топган:





Ликопин Умумий формуласи — $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$

Каротин ўсимликлар гулида, меваларида, қон зардобиди, айникса сабзида, шолғомда, салатда, саригёда кўп учрайди. Унинг учта изомери мавжуд бўлиб, бири-биридан ҳалқалар сони ва қўшбоғининг ҳолати билан фарқ қилади. α ва γ — каротинлардан бир молекула, β — каротиндан эса икки молекула витамин А (ретинол) ҳосил бўлади:



Ўз вақтида ўрилган ва барглари, яшил рангини ўзида сақлаган озуқа таркибида каротин миқдори яхши сақланади.

Витамин А (ретинол). Витамин сўзи «ҳаёт амини» маъносини беради. Ҳозирги вақтда амин группаси тутмаган витаминлар сони жуда кўп бўлиб, витамин номи шартли бўлиб қолган.

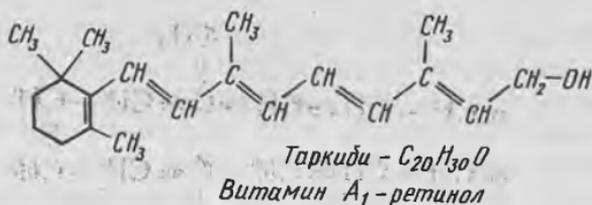
Витаминлар организмда кам миқдорда бўлса ҳам инсон ва ҳайвонлар нормал ҳаёт фаолияти учун жуда зарур бўлган органик моддалардир.

Витаминлар иккита группага бўлинади: Ёғда эрийдиган ва сувда эрийдиган.

Баъзи сувда эрийдиган витаминлар (аскорбин кислота-си, витамин РР, витамин В₆ ва бошқалар) билан бизлар аввалги темаларда танишиб чиққанмиз. Бундан ташқари витаминсимон моддалар — холин, инозит, п-аминобензой кислотаси, линол, линолен ва араҳидин кислоталари билан ҳам танишганмиз.

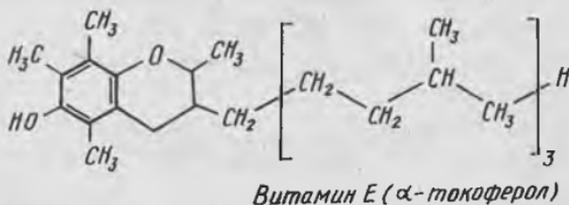
Ёғда эрувчи витаминлар тетратерпеноидлар ёки изопрен фрагментларини тутувчи бирикмалар ҳисобланади.

Витамин А юқорида айтилганидек β — каротиннинг организмда каротиназа ферменти таъсирида парчаланишидан ҳосил бўлади:

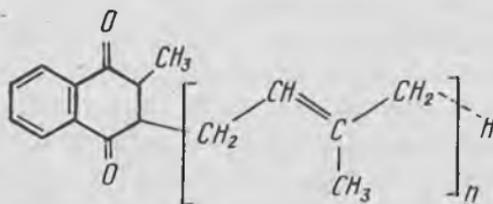


Витамин А етишмаганда организмнинг ўсиши тўхтайдди, вазни камаяди, кўзнинг мугуз пардаси — энг устки тиник пардаси қурийдди ва ёрилиб инфекцион касалликларга қаршилик кўрсатиш қобилияти сусаяди. Ксерофтальмия ҳамда шапқўрлик касаллиги юзага келади. Витамин A_1 оксидланиб трансретинал (альдегид) га айланади. У эса ретинал изомераза ферменти таъсирида цис — ретиналга айланади. У кўриш тўр пардаси оксигени билан иминобирикма ҳосил қилиб бирикиб ёруғликни сезгир родопсин ҳосил қилади. Родопсинга ёруғлик тушганда цис — ретинал транс ретиналга айланади. Бунда унинг конформацияси сезиларли ўзгаради. Шу сабабли у опсидан яна ажралади. Бу эса кўриш тўр пардасининг қўзғалишига олиб келади.

