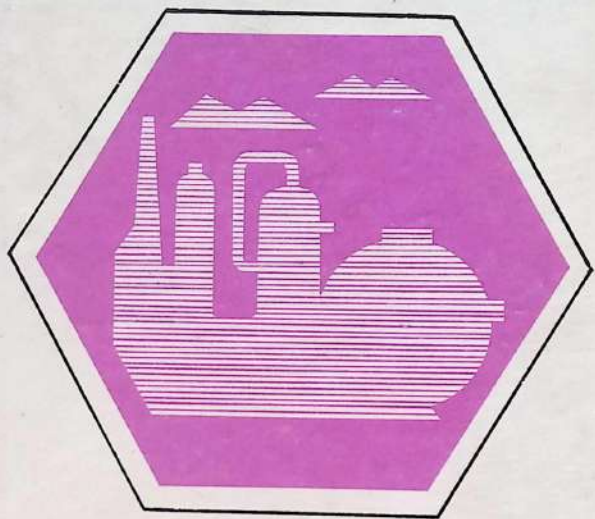


М. ҲАСАНОВ
А. САТТИҚУЛОВ



ОРГАНИК КИМЁ

„ЎЗБЕКИСТОН“

М. М. ҲАСАНОВ, А. САТТИҚУЛОВ

ОРГАНИК ХИМИЯ

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

Тошкент
«ЎЗБЕКИСТОН»
1996

24.2
X—30

547
X-31

Таърифчилар — профессор А. Абдусаматов,
доцент А. К. Абдушукуров

Мухаррир — З. Аҳмаджонова

Хасанов М. М., Саттикулов А.

Органик химия: Кишлоқ хўжалик олий билим-
гоҳлари учун дарслик.— Т.: Ўзбекистон, 1996.—
368 б.

1. Автордош.

ISBN 5—640—02034—2

Ушбу дарслик кишлоқ хўжалиги институтларининг ветерина-
рия, зооинженерия, қоракўлчилик ва агрономия факультетлари-
нинг талабалари учун мўлжаллаб ёзилган бўлиб, ўзбек тилидаги
амалдаги дарсликлардан фарқи ўлароқ, унда органик химия
фанининг назарий асослари органик моддаларнинг алмашинув
жараёнлари, ўсимлик ва ҳайвонлар организмда борадиган турли
жараёнлар билан боғлиқ ҳолда берилган. Шунингдек, дарсликда
органик бирикмаларнинг мутахассислар амалий фаолиятида кенг
фойдаланиладиган томонлари батафсил ёритилган.

Дарсликнинг яна бир ўзига хос жиҳати шундаки, унда ҳар бир
мавзуга мос келадиган лаборатория — амалий машғулотлари учун
тажрибалар ва саволлар келтирилган.

Ушбу дарсликдан олий ўқув юртлари биология факультетла-
рининг ҳамда медицина институтларининг талабалари, шунингдек,
мазкур соҳага қизиқувчи барча китобхонлар фойдаланишлари
мумкин.

ББК 24.2я73

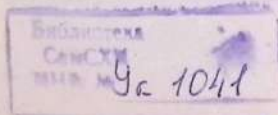
№ 456—96

Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон
Республикасининг давлат кутубхонаси.

1705000.000—20.

X ————— 96.
М 351 (04)—96

© «ЎЗБЕКИСТОН» нашриёти, 1996 й.



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 жараёнини 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, зарарқундаларни 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 соғлигини сақлаш ва уларнинг ортиб бораётган эҳтиёжларини тўлароқ қондиришга хизмат қилади.

Органик химия билан биология фанларининг оралигида пайдо бўлган янги суперхимия-биологик химия фани органик, физик ва қоллоид 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 камайитирилиши 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 фани ўзлаштиришларини осонлаштириш, уларни ҳар хил адабиётларни излаши учун кетадиган вақтларини тежаш, маърузалар матнини лаборатория-амалий машғулотлари билан ҳам-

барчас боғлаб олиб бориш мақсадида ушбу ўқув қўлланма тайёрланди.

Қўлланмада кишлок 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 қисмини, 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 миқдорига эътибор бериши, лабораторияда ишлаш қоидаларига, техника хавфсизлигига тўла риоя қилиши керак. Чунки органик реакциялар неорганик реакциялардан фарқ қилиб, асосан молекулалар орасида боради ва қўпинча қиздирилганда, нурлантирилганда, катализаторлар иштирокида амалга ошади. Шу сабабли асосий реакция билан бир каторда бир неча йўналишда қўшимча реакциялар ҳам бориши мумкин. Демак, озгина эътиборсизлик реакциянинг сўнгида бошқа модда ҳосил бўлишига ва уни қайта 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 хиссасини 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. К. 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. К. Холмирзаевларнинг берган фойдали маслаҳатлари эътиборга олинди.

Юқорида номлари тилга олинган ҳурматли домлаларга ўз миннатдорчилигимизни билдирамиз.

Муаллифлар

ҚИРИШ

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 караб анорганик ва органик моддаларга ажратилган даврдан сакланиб келмоқда. Анорганик моддаларга минераллардан ажратиб олинган моддалар, органик моддаларга эса фақат тирик организмларда пайдо бўладиган ва ўсимликлардан, ҳайвонлардан, микроорганизмлардан ажратиб олинадиган 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 келмоқда. 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, мочевино, углерод оксиди ва бошқа моддалар ётади.

Органик химия ўсимликлар ва ҳайвонлар организми ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайдиган мураккаб органик бирикмаларни, уларнинг алмашинув химизминини ўрганишда иштирок этади ва бу йўналишда биология билан ҳамбарчас 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 ҳамбарчас боғлиқ.

Органик химия организмлардаги мураккаб моддалар ва уларнинг алмашинувини ўрганиш билан биологик ҳодисаларни тўғри тушунишга имконият берибгина қолмай, шу ҳодисаларда 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 ёкилгилари, 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 қондириш 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 ортиқ.

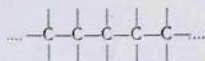
Иккинчидан, органик химия объекти углерод атоми эмас, углероднинг водород билан бирикмалари — углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари бўлиб, органик модда молекулалари ҳажми катта ва тузилиши мураккабдир. Шу сабабли органик реакцияларда бир моддадан иккинчи моддага атомлар эмас, молекуланинг айрим бўлаклари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

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

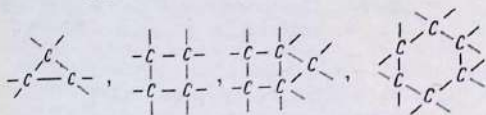
Учинчидан, органик химия объекти анча юқори такомиллашган материя — углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари бўлиб, улар амалиётнинг хилма-хил соҳаларида кенг қўламда ишлатилади ва тирик организмларнинг ҳаёт фаолиятида муҳим роль ўйнайди.

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

Углерод атомлари бир-бирлари билан туташиб 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 қуйидагича тармоқланишга эга:



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

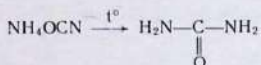
Органик химия фани XIX асрнинг бошларига келиб ривожлана бошлади. Лекин органик моддалар ва уларни ажратиш олиш, ҳосил қилиш усуллари билан инсоният қадимдан таниш бўлган ва ўз амалий фаолиятида фойдаланиб келган. Масалан, табиий бўёқлар (индиго, ализарин) ва улар билан бўяш, бижғитиш йўли билан

спиртли ичимликлар ва сирка тайёрлаш, ўсимликлардан шакар олиш, совун тайёрлаш ва бошқаларни кадимдан 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.

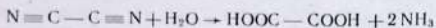
2. НАЗАРИЙ ҚАРАШЛАРНИНГ РИВОЖЛАНИШИ

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», «ҳаётий 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 химиги Ф. Вёлер типик органик бирикма мочеви-
ни анорганик модда аммоний цианит тузини киздириш 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 химиги Л. Қолбе углерод, олтингугурт, хлор ва сувдан сирка кислотасини, Т. А. Бертелло ёғлар синфига кирувчи модда, рус олими (химиги) А. М. Бутлеров эса формальдегиддан охакли сув иштирокида шакарсимон модда ҳосил қилди. Бу кашфиётлар виталистик таълимотнинг рад қилинишига олиб келди.

Химиклар ўз изланишларида ҳаёт қонуниятларини тобора кўпроқ ҳис 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 карашди:

C_2H_5O — этил спирти — ($C_2H_5—OH$)

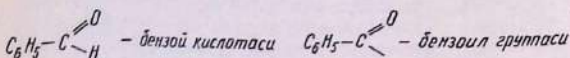
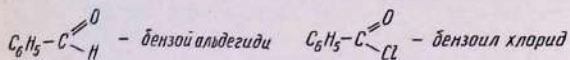
C_2H_6O — диметил эфири — ($CH_3—O—CH_3$)

C_2H_6O — этерин гидрати — ($C_2H_4 \cdot H_2O$)

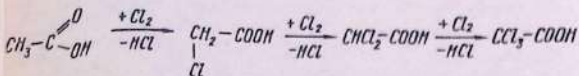
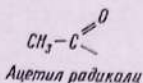
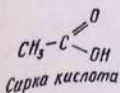
C_2H_5Cl — этерин гидрохлориди — (C_2H_4HCl)

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:

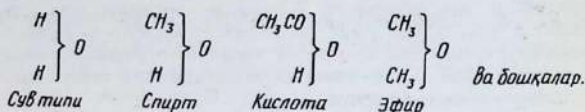


Юкорида қайд қилинган изланишлар асосида немис химиклари Ф. Вёлер, Ю. Либих, Л. Гей-Люссак радикаллар назариясини яратдилар. Улар реакцияларда бир молекуладан иккинчи молекулага аорганик бирикмалардаги атомлар каби ўз таркибини ўзгартирмай ўтадиган группалар (C_2H_4 — этерин, $C_6H_5—CO$ — бензоил ва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

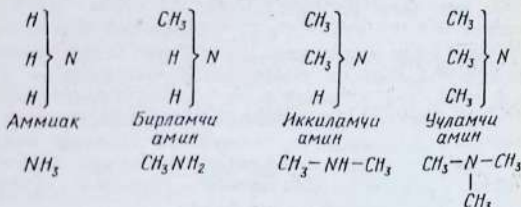
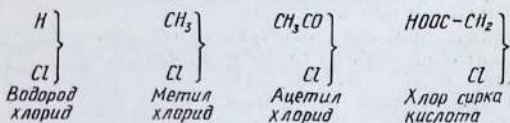


Энг асосийси бунда моддаларнинг химиявий хоссаси (кристаллиги) кам ўзгаради.

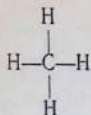
Радикаллар назарияси ўрнига келган типлар назарияси асосий эътиборни молекуланинг ўзгарувчан қисмига қаратади. Бу назариянинг асосчилари Ж. Дюма, Ш. Жерар, А. Лоран органик моддалар орасидаги реакциялар билан оддий анорганик моддалар орасидаги реакцияларда ўхшашликлар топишди ва органик моддаларни химиявий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



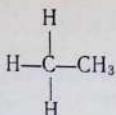
Сув типидан ташқари водород, водород хлорид, аммиак, метан ва бошқа типларни киритишни таклиф этишди:



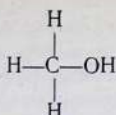
Типлар назариясининг ютуқларидан бири аммиак типининг очилиши эди. Ҳозирги вақтда ҳам аминлар типлар назарияси бўйича таснифланади. Метан типига метандаги водородларнинг бошқа атомлар ёки атомлар группасига алмашинишидан ҳосил бўладиган моддалар киритилган.



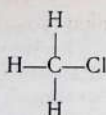
метан



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 қизиклар 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.

Юкоридаги фикр-мулоҳазаларга, кашфиётларга тўғри ёндошган рус химиги 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 модда 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 маъносиди) дейилади.

3. Молекуланинг реакцион қобилияти унинг таркибига кирувчи атомлар ёки атомлар группасининг ўзаро таъсирига боғлиқ. Бевосита боғланган атомлар бир-бирига қучли, бевосита боғланмаганлари эса қучсиз 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 ақс 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 йўлларини аниқлаш имконини 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 хисса 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 аниклаш ва улар асосида доривор моддалар тайёрлаш соҳаларида улкан ишлари билан XX асрнинг иккинчи ярмида шаклланган биоорганик химия фани ривожига муносиб хисса қўшдилар. Ўзбекистон химиклари пахта целлюлозаси соҳасида, углеводлар, пестицидлар, стероидлар ва бошқа соҳаларда жаҳоншумул ишларни амалга оширмоқдалар.

1 боб. ОРГАНИК МОЛЕКУЛАЛАРНИНГ РЕАКЦИОН ҚОБИЛИЯТИ ВА УЛАРДАГИ ХИМИЯВИЙ БОҒЛАР

1. Химиявий боғларнинг турлари

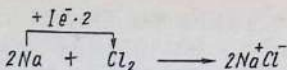
Молекулаларнинг химиявий хоссаси ва реакциявий қобилияти уларнинг таркибига кирувчи атомларнинг хусусиятига ва ўзаро жойлашувига боғлиқ бўлади. Молекуладаги атомлар бир-бирига таъсир кўрсатади. Бу таъсир атомларнинг табиатига ҳамда улар орасидаги боғланишнинг тавсифига боғлиқ бўлиб, бевосита боғланган 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 анорганмик химия курсида тўла ўрганилган. Шу сабабли бу ерда органик моддаларда учрайдиган химиявий боғланиш турларига кискача 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 (саккиз 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 ташки электрон қаватини октет ҳолатига келтиришга ҳаракат қилади.

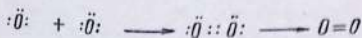
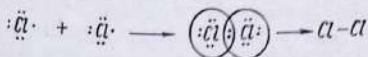
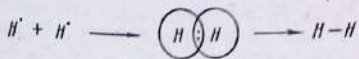
Бунда электромусбат атом ўзидан электрон бериб музбат, электроманфий атом эса электрон қабул қилиб манфий ионга айланади. Музбат зарядланган заррача катион, манфий зарядланган заррача эса анион дейилади. Қарама-қарши зарядланган заррачалар электростатик тортилиш кучи таъсирида тортишиб боғланади.



Бунда электромусбат атом натрийнинг ташки электрон каватидаги ягона электрон электроманфий атом хлорнинг ташки етти электронли каватига ўтади. Натижада натрийнинг ички саккиз электронли кавати қолади ва хлорнинг ташки етти электронли кавати саккиз электронлига айланади.