Е витаминлари группаси ёки токоферолларда ароматик фрагмент терпен фрагменти билан бириккан бўлади. Уларни кўпайиш витамини деб аташади. Улар организмда антиоксидантлар ролини ўйнайди:

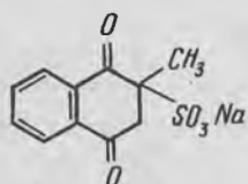


К витаминлари группаси антигеморагик фактор дейилади ва қоннинг нормал ивиши учун зарурдир:

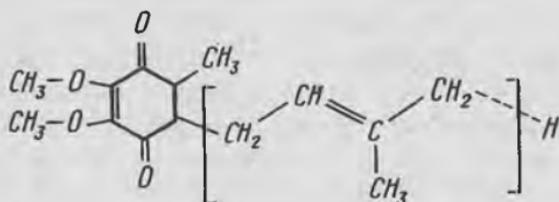


Филлохинонлар — K_1 группаси витаминлари ўсимликларда, менахинонлар — K_2 группаси витаминлари ҳайвонлар ва бактерияларда учрайди.

Даволашда К группаси витаминларининг сувда эрувчи аналоглари ишлатилади. Масалан, викасол коннинг ивишини оширади. Витамин Е ва витамин К ларга тузилиш жиҳатидан убихинонлар яқин туради. Бу витаминлар ҳам липид фракциясида мавжуд бўлиб, организмда электрон қатнашуви билан борадиган оксидланиш-қайтарилиш реакцияларида қатнашади:



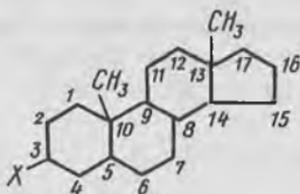
Викасол



$n = 6-10$

Убихинонлар

Стероидлар. Стероидлар циклик бирикмалар, уларнинг структурасида стеран (циклопентанопергидрофенантрен) скелети бўлади. Стероидлар табиатда кенг тарқалган бўлиб, организмларда хилма-хил функцияларни бажаради. Ҳозирги вақтда ўрганилган 20 минг стероиддан 100 дан ортиғи медицинада ишлатилади.

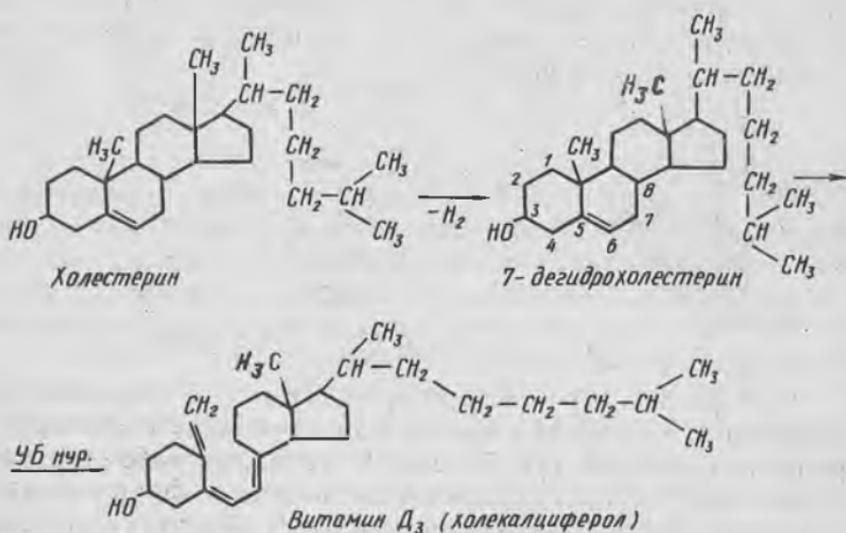


Стероидларнинг умумий формуласи

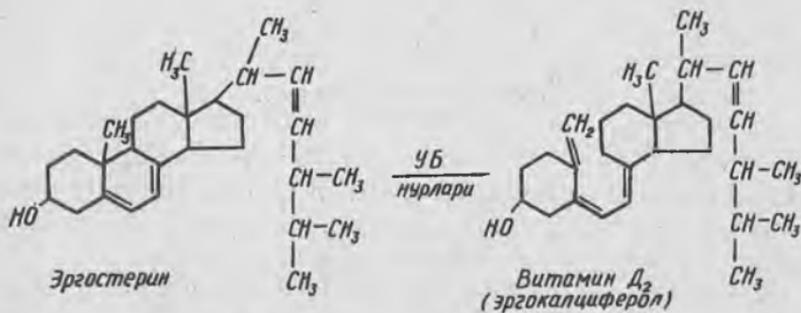
Стеринлар. С — 3 ҳолатда гидроксил группаси сақлайдиган стероидлар, яъни полициклик тўйинмаган спиртлар группасига стеринлар дейилади. Улар ўсимликлар ва ҳайвонлар организмда кўп учрайди.