1.2. Ковалент ёки гомеополар боғланиш. Боғланишнинг бу тури электронга мойиллиги бир хил бўлган ёки қисман фарқ қиладиган атомлар орасида ҳосил бўлади. Люиснинг назариясига кўра барқарор электрон кават — октет кавати ўзаро боғланаётган атомларининг ташки валент электронлари умумлашуви ҳисобига амалга ошади. Шу сабабли бу назария электрон жуфтлари назарияси ҳам дейилади. Бунда боғ ҳосил қиладиган атомларнинг ташки электрон каватидаги 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 гомеополар 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:

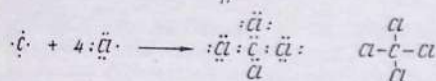
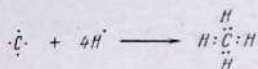


σ^+ — қисман мусбат зарядни билдиради.

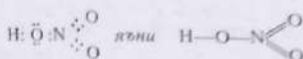
σ^- — қисман манфий зарядни билдиради.

Кутбланмаган ва кутбланган ковалент боғлар органик моддаларда энг кўп учрайдиган боғдир.

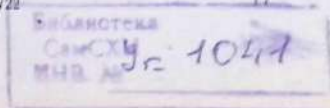
Углерод атоми ўзига хос электрон тузилишли электрон-нейтрал атом бўлиб, боғ ҳосил қилганда асосан электрон қабул қилмайди ва бермайди, балки уларни умумлаштиради. У электрон берадиган ва қабул қиладиган атомлар билан октет ҳосил қилади. Масалан:



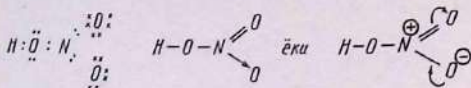
1.3. Семиполяр боғланиш. Бу боғланиш табиати жиҳатидан ковалент боғга ҳам, ион боғга ҳам ўхшайди. Боғ ҳосил қиладиган атомларнинг ташки электрон қаватларидаги электронларнинг жуфтлашуви натижасида баъзи ҳолларда октетлар назарияси бузилади, яъни саккиз электрондан кўпайиб кетади. Масалан, нитрат кислотаси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



Бу ҳолда азот атоми ташки электрон қаватида ўнта электрон йиғилипти ва октетлар назарияси бузиляпти. Азотнинг ташки электрон қаватида бўш орбиталлар йўқ ва унда фақат саккиз электрон бўлиши мумкин. Демак,

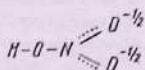


азот бешта ковалент боғ ҳосил қила олмайди. Аслида азотнинг ташки электрон каватида учта электрон жуфтлашмаган, яъни валент электронлардир. Шу валент электронлари ҳисобига у учта ковалент боғ ҳосил қилади. Қолган битта электрон жуфтини у иккинчи атомга, бўш орбитали бўлган атомга беради. Бу атом эса 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 ташки электрон каватида саккиз электронли кават, водород атомида эса икки электронли кават ҳосил бўлаяпти.

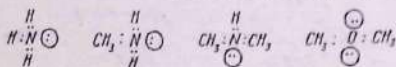
Бунда азот атоми учта ковалент ва битта семиполяр боғ ҳосил қилади. Лекин кислород атомлари электронларни ўзига бир хил тортганлиги учун манфий заряд иккаласи орасида текис тақсимланади.



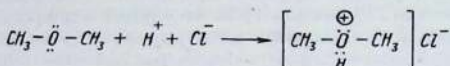
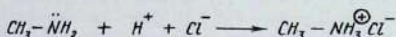
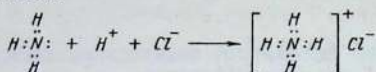
Бу боғ ярим ион ёки ярим ковалент боғ ҳам дейилади.

1.4. Координацион ёки донор-акцептор боғланиш. Молекула таркибига кирувчи баъзи атомларнинг ташки электрон каватида эркин электрон жуфтлар бўлади. Бу эркин электрон жуфтлари ҳисобига иккинчи молекуладаги протонни бириктириб олади, яъни эркин электрон жуфтини 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.

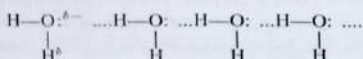


Бу электрон жуфтлари ҳисобига улар протонни бириктириб олади, яъни протон билан умумлаштириб боғ ҳосил қилади.

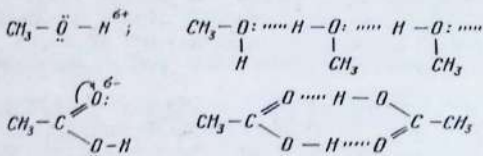


Ўзидан электрон жуфтини берадиган атом донор, электрон жуфтини қабул қилиб боғланадиган атом акцептор дейилади. Шу сабабли бу боғлар координацион ёки донор-акцептор боғланиш дейилади ва ковалент боғнинг бир тури ҳисобланади.

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 каватларига тортилиши натижасида улар ўртасида ўзига ҳос боғ ҳосил бўлади. Бундай боғланиш водород боғланиш дейилади. Электроманфийлиги юқори атомларда қисман манфий заряддан ташқари электрон каватида 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 дейлади. Водород боғланишнинг энергияси 5—10 ккал/мол атрофида 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 факат 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 факат 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 атрофидаги 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 каватни 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.

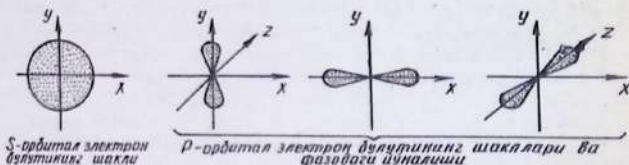
Атом орбиталларининг электронлар билан тўлдирилиши куйидаги қоидалар асосида амалга ошади.

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. Хаммаси 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.

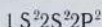


Энергияси яқин бўлган орбиталларда электрон булутлари ўзаро таъсирлашиб, фазода аралашиб — гибридлашиб бир хил энергияли ва шаклли гибридлашган электрон булутларни (орбиталларни) ҳосил қилиши аниқланди.

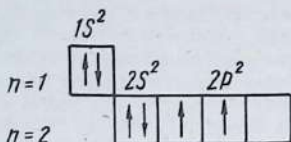
Органик химияда углерод атомининг электрон тузилишини билиш органик моддалардаги боғларнинг табиатини тушунишга ёрдам беради.

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:

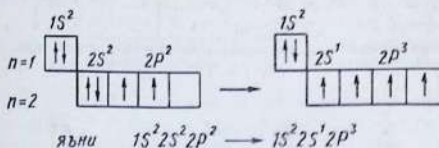


Агарда электронларни орбиталлар бўйлаб жойлаб чиқсак:



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

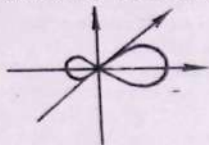
Демак углерод атоми кўзгалмаган ҳолатда ташки электрон каватида икkitа жуфтлашмаган электронларга эга. Шу сабабли у икkitи валентликни намоён қилиши керак, лекин углерод атомининг икkitи валентли органик бирикмаси маълум эмас. У ўз бирикмаларида доимо тўрт валентликни намоён қилади. Бунга сабаб углерод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



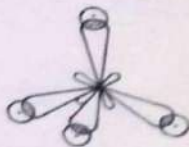
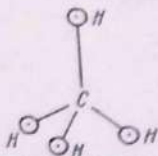
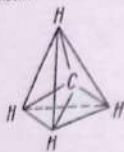
2S — орбиталидаги жуфтлашган электронлардан бирини бўш 2P — орбиталига ўтказиш учун сарфланган энергия углерод атоми кўзгалмаган ҳолатдаги икkitа валент электрони ҳисобига боғ ҳосил қилишида ажралиб чиқадиган энергиядан кам бўлади ва шу сабабли реакция вақтида электроннинг кўчиб ўтиши ўз-ўзидан содир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

лида шар шаклидаги С электрон булути ва 2Р орбиталлари-
да гантелсимон шаклдаги ва координата ўқлари бўйича
йўналишга эга бўлган учта Р электрон булутлари мавжуд.
Агарда S электрон булути билан Р электрон булутлари
алохида-алохида боғ ҳосил қилишда катнашса С электрон-
дан ҳосил бўлган боғ энергияси жиҳатдан Р электрондан
ҳосил бўлган боғлардан фарқ қилиши керак. Лекин метан-
нинг химиявий хоссаларини ва боғларнинг мустаҳкам-
лигини текшириш тўрттала боғнинг энергияси бир хил
эканлигини кўрсатади. Бунга сабаб энергияси яқин бўлган
орбиталларнинг гибридланишидир. Углерод атомидаги
битта 2S ва 2Р орбиталлар ўзаро ҳар хил нисбатда ара-
лашиб уч хил гибридланган орбиталларни ҳосил қилади.

**2.1. SP^3 гибридланиш ёки углерод атомининг биринчи
валент ҳолати.** 2S ва учта 2Р орбиталлари аралашиб
гибридлашиб тўртта бир хил SP^3 гибридланган ва фазода
тетраэдрнинг марказидан учларига ($109^\circ 28'$ бурчак ости-
да) йўналган орбиталларни ҳосил қилади. Бу гибридлан-
ган орбиталлар бир хил шаклга ва энергияга эга бўлади.
Уларнинг фазодаги шакли бир паллаги катта, иккинчи пал-
лаги кичик саккиз рақамга (гантелга) ўхшайди.



Углерод атомларининг SP^3 гибридланган электрон бу-
лутлари 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
дейлади.

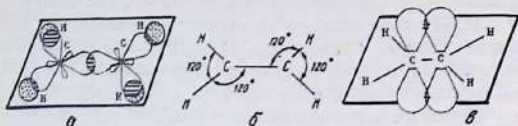


Метан молекуласининг электрон тузилиши.

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

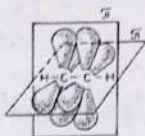
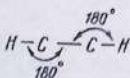
бўлиб, уларда ҳамма боғлар σ — боғлардир. Шу сабабли бу моддалар реакцияларга кийинчилик билан махсус шароитларда киришади.

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 катнашмай қолган ва фазода гантел шаклига эга бўлган биттадан P электрон булутлари σ боғлари ётган текисликнинг остки ва устки қисмида бир-бирини коплашиб 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 коплашиб 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 коплашиб 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. Ҳирин олиш. 3. Алмашиниш ва 4. Ажралиш реакцияларидир.

Органик реакциялар анорганик реакциялардан ўзига хос томонлари билан фарқ 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 ўзилиш характери ва реагентнинг табиатига қараб асосан икки усулда таснифланади.

I. 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 гомеополар 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 гетерополар 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.

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

Ион реакциялар, яъни электрофил ва нуклеофил реакциялар кутбланган 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, юкори ҳарорат таъсирида ва осон парчаланиб эркин радикаллар ҳосил қиладиган моддалар ва кутбланмаган эритувчилар иштирокида амалга ошади.

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

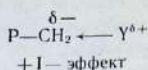
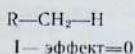
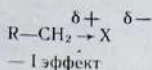
Молекулада электроманфийлиги билан бир-биридан сезиларли фарқ қиладиган атомлар ёки атомлар группаси бўлса, боғнинг электрон жуфти электроманфий атомга томон силжийди. Бундай боғлар кутбланган боғлар бўлиб ҳисобланади.

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 — боғнинг электрон жуфттини 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. Юкоридаги $\text{CH}_3\text{—Cl}$ молекуласида хлор манфий индуктив эффектни (I — эффект) намоён 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 табиатига дипол моментига ва кутбланувчанлигига боғлиқ бўлади.

Боғ ҳосил бўлаётганда, яъни атомларнинг электрон булутлари ўзаро қоплашаётганда қанча катта энергия ажралиб чиқса, боғ шунчалик мустаҳкам бўлади. Бу энергия боғнинг узилиш энергияси дейилади. Боғ қанчалик мустаҳкам бўлса, у шунчалик кийин узилади ва реакция кийин 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 кутбланган бўлади. Бундай кутбланган ковалент боғлар гетеролитик узилишга мойил бўлади.

Боғнинг кутбланувчанлиги бу ташки заряд таъсирида боғнинг электрон булути силжишидир. Кутбланувчанлик электронларнинг ҳаракатчанлиги билан белгиланади. Атом радиуси қанчалик катта бўлса, унинг ташки электронлари ядродан шунчалик узок масофада жойлашади ва ташки электронларининг ҳаракатчанлиги шунчалик ортади. Бундай атомлар осон кутбланади. Кутбланувчанлик кутбланганликка қараганда кўпроқ молекуланинг кутбланган реагентлар билан реакция қобилиятини белгилайди.

Масалан, $\text{CH}_3 - \text{Cl}$ молекуласида хлор кучли электроманфий элемент бўлиб, ўзига $\text{C} - \text{Cl}$ 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 қийинроқ реакцияга киришуви керак эди, лекин йоднинг атом радиуси хлорникига қараганда анча катта, яъни унинг ташки электронлари ядродан анча узокда 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 ташки эркин электрон жуфтлари иштирокида қайта таксимланиши мезомер эффект ($\pm M$ эффект) ёки таъсирлашиш эффекти ($\pm S_c$ эффект) ёки резонанс эффект дейилади.

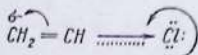
Қўшбоғлар осон қутбланиш хусусиятига эга. Таъсирлашган диенларда, яъни битта қўшбоғ битта оддий боғ келадиган бирикмаларда қўшбоғлар 1, 2 ҳамда 3 ва 4 углерод атомлари орасидагина ҳосил бўлмасдан, 2 ва 3 углерод атомлари орасида ҳам қисман ҳосил бўлади.



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

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

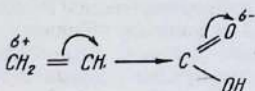
Масалан,



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 карши йўналган бўлади.

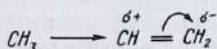
Қўшбоғдаги углерод атоми электроманфий атомлар билан туташган бўлса, уларнинг эркин электронлари жуфтлари π — электрон булути билан таъсирлашмаса, унда унинг манфий мезомер эффекти ($-M$ эффекти) манфий индуктив эффекти билан ($-I$ эффекти) билан мос келади.



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

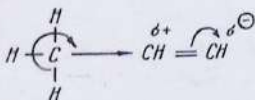
Ассиметрик олефинларда қўшбоғнинг электрон зичлиги кўп гидрогенланган қўшбоғдаги углерод атомига силжиган бўлади.

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.

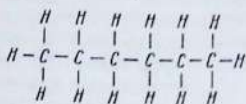
1. Углерод атомларининг молекулада жойлашувига, яъни углерод занжирининг тузилишига қараб органик моддалар қуйидаги синфларга бўлинади.

1. **Ациклик бирикмалар.** Ациклик бирикмалар — бу очик занжирли углерод скелетига эга бўлган ёғ катори 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.

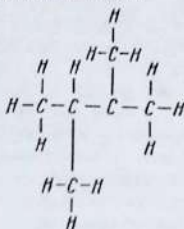
Уларнинг тузилишини ифодалаш учун тузилиш форму-лалари — структур формулалардан ва реакциялар ёзишда ярим структура формулалардан фойдаланилади.

а). Алканлар

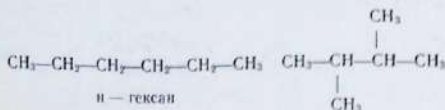


n - гексан

(Структур формулалари)



2,3 - диметилбутан

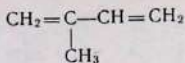
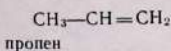


n - гексан

2,3-диметилбутан

Ярим структур формулалар

б) Алкенлар

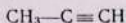


2—метил бутадиен—1,3

в) Алкинлар



ацетилен

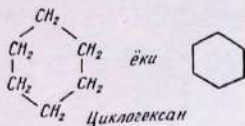
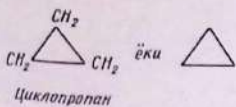


метил ацетилен

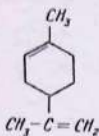
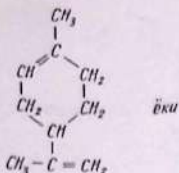
II. Карбоциклик бирикмалар. Карбоциклик бирикмалар — бу ёпик занжирли бирикмалар бўлиб, циклик (халкалар) ҳосил бўлишида фақат углерод атомлари катнашади. Улар химиявий хоссалари билан фарқ қиладиган иккита гурппага бўлинади.

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

Циклоалканлар.



Циклоалкенлар.



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

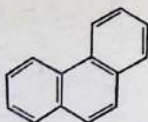
Аренлар



Бензол



Нафталин

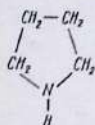


Фенантрен

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

Буларнинг асосини гетероциклик углеводородлар ташкил қилади.

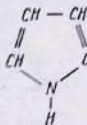
Гетероциклик углеводородлар



ёки



Пирролидин



ёки



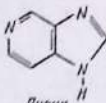
Пиррол



Тиофен



Пиримидин



Пурин

ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ УГЛЕРОД ЗАНЖИРИНИНГ ТУЗИЛИШИГА БИНОАН ТАСНИФИ



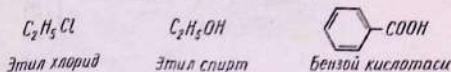
Органик моддалар молекуладаги функционал группаларга қараб куйидаги синфларга бўлинади:

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 амин	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,	$R - C \begin{matrix} O \\ H \end{matrix}$

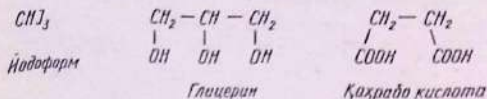
Карбонил $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \quad \text{OH} \end{array}$	кетонлар	
Карбоксил $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \quad \text{O}-\text{R} \end{array}$	Қислоталар	$\text{R}-\text{COOH}$
Алюксикарбонил $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ -\text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \quad \text{NH}_2 \end{array}$	Мураккаб эфирлар	$\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O}-\text{R} \end{array}$
Карбоксинамид	Амидлар	$\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{array}$

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.

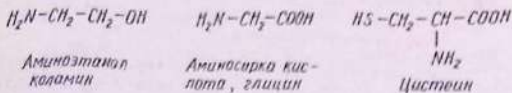
Монофункционал бирикмалар.



Полифункционал бирикмалар.

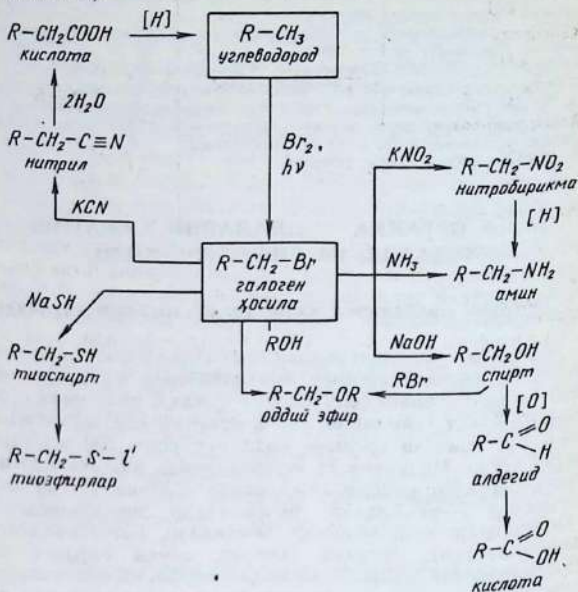


Гетерофункционал бирикмалар



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 гомеополар — ковалент боғланишни изоҳланг.
6. Семиполар 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 реакцияон қобилияти. Кутбланганлик, кутбланувчанлик, таъсирланиш ва гипертаъсирланиш.
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 бормокда. 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, кишлоқ хўжалигида қўлланиладиган пестицидлар (гербицидлар, фунгицидлар, инсектицидлар, акарицидлар, нематоцидлар, овицидлар, ротентицидлар, дефолиантлар), органик ўғитлар, озика бирлиги ва тўйимлилигини оширадиган моддалар, озука ачиткилари, пластмассалар, каучук ва синтетик толалар, бўёқлар ва бошқалар асосан органик моддалардир.

Органик моддаларни табиий манбалардан ажратиб олиш ёки синтезлаш технологик жараёнида уларнинг тозаллигига катта аҳамият берилади, чунки реакция вақтида кўшимча моддалар ҳам ҳосил бўлади. Уларни реакцияон аралашмадан у ёки бу даражада асосий модда билан бирга ажратиб олинади. Шу сабабли модданинг таркибини ва ҳоссаларини ўрганишдан олдин уларни тозалаш зарур. Уларнинг физик константлари — қайнаш ва суяқлаш ҳароратини аниқлаш эса тозаллиги 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 қобилиятига 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 киздирилганда модда ва қўшимчалар яхши эриса, совутилганда қўшимчалар чўкмага тушмасдан эритмада қолиши, тозаланаётган модда эса чўкмага тушиши керак. Бунда оддий филтрлаш ёки филтрлашни тезлаштириш учун вакуум остида филтрлашдан фойдаланиб чўкма ажратиб олинади.

Агарда танлаб олинган эритувчида киздирилганда фақат тозаланаётган модда эриса, у ҳолда эримай қолган қўшимчалардан «иссиқ» филтрлаш 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 машғулотини учун тажрибалар

1- тажриба. Бензой кислотасини кристаллаш йўли билан тозалаш

Керакли асбоблар: 1. Конуссимон қолба ёки 100 мл ли стакан.

2. Воронка. 3. Бюхнер воронкаси.

4. Бунзен қолбаси.

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

Иш йўли: 100 мл ли стакан ёки қолбада 0,5 г бензой кислотасини 25 мл сувда — плитқада ёки қум ҳаммомида киздириш билан эритамиз. Эримай қолган қўшимчаларни ажратиш учун «иссиқ» филтрлаймиз. Бунинг учун бошқа конуссимон қолбага 5 мл дистилланган сувдан қуямиз, оғзига бурамали филтр жойлаштирилган воронкани

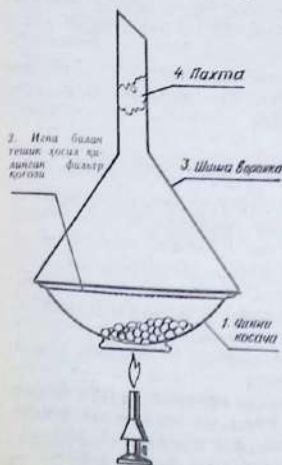
ўрнатамиз ва эритилаётган бензой кислотаси ёнига қайнатиш учун қўямиз. Иккала колбадаги суюқлик милдираб бир текис қайнаб туриши керак. Қайнаб чикқач бензой кислотаси эритмасининг бир қисмини воронкага қўямиз ва қолганини яна қайнатишга қўямиз. Воронка остидаги сув колбадаги сув қайнаши натижасида бугланиб, буглар воронкани ва ундаги эритмани қиздириб совушига йўл қўймайди. Шу сабабли филтрда эритма совумайди ва бензой кислотаси чўкмага тушмасдан тўла филтратга ўтади. Бензой кислота эритмасини охиригача филтрлаб бўлгач, яна бир марта тоза иссиқ сувда филтрда қолган қўшимчаларни ювамиз. Шу тарзда филтрлаш амалга оширилади.

Филтратни 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 филтрлаб оламиз ва филтр қоғози орасида сиқиб қуритамиз. Кристалларни суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун сақлаб қўйиш керак.

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

Сублиматлаш усули. Сублимация жараёни. Каттик моддалар қиздирилганда суюқ ҳолатни четлаб, бирданига газ (буг) ҳолатига ўтиши ёки аксинча, совутилганда бирданига газ (буг) ҳолатидан каттик ҳолатга ўтишидир.



1-расм. Сублиматлаш усули билан тозалаш учун асбоб

Сублимацияга нормал ҳароратда ҳам бўғнинг босими катта бўлган каттиқ 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 коғози.

Реактивлар: 1. Нафталин.

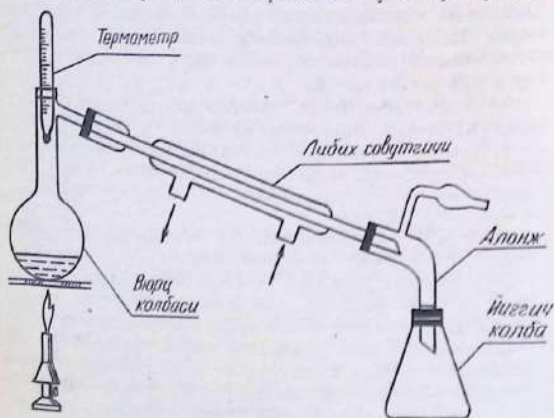
Иш йўли: 1-расмда кўрсатилганидек прибор тузамиз. Чинни косачага (1) 0,5 г майдаланган нафталин солиб, устини воронка оғзи билан тенг қилиб қирқилган ва майда тешикчалари бўлган фильтр коғози (2) билан ёпиб, унинг устига воронкани (3) тўнкариб қўямиз, воронка учини эса пахта тампон (4) билан беркитамиз.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

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 каттиқ моддалардан (уларнинг эритмаларида) ажратишимиз мумкин.

120—130°C гача қайнайдиغان 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 қайнайдиغان 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 қайнайдиغان моддаларни ажратишда ва тозалашда эса, ҳаво совутгичлардан — оддий шиша найлардан фойдаланишимиз мумкин.

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

Моддаларнинг қайнаш ҳароратидаги фарк унчалик катта бўлмаганда, аввал жуда паст ҳароратда қайнайдиган модда (I модда) ҳайдалади. Бу биринчи фракция бўлиб, уни алоҳида ажратиш оламиз. Ҳарорат кўтарила бошлагач йиғич колбани алмаштирамиз, бунда ҳарорат аста кўтарилиб, юқори ҳароратда қайнайдиган (II модда) ҳам кўшилиб, ҳайдала бошлайди. Бу иккинчи фракциядир. Ҳарорат иккинчи модда қайнаш ҳароратига яқинлашгач, йиғич 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 фарк канча 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 қолбага қайтиб тушади, қисман эса дефлегматорнинг махсус ликопчаларида конденсатланади, лекин пастдан кўтарилаётган буғ таъсирида яна қизиқ қайтадан буғланади ва ҳайдалади. Шу тариқа дефлегматорда конденсатланиб — ҳайдалиб юқори кўтарила боргач тозаланиб ажралади. Қолбадаги суюқликнинг бир текис қайнаши учун «қайнатгичлар»дан (чинни синикларининг майда бўлакчаларидан, пемза бўлакчаларидан ёки икки томони кавшарланган шиша капиллярлардан) бир неча дона соламиз.

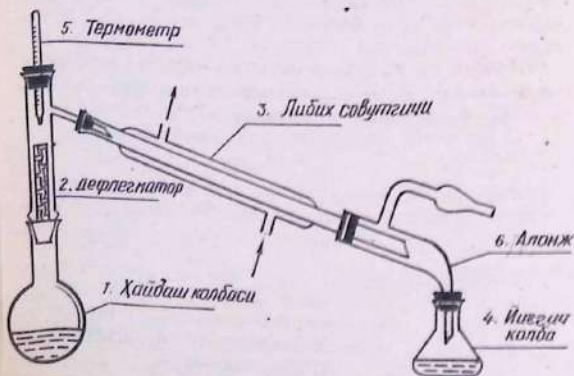
Оддий ҳайдаш усулида баъзи бир моддалар, айниқса қайнаш ҳарорати юқори бўлган моддалар ҳайдалаётганда қисман парчаланади. Шунинг учун бундай моддаларни вакуум остида ҳайдаб олишимиз керак (4-расмга қаранг). Босимни икки марта камайтириш моддаларнинг қайнаш ҳароратини $14-20^{\circ}\text{C}$ га, босимни $10-20$ 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

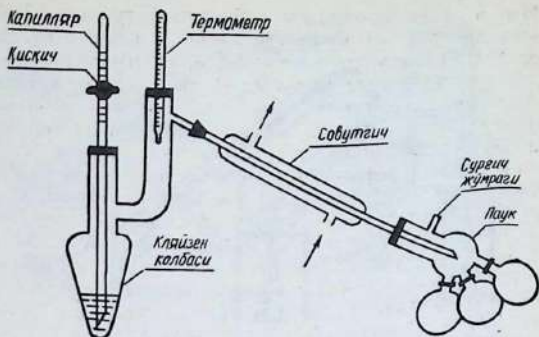
Керакли асбоблар: 1. Туби юмалок қолба, 100 мл ли. 2. Конуссимон қолба, 100 мл ли. 3. Дефлегматор. 4. Алонж. 5. Либих совутгичи. 6. Термометр. 7. «Қайнатгичлар».