Ҳайвонлар организмда учрайдиган стеринлар, зоостеринлар, ўсимликларда учрайдиганлари фитостеринлар дейилади. Зоостеринларнинг энг аҳамиятлиси холостериндир. У организмнинг ҳамма тўқималарида, шу жумладан ўт тошида ҳам учрайди. Организмдаги холестериннинг 20% часи озуқа билан киради. Қолган қисми организмда сирка кислотасидан синтезланади. Холестерин алмашинувининг бузилиши унинг артерияларда йиғилишига ва қон томирларининг эластиклиги йўқолиб дағаллашувига (ате-

росклероз) олиб келади. У организмда дегидрогенланиб 7 — дегидрохолестеринга айланади. 7 — дегидрохолестерин эса УБ нурлар таъсирида витамин Д₃ ни ҳосил қилади:

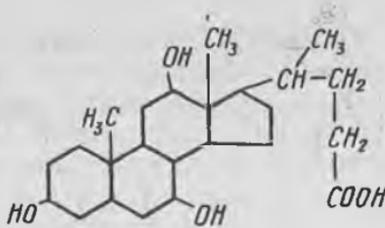


Фитостеринларнинг асосий вакили эргостерин айниқса, ачиткиларда кўп бўлади. У УБ-нурлари таъсирида витамин Д₂ (эргокалциферол) га айланади:



Д группаси витаминлари антирахитик витаминлар дейилади ва кальций ҳамда фосфор алмашинувида, иштирок этади. Суяк тўқималарини шаклланишини таъминлайди.

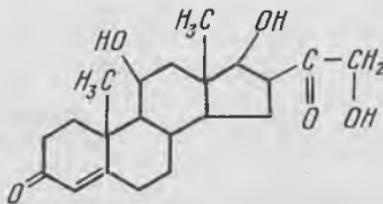
Ўт кислоталари. Стеринлар, жумладан холестерин жигарда ўт кислоталарига айланади. Ўт кислоталарининг кўпроқ учрайдигани холат кислотасидир:



Холат кислотаси

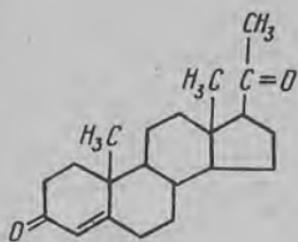
Бошқа холат кислоталари гидроксил группаларининг сони билан фарқланади. Улар ўт суюқлигида бошқа моддалар, масалан, аминокислоталар билан жуфтлашган ҳолда бўлади (гликохолат, таурохолат кислоталари ва бошқалар) ва организмда ёғларни эмулсия ҳолатига ўтказиб гидролизацияни осонлаштиради.

Стероид гормонлар. Организмда стероид гормонлар группаси бўлиб, ички секреция безларида ишлаб чиқилиб туғридан-туғри конга қуйиладиган ва кам микдорда бўлса ҳам кучли таъсир кўрсатадиган моддалардир (гормоа — кўзгатаман маъносини беради). Буйрак усти беши пўстлоқ қисми 40 дан ортиқ кортикостероид гормонлар ишлаб чиқади. Улар минерал моддалар (минералокортикостероидлар) ва углеводлар алмашинувини бошқаради. Масалан, гидрокортизон углевод алмашинувини яхшилайти. Эркак ва аёлларнинг жинсий безлари жинсий гормонларни ишлаб чиқаради. Булар ҳам стероид гормонлар бўлиб, тирик организмнинг ўсиш ва эркаклик белгиларини ривожлантиришга таъсир этади.

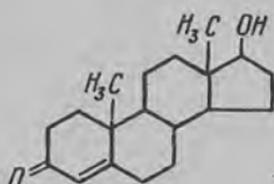


Гидрокортизон

Аёллар жинсий гормонларига (эстрогенлар) мисол қилиб прогестеронни, эркаклар жинсий гормонларига (андрогенлар) эса тестостеронни кўрсатиш мумкин:



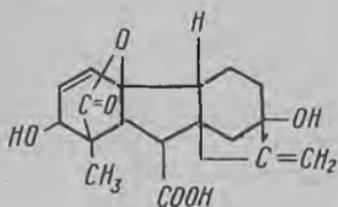
Прогестерон



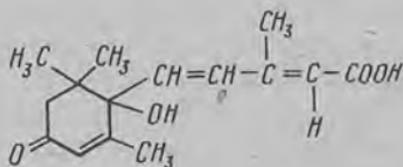
Тестостерон

Фитогормонлар. Ўсимликларни ривожланишини, ўсишини ва ҳосилдорлигини бошқаришда физиологик актив моддалардан фойдаланиш кишлоқ хўжалигида асосий масалалардан биридир. Ўсимликларнинг ўсиши, ривожланиши ва ҳосилдорлигига таъсир кўрсатадиган моддалар фитогормонлардир.