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 донна «қайнатгичлар» — майда чинни бўлакчалари солинади. Колба асбест сеткасида паст алангада қиздирилади. Бунда ҳарорат кўтарилиб $76-77^{\circ}\text{C}$ га етганда I модда углерод (IV) — хлорид ҳайдала бошлайди ва ҳарорат $87-88^{\circ}\text{C}$ 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 хайдаш асбоби

Сув буғи билан хайдаш усулида тозалаш. Сув буғи билан хайдаш сув ва унда эримайдиган (аралашмайди-ган) суюқлик аралашмаси устидаги буғнинг умумий босими сув буғи (P_c) ва шу суюқлик буғи (P_x) бо-симларнинг йиғиндисига тенглигига асосланган:

$$P = P_c + P_x$$

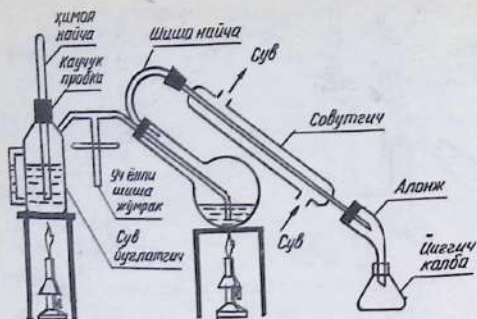
Шундай қилиб, аралашма устидаги умумий буғ босим доимо шу аралашма таркибидаги алоҳида компонентларнинг буғ босимидан катта бўлади.

$$P_c = P - P_x < P$$

Бундай аралашмаларнинг қайнаш ҳарорати доим куйи ҳароратда қайнайдиған компонентнинг қайна ҳароратидан паст бўлади.

Бу усулдан фойдаланиб сувда кам эрийдиған ё эримайдиган, аралашмайдиған, сув билан реакция кирешмайдиған, қайнаш ҳароратида парчаланадиған моддалар тозаланади ёки ажратилади.

Сув буғи билан хайдашда кўпинча 5- расмда кўр-тилган асбоб ишлатилади.



5-расм. Сув буғи билан ҳайдаш асбоби

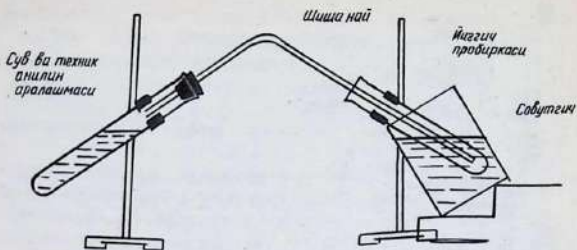
4-тажриба. Анилинни сув буғи билан ҳайдаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Эгилган шиша най. 3. Штатив қискичи билан. 4. Стокан.

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 тикич билан оғзини беркитиб штативга қия ўрнатамиз. Эгилган шиша найнинг иккинчи учини совуқ сувли стаканга солинган пробиркага туширамиз.

Аралашма солинган пробиркани аста газ горелкаси билан қиздириб осойишта қайнатамиз. Йиғув пробиркасида аралашманинг тахминан $\frac{2}{3}$ қисми йиғилгач ва ҳайдалаётган суюқлик 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 буги 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 эритмасини эритувчида аралашмайдиган, лекин моддани яхшироқ эритадиган эритувчи (экстрагент) дан озроқ солиб чайкатсак, ажратиб олинаётган модда иккала эритувчилар орасида тақсимланади. Модданинг юқори ва қуйи қисмидаги эритувчилардаги концентрацияси нисбати ўзгариб катталик бўлиб тақсимланиш коэффициентини (K) дейиладди. У модданинг ҳамда эритувчиларнинг табиатига ва ҳароратига боғлиқ, лекин аралашмадаги модданинг бошланғич миқдorigа (концентрациясига) ва эритувчиларнинг миқдorigа боғлиқ эмас (Нернст тақсимланиш қонуни).

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



7-расм. Сокалет экстрактори каттик моддани эритувчи билан ёрдамида моддаларни ажратиш асбоби

C_x — модданинг экстрагентдаги концентрацияси.

C_y — модданинг аралашма эритилган эритувчидаги концентрацияси.

K — таксимланиш коэффициенти.

Эритувчининг маълум микдорда моддани тўларок ажратиб олиш учун эритувчи билан қайта-қайта экстракция қилиш керак. Каттик моддаларни аралашмадан камрок микдордаги эритувчи билан қайта-қайта хона температурасида (мицерация), киздириш билан (дигеришлаш) ёки махсус аппаратларда (7-расм) тўхтовсиз экстракция (перколяция, перфорация) қилиш билан ажратиб олишимиз мумкин.

Мицерацияда майдаланган каттик моддани эритувчи билан аралаштириб туриб маълум вақт саклаб кейин филтрлаймиз. Филтрга 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 рангининг 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 колбага 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 нуктага томизилган томчини қуритиб яна бир неча томчи томизамиз ва бромфенол кўкининг 0,05 % ли спиртдаги эритмасидан сепамиз. Кислота томизилган нукта сарғаяди. Эритувчини ҳайдаб, колдикни хроматографик ўрганиш учун колдирамиз.

Боғланган кислоталарни ажратиб олиш

Боғланган органик кислоталарни ажратиб олиш учун 250 мл ли конуссимон колбага ўсимликнинг эркин кислоталари ажратиб олинган колдикларидан 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 нуктага (томизилган томчи қуритилган сўнг) қайта томизамиз ва бромфенол кўкининг 0,05 % ли спиртдаги эритмасидан сепамиз. Аралашма томизилган нуктада сарик ранг пайдо бўлиши органик кислота борлигини кўрсатади. Филтрни ҳайдаш колбасига ўтказиб, эритувчини тўла ҳайдаймиз ва колдикни хроматографик ўрганиш учун колдирамиз.

2-тажриба. Анилинни сувдаги эмульсиясидан экстракция қилиб ажратиб олиш

100 мл ли ажратгич воронкани жўмрагига қора қалам суртиб очилиб ёпилишини яхшилаيمиз ва озрок миқдорда эритувчи қуйиб герметиклигини текширамиз. Кейин 5 мл техник анилин ва 15 мл сув қуйиб эмульсия тайёрлаймиз. Устига 10 мл углерод IV—хлорид кўшамиз. Ажратиладиган аралашма ва эритувчи (экстрагент) нинг умумий ҳажми

воронканинг $\frac{2}{3}$ 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 тикинч билан беркитиб бир неча марта каттик-каттик чайкатиб аралаштирамиз ва жўмрак қисмини юкори кўтариб, жўмракни очиб ҳосил бўлган босимни камайтириш учун буғларни чиқариб юборамиз. Чайкатиб аралаштиришни ва ҳосил бўлган буғларни чиқариб юборишни бир неча маротаба такрорлаймиз. Аралашмани тиндирамиз ва тўла ажралгандан кейин пастки катламини, анилиннинг CCl_4 даги эритмасини жўмракни очиб тоза қолбага қуйиб оламиз. Бу экстракция жараёнини экстрагентдан 10 мл микдордан олиб уч маротаба такрорлаймиз. Ҳамма экстрактларни бирлаштирасиз ва потош ёки кальций хлориддан бир неча бўлакча солиб 5—10 минут куритамиз, филтрлаймиз. Филтратдан оддий ҳайдаш йўли билан эритувчини ҳайдаб анилинни ажратиб оламиз.

3. Органик моддаларни физик константаларини аниқлаш

Суюқликларнинг қайнаш ва каттик моддаларнинг суюқланиш ҳароратлари уларнинг асосий ҳамда муҳим физик константаларидан бўлиб, ҳар бир модда ўзига хос характерли қайнаш ва суюқланиш нуктасига 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.

Текшириладиган 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.

Суюқликлар бир хил бўлса, улар асосан $1-2^\circ\text{C}$ фарк билан тўла ҳайдалади. Бундай ҳолларда текшириладиган моддалар билан солиштириладиган модда бир хил деб ҳисобланади.

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Суюкликларнинг қайнаш хароратини 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 хароратини аниқлаш учун оддий ҳайдаш учун тузилган асбобдан фойдаланамиз (2- расмга қаранг).

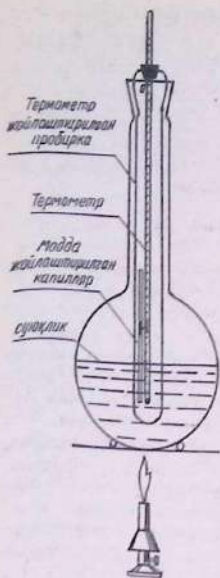
Яхшилаб ювилган ва қурилган 100 мл ли ҳайдаш колбасига (1) 15—20 мл углерод (IV) — хлорид қуйиб, бир неча «қайнатгичлар» соламиз, термометр (2) ўрнатилган тикинч билан оғзини беркитамиз ва штативга ўрнатамиз. Термометрнинг симоб устунини ҳайдаш колбаси юқорисидаги Либих совутгичи (3) билан уланган шиша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

2- тажриба. Қаттиқ моддаларнинг суюкланиш хароратини аниқлаш

Керакли асбоблар: 1. Суюкланиш хароратини 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 кристаллик 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

кавшарлаймиз ва очик томони билан яхши қуритилиб майдаланган моддадан олиб аста стол устига ётқизилган шишага уриб капиллярнинг ичига тушираемиз ва тагига зичлаш учун узунлиги 0,5—1 метрли шиша найни вертикал тутиб устидан модда олинган капиллярни 2—3 марта ташлаймиз. Трубка 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 эттираемиз.

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

га тегмаслиги ва остидан 0,5—1 см юкори туриши керак. Пробиркани суюклантириш ҳарорати юкори бўлган моддалар учун концентранган сульфат кислотаси, суюкланиш 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 юкорида турадиган қилиб штативга вертикал ўрнатамиз (8-расм). Термометрли пробиркани суюқлик қуйилган қолбага ёни қирқилган тикинч билан ўрнатиш ҳам мумкин.

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

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, охириги кристаллларнинг 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 (галонд 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 йўللар билан неорганик моддаларга, масалан углеводни — 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, суюқланиб куйиб кетади ва остида қора масса кўмир қолади. Ёнганда қучли ёнса, бу модданинг тўйинмаганлигини, таркибида қўшбоғ ёки учбоғлар ёки бензол ҳалқаси, ёки узун занжир борлигини, сув бугининг 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)-оксидни кальцийла ёки барийли сув солинган пробиркадан ёки қолбадан

ўтказсак, улар орасида реакция бориб чўкма ҳосил бўлади, агарда углерод (IV) — оксиди оз микдорда ажралаётган бўлса, барийли ёки оҳакли сув лойқаланади. Ҳосил бўлаётган сув реакцияи пробирканинг 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 микдордаги углерод IV—оксидини ҳам аниқлаш имконини беради.

Реакция тенгламалари:



Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1- тажриба. Органик моддаларни киздиришга муносабати

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

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

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

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

б) Скалпелнинг учига глюкоза ёки шакардан бир неча кристаллар жойлаштириб газ горелкаси алангасида аста киздирамиз. 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 киздирамиз.

Казенин қораяди ва ёниб кетади. Бунда жун қуйгандаги каби характерли ҳид ажралади ва скалпелнинг учида қора қумирланган масса углевод колади. Демак, казенин (табиий оксил) органик моддалар группасига киради.

2-таҷриба. Органик моддани мис (II) — оксиди билан ёндириб углевод 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 қурук пробиркага ўтказамиз ва пробирканинг юқори қисмига тикинч тегмайдиган қилиб зич бўлмаган ҳолатда пахтадан тампон қилиб қўйиб устига бир оз сувсизлант-рилган мис сульфат қуқунидан жойлаштирамиз. Пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб штативга горизонтал қилиб ўрнатамиз ва газ горелкаси алаңгасида аввал аста (пробирканинг сиртини бир текисда), кейин модда жойлашган жойини каттик қиздирамиз. Бунда ажралиб чиқаётган газни иккинчи пробиркага қуйилган барийли ёки оҳакли сувдан ўтказа-миз. Бунинг учун газ чиқариш найининг иккинчи учини суяклик солинган пробирка тубигача туширамиз. Ажра-либ чиқаётган газ карбонат ангидрид барийли ёки оҳакли сув билан таъсирлашиб ок чўкма ҳосил қилади, агарда кам миқдорда карбонат ангидрид ҳосил бўлаётган бўлса, бу чўкма тушмасдан эритма лойқаланиши кузатилади. Бу органик модда таркибида углевод борлигидан далолат беради. Пробирка деворларининг юқори қисмларида сув буглари конденсатланиш натижасида сув томчиларининг ҳосил бўлиши ёки сув молекулаларининг сувсиз мис сульфат тузига ютилишидан мис сульфат пентагидрати ҳосил бўлиши натижасида рангининг қўқариши эса органик модда таркибида водород борлигини кўрсатади.

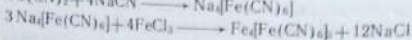
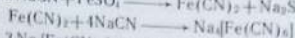
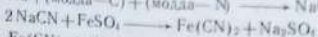
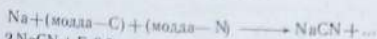
Азот, олтингугурт ва галогенларни аниқ-

лаш. Органик моддалар таркибига кирувчи галоген, азот ва олтингугуртни аниклашнинг бир неча усуллари мавжуддир. Булардан бири ўрганилаётган моддани ишқор қўшиб киздиришдир. Галоген, азот ёки олтингугурт тутувчи органик моддага ишқор қўшиб киздирганимизда азотнинг кўп қисми аммиакга айланади, галогенлар галогенидларга, олтингугурт 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 хидига қараб аниқлашимиз мумкин (масалан, шойи, жун, соч, шох ва бошқалар).

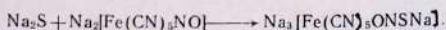
Азот, олтингугурт ва галогенларни аниклашнинг усулларида афзалроғи, таркибига шу элементлар кирувчи моддаларни натрий метали қўшиб киздириш йўли билан парчалаш усулидир. Натрий метали қўшиб киздирганимизда модда таркибидаги азот, углерод ва натрий билан натрий цианидга, олтингугурт натрий сульфидга ва галогенлар галогенидларга айланади.

Азотни аниқлаш учун сувда эритиб филтрланган реакцион 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 реакцион 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.