Шолининг касалланишини ўрганиш мобайнида япон олимлари гибберел замбуруғи касални чақиритишни аниқлаб, ундан алициклик карбон кислоталарининг ҳосиласини — гибберелин А ни ажратиб олишди ва унинг ўстирувчи хусусиятга эга эканлигини аниқлашди. Гибберел кислота A_3 ҳозирги вақтда ўсимликлар хужайраларини катталашиши ва пояларнинг ўсишига яхши таъсир кўрсатадиган моддалардан бири ҳисобланади:



Гибберелин A_3



Абсциз кислота

Ўсимликларнинг уруғларидан ўсиб чиқишини ва ривожланишини секинлаштирадиган моддалар ҳам бўлиб, улар ингибиторлар дейилади. Абсциз кислота гўза уруғидан ажратиб олинadиган ингибитор ҳисобланади.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Липидларга қандай моддалар киради? Қуйи молекуляр биорегуляторлар деб қандай моддаларга айтилади? Уларнинг биологик функцияларини ва таснифини изоҳланг.

2. Гидролизга учрайдиган липидларни таърифланг ва таснифини тушунтиринг.

3. Мураккаб липидлар, таснифи, уларнинг аҳамияти. Фосфолипидлар, вакили L — глицero — 3 — фосфат, тузилиши, ҳосил бўлиши ва функцияси.

4. Фосфоглицеридларнинг мураккаб эфирлари — ацилфосфоглицеридлар. Кефалинлар, лецитинлар, серин фосфатидлар, уларнинг тузилиши ва таркибидаги азот асосларининг бир-бирига ўтиши. Инозит фосфатидлар, тузилиши. Ацилфосфоглицеридларнинг биологик функциясини тушунтиринг.

5. Сфинголипидлар, таркиби ва организмда учраши. Сфингозин, церамид ва сфингомиелинларнинг формулаларини ёзинг. Гликолипидлар, таркиби, тузилиши ва организмда учрашини тушунтиринг.

6. Гидролизланмайдиган липидлар қандай бирикмалар? Уларнинг табиатда тарқалиши ва таснифини таърифланг. Терпенлар, табиатда тарқалиши, таркиби. Изопрен қондаси ва терпенларнинг таснифини тушунтиринг.

7. Ациклик терпенлар — мирцен, гераниол, цитрал, уларнинг тузилиши, табиатда учраши ва аҳамиятини таърифланг.

8. Циклик терпенлар. Лимонен, тузилиши, ҳосил бўлиши, қайтарилиши ва сув бирикиши. Терпингидратнинг ишлатилиши. Ментол, тузилиши, табиатда учраши ва аҳамиятини изоҳланг.

9. Бициклик терпенлар. Пинен, тузилиши, табиатда учраши. Скипидарнинг аҳамияти. Пинендан терпингидрат олиниси. Камфора ва бромкамфора, тузилиши, табиатда учраши ва аҳамиятини тушунтиринг.

10. Каротиноидлар — ликопин ва каротин, табиатда учраши, тузилиши ва аҳамияти. Каротиндан витамин А ҳосил бўлиши. Витаминлар ҳақида тушунча. Витамин А нинг тузилиши, аҳамияти.

11. E ва K витаминларнинг группаси, тузилиши, аҳамияти. Убихинонлар, тузилиши, аҳамиятини тушунтиринг.

12. Стероидлар, табиатда тарқалиши. Стеринларнинг таснифи. Холестерин ва эргостерин, тузилиши, УВ нурлари таъсирида витамин D₃ ва D₂ ларга айланиши. D витаминларнинг аҳамияти.

13. Ўт кислоталари ҳақида тушунча. Холат кислотасини тузилишини изоҳланг.

14. Стероид гормонлар. Гормонлар ҳақида тушунча. Кортикостероид гормонларининг ҳосил бўлиш манбаи, физиологик роли. Гидрокортизон, тузилиши. Жинсий гормонлар, прогестерон ва тестостерон, тузилиши, жинсий гормонларнинг роли.

15. Фитогормонлар, қишлоқ ҳужалигидаги аҳамияти. Гиббереллинлар, абсциз кислотаси, тузилиши ва аҳамияти.

ИЛОВА

Органик химия лабораторияларида ишлашда хавфсизлик техникасига риоя қилиш қоидалари

1. Лабораторияда халатсиз ишлаш мумкин эмас. Ишлашда озодаликка, тинчликка, саранжомликка ҳамда хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиш керак.

2. Режада кўрсатилган ҳар бир тажрибани бошлашдан олдин ўқитувчининг рухсатини олиш шарт ва бажарилаётган ишнинг мазмунини эътибор билан ўқиб чиқиш ҳамда тажриба учун олинаётган моддаларнинг ҳоссаларини билиб олиш лозим.

3. Лабораторияда овқатланиш, сув ичиш, чекиш ҳамда қўйилган реактивларнинг таъмини тотиш мумкин эмас.

4. Фойдаланилган кислоталар, ишқорлар, ишлатилган хромли аралашмалар, ўтга ўч суюқлик кабиларни раковинага тўкиш мумкин эмас. Уларни махсус белгиланган идишларга йиғиб, қайта тозалаш корхоналарига юборилиши лозим.

5. Қоғоз, қум, шиша қириндиси ва булакчаларини махсус идишларга ташлаш керак.

6. Тажрибани бошлашдан олдин тегишли реактивларнинг борлигини ва тўғри олинганлигини ҳамда асбобларнинг тўғри йиғилганлигини текшириб куриш лозим.

7. Ўткир ҳидли моддалар билан олиб бориладиган тажрибаларни фақатгина мурили шкаф ичида ўтказиш лозим. Тўсатдан ўткир ҳидли ёки заҳарли моддалар билан заҳарланганда, аввало заҳарланган кишини очик ҳавога олиб чиқиш, сўнгра тегишли ёрдам кўрсатиш керак.

8. Реактивлар, газ ва электр энергиясини тежаш лозим. Тажрибада кўрсатилган реактивлар миқдорини ортиғи билан олиш мумкин эмас, бундай ҳолда тажриба яхши натижа бермаслиги мумкин.

9. Ёниб турган газ горелкасини ва электр асбобларини назоратсиз қолдириш мумкин эмас.

10. Электр асбоблари, газ ва водопровод жўмрақлари, лаборатория асбоблари, аналитик тарозилар ва шунга ўхшаш бошқа асбоблар бузилса, тузатишга уринмасдан ўқитувчига мурожаат қилиш керак.

11. Пробиркага бирор суюқлик солиб қиздираётганда уни қия ушлаб, юкорисидан бошлаб аста-секин қиздириш керак. Пробирканинг оғзи эса ишлаётганлардан бошқа томонга қаратилган бўлиши керак.

12. Кислота, ишқор ва заҳарли модда эритмаларини пипеткага оғиз билан сўриб тортиб олиш мумкин эмас. Бунинг учун махсус сўрғичлардан фойдаланиш лозим.

13. Тез ва осонлик билан ёнувчи моддалар билан ишлаганда бу моддаларни очик алангада қиздириш ва аланга яқинида сақлаш мумкин эмас. Бундай моддаларни сув ва қум ҳаммомларида қиздириш мумкин.

14. Тез ёнувчи суюқликлар тасодифан алангаланиб кетса, аввало қиздириш манбаини ўчириш керак. Алангани эса қум сепиб ёки махсус ўт ўчиргич воситалари билан ўчириш лозим. Аммо сув билан ўчириш мумкин эмас, чунки сув билан аралашмайдиган моддалар сув бетида ёйилиб кетиб алангани янада кенгайтириши мумкин.

15. Агар ишлаётган кишининг кийими ёниб кетса, уни дарҳол адел ёки қалин материал билан беркитиб, ёнаётган кийимга ҳаво киришини тўхтатиш лозим.

16. Иситиш асбобларини махсус ўтга чидамли материаллардан ясалган тагликлар устига қўйиб фойдаланиш мумкин.

17. Танангизни бирор ери аланга таъсирида куйганда, аввало, калий перманганатнинг суюлтирилган эритмаси билан ювиш ва куйганга қарши ишлатиладиган махсус мой ёки стрептоцид эмульсияси суртиб боғлаш керак.

18. Кислота таъсирида куйган жойни аввал яхшилаб сув билан, кейин эса 1% ли сода эритмаси билан ювиш керак. Ишкор таъсирида куйганда эса аввал сув билан, кейин эса 1% ли сирка кислотасининг эритмаси билан ювилади ва вазелин суртиб боғланади.

19. Лаборатория иши тугагач, иш жойи тартибга келтирилиши керак. Газ горелкалари ва водопровод жўмракларининг беркитилганлигини ҳамда электр асбобларининг ўчирилганлигини яна бир текшириб кўриш лозим.