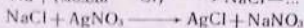
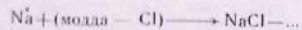
Бу реакцияда аралашмага темир III-хлорид тузини қўшиш шарт эмас, чунки Fe^{+3} амалда доимо темир II-сульфат таркибида бўлади. Реакцион аралашма — филь-

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



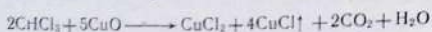
Натрий қўшиб қиздириш анча хавфлидир. Шу сабабли олтингугуртни натрий қўшиб қиздирмасдан ҳам аниқлаш мумкин. Бунинг учун олтингугурт тутувчи моддага чинни косачада озрок микдорда концентранган ёки тутувчи нитрат кислота қўшиб тўла учиб кетгунча қиздирамиз. Қолдиққа яна озрок микдорда кислота қўшиб буғлатамиз. Бунда модда оксидланиб парчаланиши натижасида олтингугурт сульфат кислотага айланади. Қолдикни сувда эритиб филтраймиз 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 халакит 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 сакланса 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 микдорий аниқлаш ҳам мумкин.

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



Тузсимон органик моддаларни каттик киздирганимизда ишкорий металлларнинг карбонатлари ёки ишкорий-ер металлларининг оксидлари ёки бошқа анорганик бирикмалар ҳосил бўлиши мумкин. Реакцион аралашманинг сувдаги эритмаси органик модда таркибида ишкорий ёки ишкорий-ер металлари бўлса, ишкорий 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 кўшиб киздириш билан азот, олтингугурт ва галогенларни аниқлаш

Органик моддаларни жуда кам микдорда натрий кўшиб киздирсак ҳам бу жараён анча хавфли бўлиб, техника хавфсизлигига катъий риоя қилишни талаб қилади ва акс ҳолда кўнгилсиз ҳодисаларга олиб келади. Ҳар бир элементни аниқлаганда қайта-қайта натрий билан киздирмаслик 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 киради. Азотни ва олтингугуртни альбуминда, гўшт ёки балик унида, ёки бошқа бирикмаларда аниқлашдан олдин текширилаётган моддаларга галоген органик бирикмадан кўшилса, бир тажрибада бир йўласига азот, олтингугурт ва галогенларни аниқлаш мумкин бўлади.

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

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. Кумуш нитрат, 1% ли. II. Этил спирти.

Иш йўли: Курук пробиркага 0,1—0,2 г сулфанил кислотаси (ёки ок стрептоцид), устига 3—4 томчи хлороформ ва оксид қавати тозаланган нўхатдек натрий металидан соламиз. Сулфанил кислота ўрнига табиий бирикма албумин (ёки балиқ унидан) ишлатиш мумкин. Пробиркани штативга қия ўрнатиб, аввал ҳамма қисмини бир текисда аста қиздирамиз, кейин модда бор жойичи қаттиқ, пробирка қизаргунча қиздирамиз. 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 нейтраллаймиз ва 10 мл атрофидаги дистилланган сувда ҳосил бўлган натрий цианид, натрий сульфид ва натрий галогенидларни қиздириб эритамиз. Эритмани филтрлаймиз. Филтратни учга бўлиб Ф—1, Ф—2, Ф—3 деб номерлаймиз. Филтрат ишқорий муҳитга эга бўлади.

а) Олтингуғуртни аниқлаш. I. Филтрат Ф—1 дан 1 мл олиб пробиркага қуямиз ва устига бир неча томчи қўрғошин ацетатнинг 1% ли эритмасидан қўшамиз. Қўнғир рангнинг пайдо бўлиши текшириляётган моддада олтингуғурт борлигини кўрсатади.

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

3. Яна бир пробиркага, филтрат Ф—1 дан 1 мл солиб устига томчилатиб хлорид кислотанинг 10% ли эритмасидан қўшамиз. Бунда водород сульфиднинг ўзига ҳос хиди 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 мухит ҳосил бўлгунча томчилаб қўшамиз. Бунда берлин зангорисининг кўк чўкмаси ҳосил бўлади. Агарда текшириляётган 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 мухит 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 халакит беради (эслатмага қаранг).

Аралашмани совутиб, устига бир неча томчи кумуш нитратнинг 1% ли эритмасидан томизамиз. Бунда лағчасимон чўкма ҳосил бўлиши текшириляётган 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 халка қилинган мис симнинг учини хлорид кислотаси билан хўллаб аланга ранги ўзгармай қолгунча қиздирамиз. Совугандан кейин халкага текшириляётган моддадан кичкина бўлакча ўриатиб ёки суюқлик бўлса, халка қилинган учини модда билан хўллаб яна алангага тутамиз. Аланга рангининг зангори рангга бўялиши — текшириляётган 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 ҳам 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 кўзгалмас фаза бўлиб, у катта юзага эга бўлади. Эритувчи эса кўзгалувчи фаза бўлиб кўзгалмас 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, кўзгалувчи 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. Таксимланиш.
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 (ажрати́лаётган) моддалар билан химиявий таъсирлашмаслиги.

2. Эритувчи ва аниқланаётган (ажрати́лаётган) 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 — ажрати́лаётган аралашмадаги компонентларнинг ўзаро бир-бири билан аралашмайдиган икки суюқлик ўртасидаги таксимланиш коэффициентининг турлича бўлишига асослангандир. Бунда битта суюқлик адсорбентга адсорбцияланган ҳолда бўлиб кўзгалмас фаза ролини бажаради. Иккинчи суюқлик кўзгалувчи фаза бўлиб, каттик адсорбентда адсорбцияланган кўзгалмас фаза орқали ўтиб аралашма компонентларини ўзи билан силжитади.

Ион алмашиниш хроматографияси — ажрати́лаётган 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.

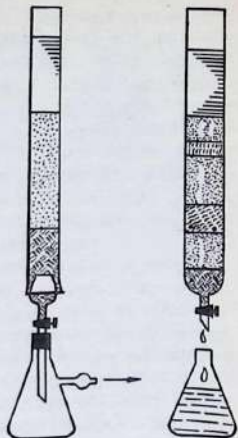
Ион алмашиниш хроматографияси ионитлардаги актив группаларнинг ажрати́лаётган моддалар ионлари билан таъсирлашувига асосланган ва айниқса оксил ва аминокислоталарнинг аралашмаларини ажратишда кенг қўлланилади.

Хроматография — методик хусусиятлари ва бажарилиш техникасига қараб колонкали, юпка қатламли ва коғозда таксимланиш хроматографиясига бўлинади.

Колонкали хроматография. Бу усул асосан моддаларни аралашмадан микдорий ажратиб олишда қўлланилади. 9-расмда моддаларни аралашмадан микдорий ажратиб 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 таёкча билан тўхтовсиз уриб турилади. Бунда адсорбент зич жойлашади. Баъзан эса элюент сифатида ишлатиладиган эритувчи ёки эритувчилар аралашмаси аввал колонкага куйилади кейин адсорбент солиниб аста-секин колонка таёкча 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, қурилади ва колонкага солинади. Бунда модда колонканинг $1/10$ қисмидан кўп ҳажминини эгалламаслиги керак. Колонканинг диаметри сорбент қатламининг қалинлигига нисбати $1:20$ атрофида, сорбентдан устидаги бўшлиқ камида $10-15$ см бўлиши керак.

Колонка тайёр бўлгач ундан таилаб 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.

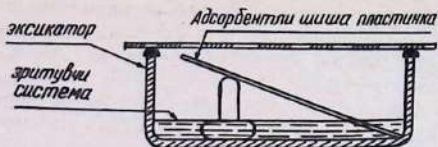
Рангли моддалар ажратилганда уларнинг ҳаракати кузатиб борилади ва тоза ҳолда ажратиб олинади. Рангсиз

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

Юпка катламда хроматография. Кейинги вақтларда бу усулда органик моддаларни, айниқса табiiй бирикмаларни анализ қилишда ва ажратишда кенг қўлланилмоқда. Юпка катламда хроматография (ЮҚХ) юқори сезгирлиги, анализнинг тез бажарилиши, хроматограммаларни узоқ сақлаш мумкинлиги ва хроматограммадан моддаларни анча осон десорбциялаб олиш имкониятлари билан хроматографиянинг бошқа усулларида 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 микдордаги органик моддаларни аралашмадан микдорий ажратиб олиш, тозалаш мумкиндир. Бу ишларни бажариш учун 10—30 минут вақт сарфланади.

ЮҚХ махсус шиша пластинкаларда ёпишмаган ёки ёпишган сорбентнинг юпка катламларида бажарилади. Бунинг учун адсорбент узунлиги 15—20 см, эни 4—20 см бўлган пластинкага махсус юпка катлам ҳосил қилувчи асбоб ёрдамида ётқизилади. Пластинканинг бир томонидан 1,5—2 см масофада маълум ораликда нукталар белгиланади. Бу нукталар старт чизиги дейилади. Старт чизигига бир хил микдорда 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 қараңг).

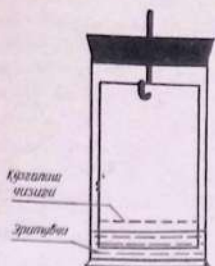
Коғоз хроматографияси. Юпка катламдаги хроматография каби мураккаб аралашмаларни ажратишда,



10-расм. Юпка катламда хроматографиялаш учун асбоб

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

Бу усулда қоғозда доим адсорбцияланган ҳолда бўлган сув кўзгалмас фаза, кўзгалувчи 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 кўзгалувчи (11- расм), пастга кўзгалувчи (12- расм) ва радиал хроматографияга (13- расм) бўлинади.

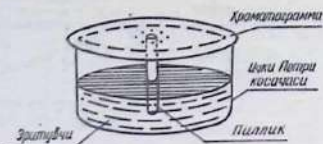


11-расм. Юқорига кўзгалувчи қоғозли хроматография



12-расм. Пастга кўзгалувчи 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 тоғизиб аввал битта эритма системасида хроматография қилинади, қоғоз қуритилади ва 90°C га буриб иккинчи



13-расм. Радиал коғозли хроматография

эритувчида хроматографияланади.

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

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

Юкорига кўзгалувчи хроматографияда эритувчи юкорига кўтарилиши маълум сабабларга кўра қийинроқ амалга ошади, шу сабабли R_f кичик моддаларни ажратиш қийиндир.

Пастга кўзгалувчи хроматографияда камеранинг юкори қисмига ўрнатилган идишдаги эритувчи коғоз бўйлаб юкоридан пастга силжийди, бу анча тез амалга ошади. Бунда энг асосийси эритувчи коғоздан пастга оқиб тушиши ҳисобига кичик R_f ли моддаларни ҳам ажратиш мумкиндир.

Хроматограмма ионоген ва комплекс ҳосил қилувчи махсус реагентлар билан ишланганда (пульверизатор ёрдамида пуркалганда) унда рангли доғлар ҳосил бўлади. Бу доғларнинг R_f — кийматларини 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 — кийматини топиш учун модда қуйилган старт чизигидан (А) то модда (доғ) марказигача (В) бўлган масофа (АВ) ни старт чизигидан то эритувчи етиб борган фронт чизиги (Б) гача бўлган масофага (АБ) бўлиш йўли билан топилади (14- расм):

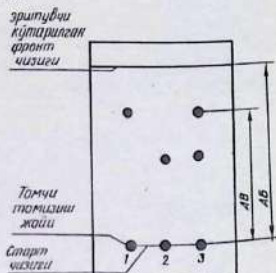
$$R_f = \frac{AB}{AB}$$

Лаборатория машғулоти учун 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).



14- расм. Хроматограмма

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 қўзилган 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 юпка қаватли пахта жойлаштирамиз ва устига алюминий оксидидан калинлиги 10 см атрофида зичлаб жойлаштирамиз.

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

зангори ва кизгиш флуоресценция беради.

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

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

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

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

Иш йўли: Силуфол* пластинкасида 3×10 см ҳажмда қирқиб олиб, пастидан 1—1,5 см юқорида бир чизикда қора қалам билан икки нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага филтрланган 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 тўпс билан юпка қатлам қилиб ёпиштирилган пластинка.

кўтарилган чизикни) қора калам билан белгилаймиз ва куритамиз. Хроматограммани йод кристаллари солинган эксикаторда 1—2 минут сақлаймиз. Бунда йод таъсирида хроматограммада ажралган моддалар рангли доғлар ҳосил қилади. Уларни қора калам билан чегаралаймиз ва Rf 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 ивтимаси. 3. Лимон кислотасининг 0,5% ли эритмаси.

Иш йўли: Аввалги тажрибадаги каби силуфол пластинкасидан 3×10 ҳажмда қирқиб олиб, пастандан 1—1,5 см юкорида бир чизикда қора калам билан учта нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага сувда суюлтирилган лимон ширасидан, иккинчи нуктага лимон кислотасининг 0,5% ли эритмасидан (гувоҳ сифатида), учинчи нуктага эса тамакининг сувдаги ивтимасидан (махорка майдаланиб иссиқ сувда 0,5—1 соат олдин ивितिб қўйилади) бир томчидан шиша капилляр ёки пипетка ёрдамида томизамиз, куритамиз ва эксикатордаги этанол-гексан 3:1 системаси солинган Петри чашкасига қия ўрнатиб эксикаторни зич ёпамиз. Хроматограммани аввалги тажрибадаги каби йод буғларига тутамиз ва доғларнинг Rf 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 пластинкасидан 3×10 см ли ҳажмда қирқиб, пастандан 1—1,5 см юкорида бир чизикда қора калам 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 кия ўрнатиб эксикаторни зич ёпамиз. Эритувчи кўтарилиб юкори кисмига 0,5 см колганда пластинкани олиб эритувчи кўтарилган чизик (фронт чизиги) ни қора қалам билан белгилаймиз. Хроматограммани куритиб 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 ЮКХ 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.