20. Умуман химия лабораторияларида ишлатиладиган моддаларнинг кўпчилиги оз миқдорда бўлса-да, соғлиққа зарарлидир. Шунинг учун ишлашда доимо ҳушёр ва хавфсизлик техникаси қоидаларига риоя қилиш керак.

Лаборатория машғулоти бўйича кундалик дафтар тутиш методикаси

Талабалар амалий машғулотлар бўйича кундалик дафтар тутишлари ва унга лаборатория-амалий машғулотларда ёки мустақил иш вақтида тажриба ўтказилган-ку, дарс темаси, тажриба номи, тажрибадан мақсад, ишнинг бажарилиши, реакция тенгламалари ҳамда кузатилган ҳодисалар, ўзгаришлар асосида хулоса ёзиб боришлари керак. Хулосада бажарилаётган ишнинг амалий аҳамияти ёки ҳосил қилинган ва хоссалари ўрганилган моддаларнинг ишлатилиши ҳақида ҳам ахборот бериши керак.

Куйида берилган кундалик дафтар тутиш схемаси мақсадга мувофиқдир. Бу схема дафтарнинг икки бетига бир йўла ёзилади.

Тема ва ишнинг номи. Ишнинг бажарилиши. Реакция тенгламалари	Хулоса
<p align="center">№1. Лаборатория дарси</p> <p>Тема: Органик моддаларни тозалаш усулари</p> <p>1- иш. Бензой кислотасини кристаллаш йўли билан тозалаш</p> <p>1 г техник бензой кислотасини 100 мл ли конуссимон қолба ёки стаканда 40 мл сувда қайнагунча қиздириб эритамиз. Эрмай қолган аралашмаларни иссиқ ҳолатда филтрлаш йўли билан ажратамиз. Бунинг учун иккинчи 100 мл ли конуссимон қолбага 5 мл сув қуйиб, устига бурмали филтр жойлаштирилган воронка ўрнатиб (воронка учи қолба тубига тегмасин) қайнатамиз. Кўтарилаётган сув буглари воронка деворларини ва ундаги филтрни иситиб филтрланаётган эритманинг филтрга қуйилган қисми совушига йўл қўймайди. Эритманинг қолган қисмини доимо қиздириб туриб оз-оздан филтрни воронкага қуйиб филтрлаймиз ва охирида 5 мл тоза иссиқ сув билан филтрни ювамиз. Филтрлаш тугагач филтратни иккига бўламиз. Бир қисмини уй ҳароратида аста-секин совутишга қўямиз, иккинчи қисмини эса жўмрак остида оқаётган совуқ сувга тутиб тез совутамиз. Тез</p>	<p>Кристаллаш усули билан моддаларни тозалаш, уларнинг ҳар хил эрувчанлигига асосланган бўлиб, асосан ҳамма кристалл моддаларни шу усул билан тозалаш мумкин. Бу усулда модданинг маълум қисми йўқолади. Бу усулдан фойдаланилганда эритувчини яхшилаб танлаб олиш керак.</p>

совутилганда майда кристаллар, секин (25—30 мин) совутилганда йирик кристаллар ҳосил бўлади. Бензой кислота кристалларини Бунхер воронкаси ва Бунзен колбасидан фойдаланиб вакуум остида филтрлаб (1- расм) оламиз ҳамда шу филтр қоғози орасида қуритамиз. Тоза бензой кислота кристалларини суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун сақлаб қўямиз.

№ 5. Лаборатория дарси Органик моддаларнинг сифат элемент анилизи

2- иш. Органик моддани мис(II)—оксиди билан ёндириб углерод ва водородни аниқлаш

Ҳавончада яхшилаб 0,5 г глюкоза ёки бошқа аниқланаётган моддани 2—3 г мис(II)—оксид билан аралаштириб қуруқ пробиркага соламиз ва пробиркани штативга горизонтал ҳолда ўрнатамиз. Пробирканинг оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тиқинч билан беркитамиз ва найнинг иккинчи учини оҳакли ёки барийли сув солинган пробиркага тушираемиз. Аралашмани горелка алангасида қиздираемиз, бунда модда парчаланиши натижасида ажралиб чиқаётган карбонат ангидриди иккинчи пробиркадаги барийли ёки оҳакли сув билан реакцияга киришиб кальций ёки барий карбонат тузини ҳосил қилади. Туз сувда ёмон эригани учун эритма лойқаланади.

Пробирканинг бироз совуқ бўлган юқори қисми деворларида сув томчиларининг пайдо бўлиши аниқланаётган моддада водород борлигини кўрсатади. Водород борлигига янада аниқроқ ишониш учун модда солинган пробирканинг юқори қисмига тиқинч тегмайдиган қилиб юпқа пахта томпони қўйиб устига сувсизлантирилган рангсиз CuSO_4 — туздан бир оз жойлаштирамиз. Модда мис(II) — оксидида ёнганда ҳосил бўлган сув буғи кўтарилиб пахтанинг устидаги рангсиз CuSO_4 га шимилади ва кўк рангли $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ кристаллогидратини ҳосил қилади.

Рангсиз CuSO_4 тузининг кўкариши аниқланаётган модда таркибида водород борлигини кўрсатади.

Органик моддалар бу асосан углерод ва водород бирикмалари — углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларидир. Шу сабабли углерод ва водород элементлари деярли ҳамма моддаларда учрайди ва уларни сифатий ва микдорий аниқлаш модда тузилишини ўрганишда катта роль ўйнайди. Ҳозирги вақтда шундай усуллар борки, улар билан углерод ва водородни аниқлаш учун мгнинг миллиондан бир қисминг етарлидир.

Кальцийли сувдан кўра барийли сув анча сезгирдир ва унинг ёрдамида ҳосил бўлган CO_2 ни ҳам аниқлаш мумкин.

1. $C_{12}H_{22}O_{11} + 24CuO \xrightarrow{t^{\circ}} 12CO_2 + 11H_2O + 24Cu.$
2. $CO_2 + Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 + H_2O$
 $CO_2 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCO_3 + H_2O.$
3. $CuSO_4 + 5H_2O \rightarrow CuSO_4 \cdot 5H_2O.$

Адабиётлар

1. А. Абдусаматов. Органик химия — Тошкент, «Меҳнат», 1987 й.
2. И. М. Примухаммедов. Органик химия — Тошкент, «Медицина», 1990 й.
3. И. И. Грандберг. Органическая химия — М., Высшая школа, 1980 й.
4. З. Гауптман, Ю. Гфере, Х. Ремане. Органическая химия — Перевод с нем.— М., Химия, 1979.
5. Р. Моррисон, Р. Бойд. Органическая химия — Перев. с англ. Мир, 1974.
6. С. И. Искандаров, А. А. Абдусаматов, Р. А. Шоймардонов. Органик химия — Тошкент, «Ўқитувчи», 1979.
7. О. Я. Нейланд. Органическая химия,— М., Высшая школа, 1990.
8. Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. Биоорганическая химия.— М., Медицина, 1985.
9. И. Примухаммедов, К. Тиллаев, А. Татаренко. Органик химиядан практикум.— Тошкент, «Медицина», 1978.
10. Р. Шоймардонов, А. Абдусаматов, Б. Содиков, С. Искандаров. Органик химиядан практикум.— Тошкент, «Ўқитувчи», 1982.
11. А. Н. Смолин, В. А. Рождественский. Практические работы по органической и биологической химии. М., Прос. 1965.
12. В. В. Некрасов. Руководство к малому практикуму по органической химии,— М., Химия, 1975.
13. И. И. Грандберг. Практические работы и семинарские занятия по органической химии.— М., Высшая школа, 1987 г.
14. Э. Гроссе, Х. Вайсмантель. Химия для любознательных.— Л., Химия, Ленинградское отдел., 1985 г.

МУНДАРИЖА

Сўз боши	3
Кириш	6
1. Органик химия фани ва унинг ривожланиш тарихи	6
2. Назарий қарашларнинг ривожланиши	9
3. Органик моддаларнинг химиявий тузилиш назарияси	12
I боб. Органик молекулаларнинг реакциявий қобилияти ва улардаги химиявий боғлар	16
1. Химиявий боғларнинг турлари	16
2. Химиявий боғларнинг электрон назарияси. Углерод атомининг электрон тузилиши	20
3. Органик реакцияларнинг таснифи. Моддаларнинг реакция қобилиятига таъсир кўрсатувчи омиллар	25
4. Органик моддаларнинг таснифи	30
<i>Такрорлаш учун саволлар</i>	36
II боб. Органик моддаларни ажратиш, тозалаш ва сифат анализи	36
1. Органик моддаларни ажратиш, ва тозалаш усуллари	36
2. Органик моддаларни экстракция усули билан тозалаш ва ажратиш	45
3. Органик моддаларни физик константаларини аниқлаш	48
4. Органик бирикмаларни элемент сифат анализи	51
5. Хроматографик анализ усуллари	59
<i>Такрорлаш учун саволлар</i>	70
III боб. Тўйинган углеводородлар	71
1. Алканлар — парафинлар	71
2. Табиий газ, нефть ва мотор ёқилғилари	81
<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	85
IV боб. Тўйинмаган углеводородлар	86
1. Этилен углеводородлари ёки олефинлар (Алкенлар)	86
2. Диен углеводородлар (алкадиенлар)	93
3. Ацетилен углеводородлари (Алкинлар)	98
<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	106
V боб. Қарбоциклик углеводородлар	107
1. Алициклик углеводородлар (Циклопарафинлар, циклоалканлар)	107
2. Ароматик углеводородлар (Аренлар)	110