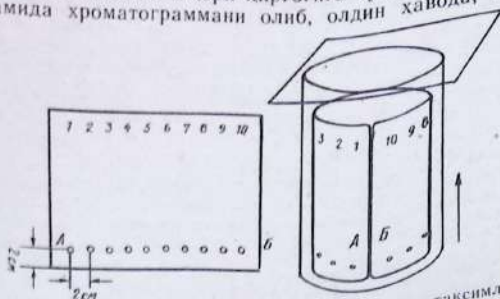
Иш йўли: Бир неча мл сариёғни қолбага солиб уни бир неча мл бензол билан яхшилаб аралаштирамиз ва бир неча минут қиздирамиз. Бу вақтда силуфол пластинкаси-дан 3×10 см ўлчамда қирқиб олиб пастидан 1—1,5 см юқоридан қора қалам билан бир чизикда иккита нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага мой кислотасини 0,5% ли эритмасидан («гувоҳ» сифатида) шиша капилляр ёрдамида куритиб туриб бир неча томчи томизамиз. Иккинчи нуктага сариёғнинг бензолдаги эритмасидан шиша капилляр ёрдамида бир неча томчи (куритиб туриб) томизамиз. Эксикатордаги Петри чашкасига 5 мл этанол-аммиак-сув (20:1:4) аралашмасидан солиб, пластинкани кия ўрнатиб оғзини зич ёпамиз. Эритувчи кўтарилиб пластинканинг юқорисига 0,5—1 см қолганда хроматограммани олиб фронт линиясини қора қалам билан белгилаймиз, куритамиз 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 коғози. 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 коғоз бўлакчасининг пастки кисмидан 1—1,5 см юкоридан кора калам билан старт линиясини ўтказамиз ва иккита нукта белгилаймиз. Биринчи нуктага текширилайётган α — аминокислоталар аралашмасининг эритмасидан, иккинчи нуктага 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 нукталарга алоҳида аминокислоталар эритмаларидан шиша капилляр ёрдамида бир неча томчидан томизилади. Томчи доғлари диаметри 2 мм дан катта, нукталар оралиғи эса 4—5 мм дан кам бўлмаслиги керак. Томизилган эритма коғозда 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 тегмайдиган, томизилган доғлар системадан юкоридан турадиган қилиб жойлаштириб оғзини зич ёпиб қолдирамиз (15- расмга қarang). Эритувчи коғознинг юкори қирғоғига кўтарилгач пинцет ёрдамида хроматограммани олиб, олдин хавода, кейин



15- расм. Аминокислоталарни юкорига кўзгалувчи коғозда таксимланиш хроматографияси билан аниқлаш

электроплита устида қуритамиз. Кейин хроматограммани нингидриннинг ацетондаги эритмасига 1 секундга тушириб яна хавода 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 идентификациялаймиз.

7-тажриба. Ўсимлик пигментларини қоғозда тақсимланиш хроматографияси билан аниқлаш

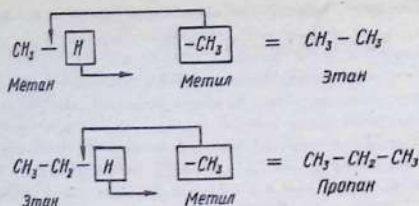
Керакли асбоблар: 1. Чинни хавонча. 2. Шиша таёкча. 3. Воронка. 3.250 мл ли химиявий стакан. 4. Хроматография (фильтр) қоғози.

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

Иш йўли: Чинни хавончага 2 г янги узилган ўсимлик баргларидан, озроқ шиша кириндиси 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.

Такрорлаш учун саволлар

1. Кристаллаш усули билан тозалашни изоҳланг. Эритувчиларни танлаш ва филтрлаш усулларини баён қилинг.
2. Сублиматлаш усули билан тозалаш моддаларнинг қандай ҳосса-ларига асосланган?
3. Хайдаш усули билан тозалаш йўллариини изоҳланг.
4. Оддий фракциялаб вакуум остида ва сув буғи билан хайдаш усуллари қайси ҳолларда қўлланилади?
5. Органик моддаларни экстракция усули билан тозалаш моддалар-нинг қандай ҳоссаларига асосланган? Экстракция усуллариини изоҳланг.
6. Углерод ва водородни аниқлаш йўллариини изоҳланг ва тажриба химизминини тушуңтиринг.
7. Органик моддаларнинг таркибидати азот ва олтингугўртни аниқ-лаш йўллари ва тажриба химизминини тушуңтиринг.



Худди шу усул билан:

C_4H_{10} — бутан,	C_5H_{12} — пентан,
C_6H_{14} — гексан,	C_7H_{16} — гептан,
C_8H_{18} — октан,	C_9H_{20} — нонан,
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$ — декан,	$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$ — ундекан ва хоказо.

Умумий формуласи $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ бўлган углеводородларнинг чексиз каторини келтириб чиқариш мумкин. Бундай химиявий хоссалари ўхшаш, таркиби бир-биридан $-\text{CH}_2-$ группаларига фарқ қиладиган углеводородларнинг чексиз катори гомологик катор дейилади. $-\text{CH}_2$ группаси эса гомологик катор 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 молекуланинг умумий хоссаси шаклланади.

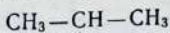
Молекуланинг таркиби, молекуляр массаси бир хил бўлиб, аммо химиявий тузилиши ва хоссалари ҳар хил бўлган моддалар изомерлар дейилади.

Алканларда изомерия ҳодисаси уларнинг тўртинчи аъзоси бўлган бутандан бошланади. Изомерлар сони аввал кам ошади, молекуляр оғирлиги ортиши билан изомерлар сони тез кўпая боради. Масалан: бутanning 2 изомери, пентanning 3, гексanning 5 изомери бўлса, октanning 18, нонanning 35, декanning 75 ва хоказо изомерлари бор. Ҳозирги вақтгача нонангача бўлган барча углеводородларнинг ҳамма изомерлари ўрганилган.

Алканлар каторида факат структур изомерия мавжуд:



(н) нормал — бутан



изобутан

Номенклатураси: Агарда молекуладаги углерод атоми факат 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 колдиклар — радикалларнинг номлари углеводород номи охиридаги — *ан* қўшимчасини — *ил* қўшимчасига алмаштириб ҳосил қилинади. Масалан:

CH_3 — метил, CH_3-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 ҳоказо



— бирламчи углерод атоми,

— иккиламчи углерод атоми,

— учламчи углерод атоми.

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

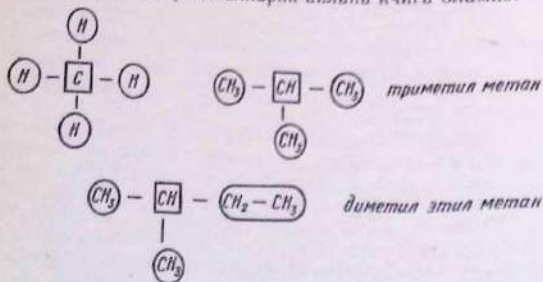
Органик моддаларнинг кўпчилиги ва хилма-хиллиги уларни номлашда аниқ ва системали бўлишини талаб қилади. Органик химиянинг ривожланишининг дастлабки даврида моддаларнинг номи фавкулудда берилган бўлиб

моддаларнинг келиб чиқиши билан ёки шу модданинг бирон бир хоссаси билан боғлиқ бўлган. Органик моддаларни бундай номлаш усули тривиал 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 —боткоклик 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 оламыз ва тўрт бурчак рамка ичига оламыз, кейин у билан туташган радикалларни айлана ичига оламыз:



Лекин молекула тузилиши мураккаблашиб борган сари моддани номлаш қийинлашиб боради. Бунда мураккаб радикаллари номлаш қийинчилик туғдиради. Шу сабабдан 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. Охирги 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 иттифокнинг бош ҳарфлари) комиссияси томонидан 1962 йилда бу номенклатура янада такомиллаштирилди, шу сабабли ИЮПАК номенклатураси (И. Н) ҳам дейилади.

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

C_5H_{12} — пентан,

C_6H_{14} — гексан ва ҳоказо.

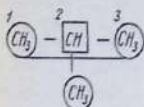
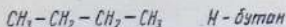
Тармоқланган тузилишли углеводородларнинг номлаш учун:

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

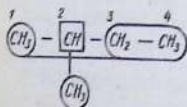
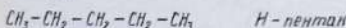
2. Бу асосий занжир ўрин олувчи яқин турган томондан (агарда радикаллар икки учидан баробар узоқликда жойлашган бўлса, оддий радикал яқин турган томондан) номерланади. Номерлаш ўрин олувчи ўрини кўрсатувчи рақамлар йиғиндиси энг кичик бўладиган тартибда бажарилиши керак.

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

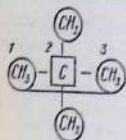
4. Охирида асосий занжирга мос келган углеводороднинг номи айтилади. Масалан:



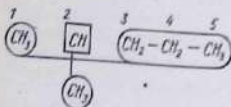
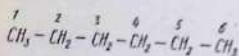
Р.Н. - триметилметан
И.Н. - 2-метилпропан



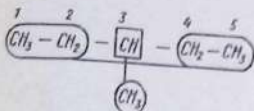
Р.Н. - диметилэтилметан
И.Н. - 2-метилбутан



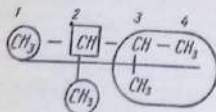
Р.Н. - тетраметилметан
И.Н. - 2,2-диметилпропан



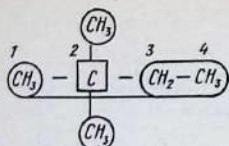
Р.Н. - диметилпропилметан
И.Н. - 2-метилпентан



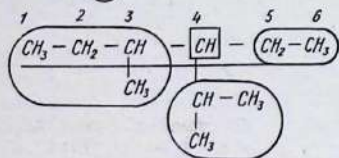
Р.Н. - метил диэтилметан
И.Н. - 3-метилпентан



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



Р.Н. - триметилэтилметан
И.Н. - 2,2-диметилбутан



Р.Н. - этилизопропил-
икк - бутилметан

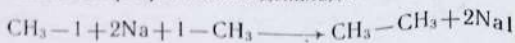
И.Н. - 3-метил-4-изо-
пропилгексан

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Табiiй манбалари.

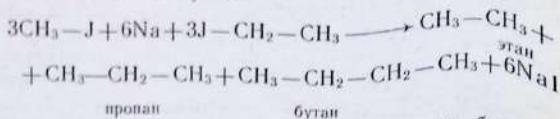
Табиатда алканлар кенг тарқалган бўлиб, органик моддаларнинг кислородсиз муҳитда чиришидан ҳосил бўлади. Уларнинг қуйи вакиллари табiiй газнинг таркиби-га киради. Табiiй газ асосан метандан ва кам миқдорда этан, пропан ва бутанлардан иборатдир. Нефть ҳам газсимон (йўлдош газлар), суюқ ва қаттиқ алканлардан иборатдир. Тоғ муми ёки озекрит қаттиқ алканларнинг табiiй аралашмаси ҳисобланади. Баъзи бир ўсимликлар-да (масалан, Австралияда ўсадиган «нефтли ёнғок» ўсимлиги) ҳам алканларнинг вакиллари учрайди.

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

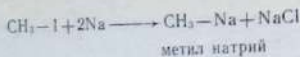
Алканларнинг синтези. 1. Алканларни галогеналкил-ларга натрий метали таъсир эттириб олинади. Бу реакция А. Вюрц реакцияси дейилади.



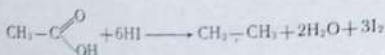
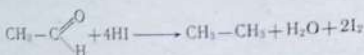
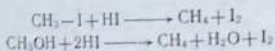
Агарда ҳар хил галогеналкиллар олинса алканларнинг аралашмаси ҳосил бўлади.



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



2. Алканларнинг галогенли ва кислородли ҳосилаларини кайтариб олинади.



3. Алканларни тўйинган карбон кислота тузларини шкорлар билан қўшиб киздириб олинади:

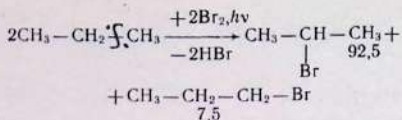


1.2. Физик-химиявий хоссалари. Алканларнинг молекуллар огирлиги ортиб бориши билан суюкланиш, қайнаш ҳароратлари, солиштира зичлиги ортиб боради. Изо-тузилишли алканларнинг физик константалари нормал тузилишлариникига қараганда пастроқ. Биринчи тўртта вакили газсимон, кейинги вакиллари то C_{16} гача суюқлик, қолганлари каттик 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, киздирилганда

нитроланиш, оксидланиш реакцияларига киришадилар:



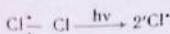
Бунда алмашинишга энг осон учламчи водородлар, кейин иккиламчи ва қийинроқ бирламчи водородлар киришади. Масалан, бромланиш реакциясида бу водородларнинг алмашиниш тезлиги нисбати 1600:12:1 га тенгдир.

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

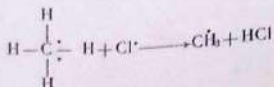


Галогенланиш реакцияси мисолида радикал ўрин олиш механизмини кўриб чиқамиз.

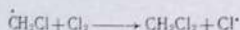
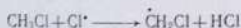
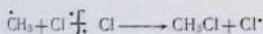
Радикал ўрин олиш реакцияларида махсус шароитларда молекула активлашиб радикал (ёки атом) ҳолатга ўтади.



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

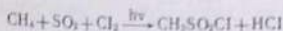
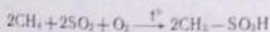


Органик радикал хлор молекуласига хужум қилади ва хоказо:



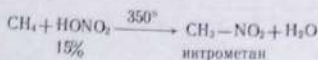
Бундай реакцияларда радикаллар сони тобора кўпайиб реакция тезлиги ортиб боради ва ўзидан-ўзи давом этиб кетаверади. Шу сабабли бу реакциялар автокаталитик занжир реакциялар дейилади.

2. Сулфохлорланиш ва сулфооксидланиш реакцияси:

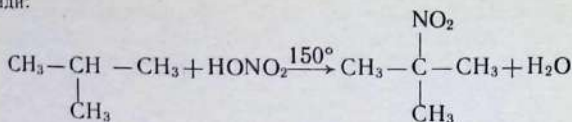


Ҳосил бўлган сулфохлоридлар ишқорлар таъсирида гидролизланганда (совунланганда) ва сулфокислоталарга ишқорлар таъсирида сулфокислоталар тузи ҳосил бўлади. Бу тузлар, масалан $\text{CH}_3\text{—}(\text{CH}_2)_{10}\text{—CH}_2\text{—SO}_3\text{Na}$ — додекансулфокислота натрийли тузи, ювувчи модда сифатида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

3. Алканларга концентрланган нитрат ва сулфат 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:

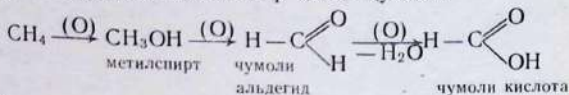


Учламчи ва иккиламчи водородлар анча осон алмаши-
нади:

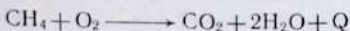


2 — метил — 2 — нитропропан

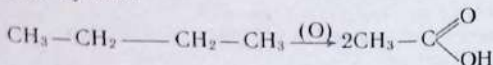
4. Оксидланганда спирт, альдегид-кетон ва охирги
маҳсулот сифатида кислоталар ҳосил бўлади:



Алканлар ёнганда энергия ажралади:

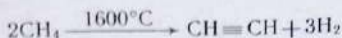


Юкори алканлар оксидланганда юкори ёғ кислоталари
аралашмаси ҳосил бўлади. Бунни схематик куйидагича
ифодалаш мумкин.