	3. Кўп ядроли ароматик бирикмалар	124
	4. Бўёқлар ҳақида тушунча	127
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	137
VI боб.	Углеводородларнинг галогенли ҳосилалари	139
	1. Тўйинган моногалогенли ҳосилалар	140
	2. Нуклеофил ўрин олиш реакциялари	142
	3. Элиминлаш реакциялари	144
	4. Металлорганик бирикмалар ҳосил бўлиши	144
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	157
VII боб.	Оксибирикмалар	158
	1. Тўйинган бир атомли спиртлар	158
	2. Икки атомли спиртлар (гликолар)	164
	3. Уч атомли спиртлар	165
	4. Кўп атомли спиртлар	167
	5. Циклик спиртлар	167
	6. Ароматик оксибирикмалар	169
	7. Икки ва уч атомли феноллар	172
	8. Оддий эфирлар	172
	9. Тиоспиртлар ва тиозфирлар	174
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	186
VIII боб.	Оксибирикмалар	189
	1. Тўйинган альдегид ва кетонлар	189
	2. Тўйинмаган альдегид ва кетонлар	197
	3. Ароматик альдегид-кетонлар	198
	4. Альдегид-кетонларнинг аҳамияти	199
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	206
IX боб.	Карбон кислоталари.	207
	1. Тўйинган бир асосли карбон кислоталар	209
	2. Тўйинмаган бир асосли кислоталар	218
	3. Ароматик бир асосли кислоталар	219
	4. Кўп асосли кислоталар	220
	5. Карбон кислоталарининг ҳосилалари	225
	6. Оксикислоталар	230
	7. Фенолоксикислоталар	235
	8. Оптик изомерия	238
	9. Оксикислоталар (альдегидо- ва кетоникислоталар)	241
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	262
X боб.	Углеводлар	264
	1. Моносахаридлар	268
	2. Полисахаридлар	296
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	328
XI боб.	Азот тутган органик бирикмалар	329
	1. Нитробирикмалар	329
	2. Аминлар	332
	3. Оксиаминлар	343
	4. Аминокислоталар	346
	5. Пептидлар ва оксиллар	361
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	379
XII боб.	Гетероциклик бирикмалар	382
	1. Гетероциклик бирикмалар таснифи	382
	2. Беш аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмалар	383

	3. Беш аъзоли конденсирланган гетероциклик бирик- малар	386
	4. Беш аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирик- малар	389
	5. Олти аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирик- малар	390
	6. Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирик- малар	392
	7. Бициклик гетероциклик бирикмалар	393
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	401
XIII боб.	Нуклеин кислоталар	402
	1. Нуклеопротидлар, нуклеин кислоталар	402
	2. Полинуклеотид занжирининг тузилиши	411
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	417
XIV боб.	Алкалоидлар	418
	1. Пирролидин, пиперидин ва пиридин қатори алка- лоидлари	419
	2. Тропан қатори алкалоидлари	420
	3. Пурин қатори алкалоидлари	421
	4. Хинолин ва изохинолин қатори алкалоидлари	421
	5. Индол ва имидазол қатори алкалоидлари	422
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	425
XV боб.	Липидлар ва қуйи молекуляр биорегуляторлар	426
	1. Липидлар	426
	2. Гидролизланадиган липидлар	426
	3. Гидролизланмайдиган липидлар	430
	<i>Такрорлаш учун саволлар ва машқлар</i>	439
Илова.	Органик химия лабораторияларида ишлашда хавфсиз- лик технологиясига риоя қилиш қоидалари	441
	<i>Адабиётлар</i>	444

—ЗВЕРКНОН—

СООНН~~Н~~₃

Орн-Н