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

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



2. Табиий газ, нефт ва мотор ёкилгилари

Юкорида айтилганидек, алканлар табиий газ ва
нефтнинг таркибида кўп учрайди. Улар асосан ёкилги ва
химия саноатида ҳам ашё сифатида кенг қўлланилади.
Айниқса техникада ишлатиладиган асосий ёкилги —

бензин, керосин, реактив ёкилғи, 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.

Нефтдан мойсимон каттик алканларнинг аралашмаси парафин ҳам олинади ва охирида ҳайдалганда парчаланмайдиган мазут қолади. Олинган маҳсулотларни яна қайта ҳайдаб анча тоза ва сифатли маҳсулотлар олинади. Нефтдан олинadиган бензин ва бошқа ёнилғиларнинг микдорини ошириш учун термик ва каталитик крекинг усулидан фойдаланилади. Бунда юкори молекуляр алканлар парчаланиб куйи молекуляр алканларга айланади ва техникада катта эҳтиёжга эга бўлган олий нав бензин, реактив ёкилғилари 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 ёкилғилари 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 юкори 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. Изооктанинг октан сони 100, n — гептаники эса ноль (0) деб қабул қилинган. Бензиннинг антидетонацион хусусиятини ошириш учун унга 0,5 % атрофида антидетонаторлар қўшилади. Тетраэтил қўرғошин $Pb(C_2H_5)_4$ энг яхши антидетонатор ҳисобланади. Лекин у қўшилган бензин ва унинг ёниш маҳсулотлари заҳарли. Ҳозирги вақтгача топилган бошқа антидетонаторлар тетраэтилқўрғошинчалик эффектга эга эмас. Дизель ёнилғилари сиқилганда канчалик осон алаңгаланса шунчалик яхши

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

Лаборатория машгулоти учун тажрибалар

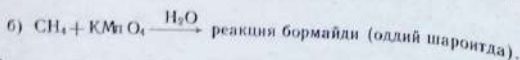
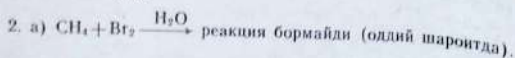
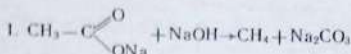
1-тажриба. Метаннинг олинishi ва хоссалари

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 кисм сувсиз сирка кислота натрий тузи ва 2 оғирлик кисм натронли оҳакдан 2—3 грамм реакцион пробиркага солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва штативга кискич ёрдамида деярли горизонтал ҳолатда ўрнатамиз. Аввал пробиркани бир текисда секин киздирамиз, кейин реакцион аралашма қорайгунча каттик киздирамиз. 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 туширамиз (эслатмага қаранг). Бунда эритмаларнинг ранги ўзгармайди. Демак, алканлар оддий шароитда галогенланиш ва оксидланиш реакцияларига киришмайди.

Тажриба химизми:



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



Эслатма. 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.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл гексан, гептан (ёки лабораторияда бор бўлган бирор углеводороддан) ёки бензин солиб устига 1 мл натрий карбонатнинг 5% ли эритмасидан қуйиб чайкатиб туриб бир неча томчи калий перманганатнинг эритмасидан кўшамиз 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, концентранган.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл углеводород ёки бензин солиб устига 1 мл концентранган нитрат кислотасидан кўшамиз ва аралашма оғзини беркитиб аввал аста, кейин каттик аралаштирамиз. Ҳеч қандай ўзгариш кузатилмайди, демак бу шароитда углеводородлар нитроланмайди.

4- тажриба. Тўйинган углеводородларга концентранган 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 микдорда учрайди ҳамда алканлар
гомологик қаторнинг бош вакили ҳисобланади. Гомологик қатор деб
нимага айтилади.

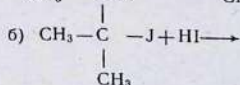
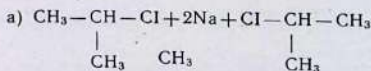
2. Тўйинган углеводородлар қаторида изомериянинг қандай тури
учрайди? Изомериянинг бу турини А. М. Бутлеровнинг органик
моддаларни тузилиш назарияси асосида тушунтиринг. C_4H_{10} таркибли
углеводороднинг ҳамма изомерларини ёзиб уларни ИЮПАК ва рационал
номенклатура бўйича номланг.

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. Этанин: 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 механизмни кўрсатинг.

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

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

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



12. Нефтниң 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. ТҲЙИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

1. Этилен углеводородлари ёки олефинлар (алкенлар)

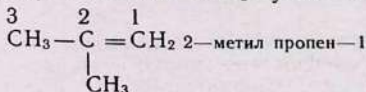
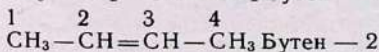
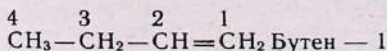
Таркибида битта қўш боғ тутган очик занжирли углеводородлар этилен углеводородлари (ёки алкенлар) дейилади. Қўшбоғ битта σ — (сигма) ва битта π — (пи) боғдан ташкил топган бўлади. Гомологик қаторнинг бош вакили этилен хлор билан мойсимон (олеум — мой) бирикма дихлор этан ҳосил қилади. Шу сабабли алкенлар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

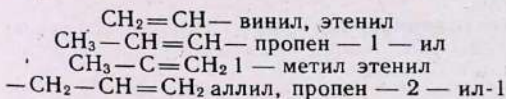
$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	Этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2$	Пропилен; метил этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$	Ассим.— бутилен, этил этилен
$\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$	Симм.— бутелин, симм.— диметил этилен.
$\text{CH}_3-\text{C}=\text{CH}_2$ CH_3	Изобутилен, 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.

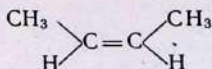


Радикалларининг номи, углеводород номи охирига — *ил* қўшимчасини қўшиб ҳосил қилинади.



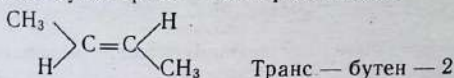
Изомерияси: Алкенларда структура изомерия турларидан углерод занжирининг тузилишига ҳамда қўшбоғнинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқ бўлган тузилиш ва ҳолат изомериялари учрайди.

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.



Цис — бутен — 2

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



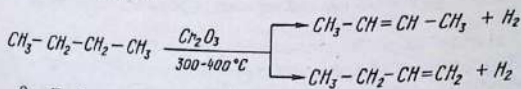
Алканларда σ — боғлари атрофида содир бўладиган эркин айланиш натижасида фазода ўринбосарлар бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиб туради, яъни маълум вақтда молекула цис — формага эга бўлса, кейинчалик эркин айланиш натижасида транс формага ўтади ва аксинча.

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.

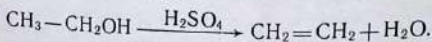
1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Табиий манбалари. Алкенлар (олефинлар) табиий газларда, нефтнинг баъзи турларида кам миқдорда учрайди. Канада нефти таркибида алкенлар миқдори анча кўп.

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

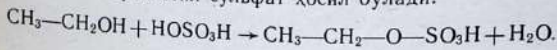
Алкенларнинг синтези. 1. Саноатда алкенларни катализаторлар иштирокида юқори ҳароратда алканларни дегидрогенлаб олинади.



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:

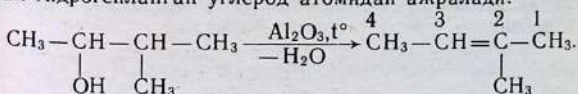


Этилсульфат киздирилганда парчаланиб этилен ва сульфат кислотаси ҳосил бўлади:



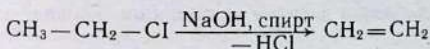
Саноатда спирт буғлари махсус мосламаларда алюминий оксиди, графит ёки бошқа сув тортиб олувчи моддалар устидан ўтказиб олинади.

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

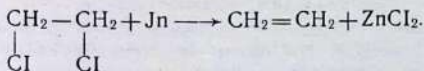


2—метил бутен—2

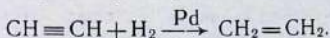
3. Моногалогенли алканларга ишқорнинг спиртдаги эритмасини таъсир этдириб ҳам алкенлар олинади.



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



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



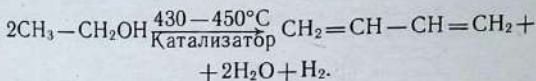
1.2. Физик-химиявий хоссалари. Буларнинг физик константалари ҳам алканларники сингари ўзгаради.

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-

Булар ҳамма хоссалари жихатидан алкенларга ўхшайди.

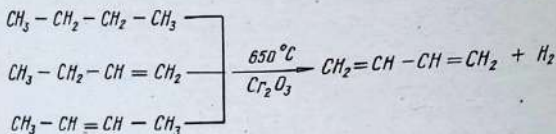
2.1. Таъсирлашган кўшбоғли диен углеводородлар.
Олиниши: Алкедиен — 1,3 лар бир неча усулларда олинади.

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



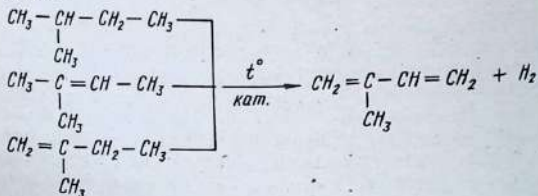
Бу усулни С. В. Лебедев 1927 йилда таклиф этган.

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

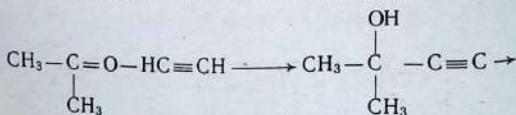


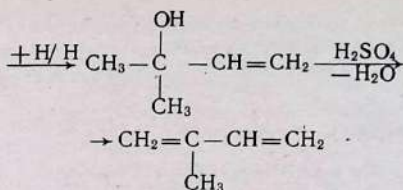
Бундан ташқари икки атомли спиртлардан ҳам олиниши мумкин.

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



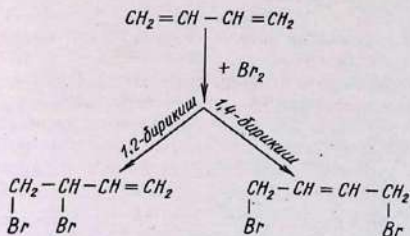
4. Изопрен ацетон ва ацетилендан олинади:



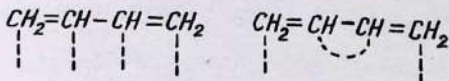


Бутадиен ва изопрен жаҳон бўйича йилига бир неча миллион тонна ишлаб чиқарилади, чунки улардан техника ва рўзгор учун жуда зарур бўлган синтетик каучук олинади.

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 қолдик валентликлар назарияси таклиф этилган. Бу назарияга биноан қўшбоғлар ҳосил бўлишида углерод атомларида қолдик валентликлар қолади. Иккинчи ва учинчи углерод атомларининг қолдик валентликлари бир-бирини тўйинтиради:

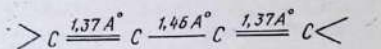


Бу назария алкедиенлардаги 1,2 ва 1,4 бирикишни тўла тушунтириб бера олмайди.

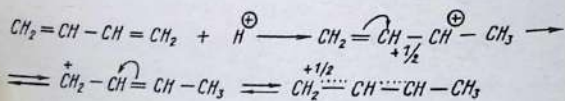
Ҳозирги вақтда таъсирлашган кўшбоғлар назарияси бу хоссаларни ҳар томонлама чуқур таҳлил қилиш имконини беради.

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

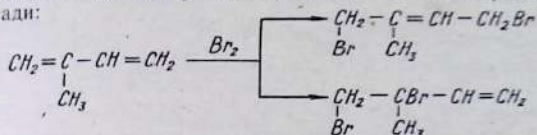
Демак, таъсирлашган алкадиенларда соф кўш боғ ҳам, соф оддий боғ ҳам йўқ. Оддий боғ қисман кўшбоғсимон, кўшбоғ эса қисман оддий боғга ўхшайди:



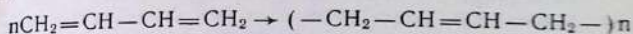
Бутадиендаги ҳамма атомлар бир текисликда жойлашган ва SP^2 гибридланишган электрон булутлардан ҳосил бўлган σ —боғлари орасидаги бурчак 120° га тенгдир. π —боғлари эса ҳар бир углерод атомидаги гибридланишда катнашмай қолган ва фазода гантел формасига эга бўлган P —электрон булутларининг бири-бири билан 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 кўшбоғлар узайиб оддий боғга яқинлашади. Иккинчи ва учинчи углерод атомлари орасидаги оддий боғ узунлиги эса қисқариб кўшбоғга 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 нондаги 2 ёки 4 углерод атомига бирикиши реакция шаронтига 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 киздирилганда боради:



Таъсирлашган алкадиенларнинг энг муҳим реакцияси бу уларнинг полимерланишидир. Полимерланиш 1,4—типта, яъни «боши думига» қондаси 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.

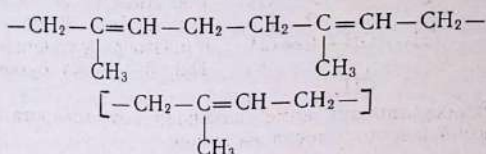
Полимерланиш цис — ёки транс — конфигурацияга эга бўлган полимерлар ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин. Полимернинг хусусияти конфигурациясига боғлиқ бўлади. Маълум конфигурацияга эга бўлган стереорегуляр полимерлар синтезлаш муҳим аҳамиятга эга. Стереорегуляр полимерлаш хоссалари жиҳатидан табиий каучукдан 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 киздирилса 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 каттиқ 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 кетадиган 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.

Козогистон территориясида ўсадиган Кўк-сағиз ва Товсағиз 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

қаторнинг 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.



Р.н. Ацетилен

И.н. Этин.



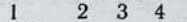
Р.н. Метил ацетилен



Пропин



Р.н. Этил ацетилен



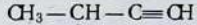
И.н. Бутин — 1



Р.н. Диметил ацетилен



И.н. Бутин — 2

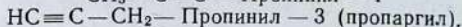
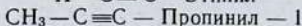


Р.н. Изопропил ацетилен



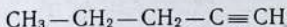
И.н. 3 — метил бутин — 1

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

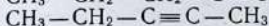


Изомерияси.

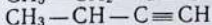
Алкинларда структура изомерия турларидан углерод занжирининг тузилишига ҳамда учбоғнинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқ бўлган тузилиши ва ҳолат изомериялари учрайди:



Пентин — 1



Пентин — 2



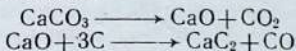
3 — метил бутин — 1

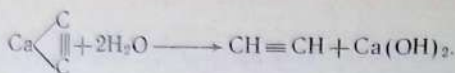


Алкенларда учрайдиган цис-транс изомерия алкинларда учрамайди. Чунки алкинларда чизикли тузилиш мавжуд.

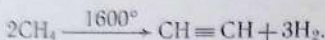
3.1. Алкинларнинг олиниши. Алкинлардан саноатда кенг қўлланиладигани бу ацетилендир. Ҳозирги вақтда 5 млн тоннадан кўпроқ ацетилен олинади.

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

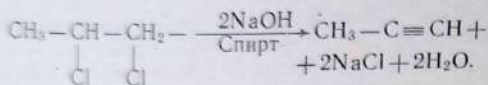




Бу усул бўйича саноатда ҳам, лабораторияда ҳам олинади.
2. Саноатда метанни крекинглаш натижасида ҳам ацетилен олинади:

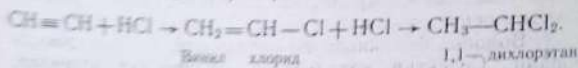


3. Ацетилен гомологлари дигалогенли алканлардан ишқорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида олинади:

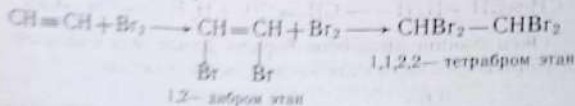


3.2. Алкилларнинг химиявий хоссалари. Агарда этилен углеводородларида кўшбоғнинг узилиш энергияси 146 ккал/моль га тенг бўлса, уч боғнинг узилиш энергияси 199 ккал/моль га тенг. У ҳолда ҳар бир π -боғнинг узилиш энергияси $(199 - 81) : 2 = 59$ ккал/моль бўлади. Бу эса кўшбоғдаги битта π -боғнинг узилиш энергияси $146 - 81 = 65$ ккал/моль га караганда камдир. Шу сабабли алкиллар алкенлардан фаркли нуклеофил бирикиш реакцияларига ҳам киришади. Лекин бирикиш реакциялари оқшароқ боради, чунки кўшбоғнинг узунлигига — (0,134 нм) караганда учбоғнинг узунлиги (0,120 нм) кичикроқ.

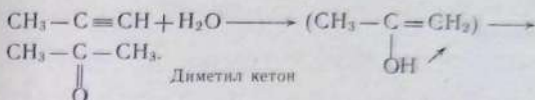
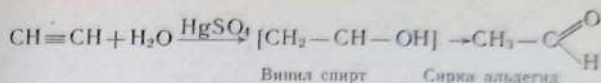
1. Галогенводородлар бирикиши:



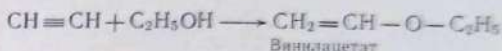
2. Галогенлар бирикиши:



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

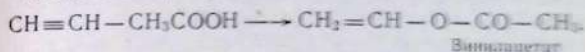


4. Спиртлар бирикиши:



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

5. Кислоталар бирикиши:



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

6. Водород цианид бирикиши:

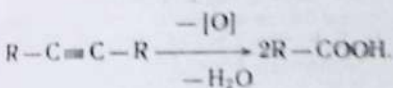
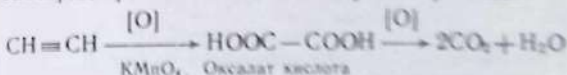


Акрилонитрил полимерланиб синтетик тола ҳамда стирол ва бошқалар билан сополимерланиб синтетик каучук ҳосил қилади.

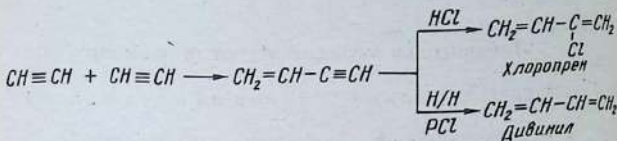
7. Водород бирикиши. Бу катализаторлар иштирокида боради. Селектив катализатор иштирокида алкенилар, кейинчалик алканлар ҳосил бўлади.



Оксидланиш анча осон боради. Кучли оксидловчилар таъсирида реакция натижасида уч бег узылади:

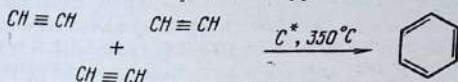


9. Чизикли димерланиш бир валентли мис тузлари катализаторлигида амалга ошади. Бу реакциядан фойдаланиб хлоропрен ва дивинил олинади:



Дивинил ва хлоропренлардан саноатда синтетик каучук олинади.

10. Циклик полимерланишда ($500-600^\circ\text{C}$) аренлар ҳосил бўлади. (Бертло реакцияси). Н. Д. Зелинский активланган катализаторлигида анча паст ҳароратда (350°C) бензол ҳосил бўлишини кўрсатди:

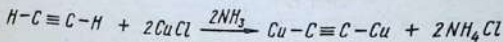


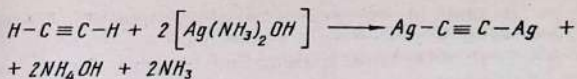
11. S — электрон булути углерод атоми ядросига яқинроқ жойлашади ва кучлироқ тортилади. SP — гибридланганда электрон булутида S — электрон булути нисбати 50% бўлиб SP^2 — ва SP^3 — гибридланган электрон булутларидагига қараганда анча кўп. Шу сабабли SP — гибридланган электрон булути ҳам ядрога кучлироқ тортилган бўлади. Натижада бу электрон булутидан ҳосил бўлган C — H боғининг электрон булути 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 фарклаш мумкин.

Мис — I-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 қуйиб устига 18—24 мл концентрланган сульфат кислота-сидан оз-оздан аралаштириб туриб қўшамиз ва бир-икки бўлакча кайнатгич (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 қайнай-диган 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 учиде 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 л—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.

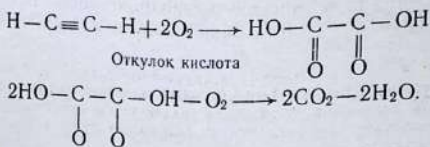
Иш йўли: Реакцион пробиркага кальций карбиднинг майда бўлакчаларидан 2—3 бўлакча соламиз ва устига сув қуйиб тезлик билан оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан маҳкамлаймиз ва штативга ўрнатамиз. Ажралаётган газни бромли сув ва калий перманганат эритмалари солинган пробиркалар тубига газ чиқариш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

Тажриба химизми:

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

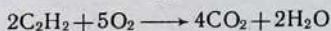
2. Бромли сув ва калий перманганат эритмалари орқали ацетилен ўтказилганда унинг янада кўпроқ тўйинмаган эканлиги намоён бўлади.

3. Ацетиленни кислотали ва нейтрал муҳитда калий перманганат таъсирида оксидланишида асосан CO_2 ва чумоли кислота, ишқорий муҳитда эса откулок 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.

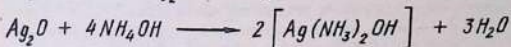
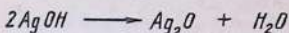
Иш йўли: Ацетиленидлар курук холида портловчи моддалар бўлганлиги учун реакцияларни кам микдордаги реагентлар билан олиб боринг ва эҳтиёткорлик чораларини кўринг.

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

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

Кумуш ва мис ацетилениднинг ҳосил бўлиши $\equiv\text{C}-\text{H}$ группаси бўлган бирикмаларга хосдир.

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



Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Этилен жаррохлик операцияларида наркоз сифатида, иссиқхоналарда мевалар этилишини 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 ишкорнинг спиртдаги эритмаси таъсирида; б) 2 — метил бутанол — 2 га сульфат кислота қўшиб қиздирилганда; в) 1,2-дибром — 2 — метилбутанга рух қукўни 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 огрикни қолдирувчи модда сифатида, дихлорэтан қучли захар бўлишига қарамай эритувчи, жуи 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 (ювувчи 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 бирикиш 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 ҳосилаларини таърифланг. Табиий каучук нимадан олинади?

14. Синтетик каучук. Дивинил ва изопреининг полимеризацияланишини реакциялар ёрдамида тушутиринг.

15. Ацетилен техникада автоген пайвандлаш ва металл қиркишда синтетик каучуклар, толалар олишда ва органик синтезларда кенг ишлатилади ва гомологик каторнинг бош вакили бўлиб ҳисобланади. Ацетиленнинг гомологик катори 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 тушутиринг. Ацетиленда қандай характердаги боғлар мавжуд? Электрофил бирикмиш реакцияларига қандай шароитда киришади? Алкинларга бром бирикмишдан нима мақсадда фойдаланилади? Хлорин толаси олишда ишлатиладиган винилхлорид қандай олинади? Реакциялар тенгламаларини ёзинг ва механизмини кўрсатинг.

17. Ацетиленга маълум реагентларнинг нуклеофил бирикмиш 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 бальзам) 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 бирикмиш натижасида қандай моддалар ҳосил бўлади? Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

19. Ацетиленнинг димерланишидан 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 сакланган. Баллонлардаги ёзув ўчиб, қайси идишда қандай газ борлиги номаълум бўлиб қолган. Сиздан қайси баллонда қандай газ борлигини экспериментал аниқлаб беришингиз талаб қилинади.

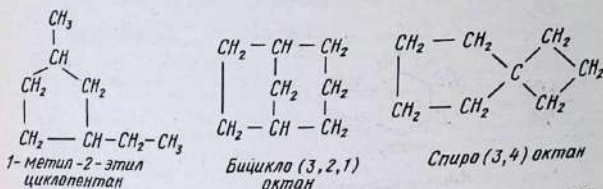
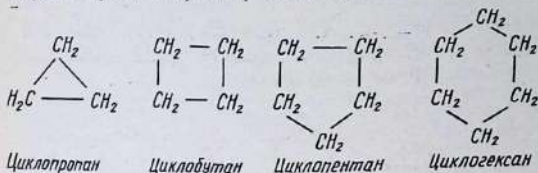
V боб. ҚАРБОЦИКЛИК УГЛЕВОДОРОДЛАР

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

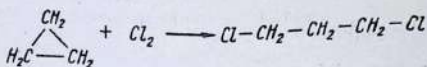
халкали бўлишлари мумкин. Агарда иккита ҳалқалар ҳосил бўлишида иккита углерод атоми умумий бўлса би — учта углерод атоми умумий бўлса трициклик ва ҳоказо дейилади. Агарда икки халқа учун битта углерод атоми умумий бўлса спираңлар дейилади:



Изомерия ходисаси ўрин олувчиларнинг ҳолати ва катта-кичиклигига боғлиқ.

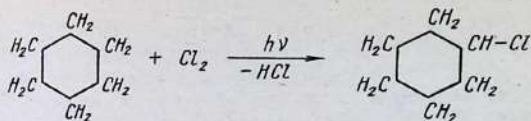
1.1. Табиатда учраши. Беш ва олти аъзоли ҳалкалилари Кавказ нефти таркибида кўп учрайди. Уларнинг таркибида бир ёки бир неча кўшбоғ тутганлари ва функционал ҳосилаларининг кўпчилиги терпенлар синфига киради ва табиатда кенг тарқалган. Циклопропан наркотик хусусиятга эга бўлгани учун ветеринария ва медицинада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

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

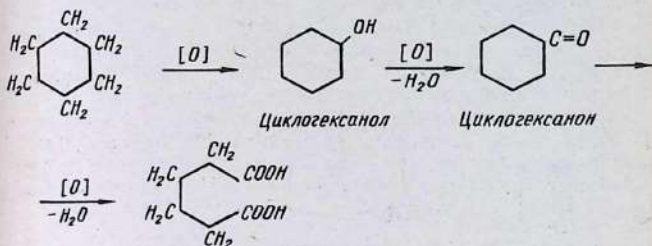


Буларга шу тарика водород, сув галогеноводород ва бошқалар бирикади.

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



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



Циклогексанол

Циклогексанон

Адипин кислотаси

Уларнинг ҳалқа очилиши билан бирикиш ёки алмаши- ниш реакцияларига кириши ҳалқалар барқарорлигининг ҳар хиллигини кўрсатади. Ҳалқалар 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 бекарор бўлади.

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

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

$$\text{циклопентанда} \quad \beta = \frac{109^{\circ}28' - 90}{2} = 0,44'$$

$$\text{циклогександа} \quad \beta = \frac{109^{\circ}28' - 120^{\circ}}{2} = -5^{\circ}16' \text{ га}$$

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 копланар 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

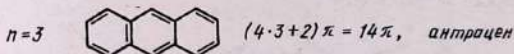
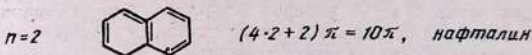
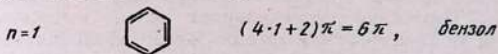
Натижада циклогексан молекуласида ички кучланиш камаяди. Циклогексаннинг кресло формасида ички энергия ванна формасидагига караганда ҳам камроқ бўлади.

2. Ароматик углеводородлар (Аренлар)

Ароматик углеводородларнинг биринчи вакили бензолни 1825 йилда инглиз олими М. Фарадай кокс газидан ажратиб олган ва хушбўй хидли бўлганлиги учун бензол ва унинг гомологлари ароматик углеводородлар деб номланган. Ҳозирги вақтда ароматик углеводородларга жуда кўплаб хушбўй хидга 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.

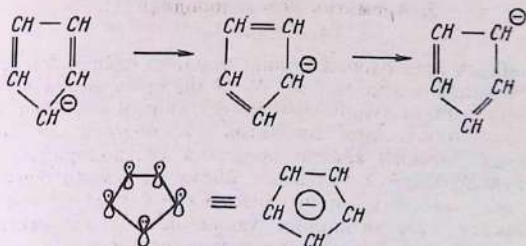
2.1. Ароматиклик қондаси. Ароматиклик хусусиятлари-ни углерод атомлари орасида текис тақсимланган $(4n+2)\pi$ — электронлардан ҳосил бўлган яхлит π — электронлари булuti системасига эга бўлган ясси тузи-лишли циклик бирикмалар намоён қилади. Бу қондани немис физиги Э. Хюккел 1931 йилда квантомеханик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



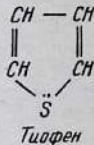
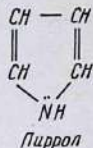
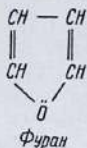
ва бошқалар ароматик углеводородларга киради.

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

Циклопентадиенил анионда кўшбоғдаги углеводо-родлардан биттадан жами 4 та ва карбениондан 2 та электрон яхлит π электронлари булuti системасини ҳосил қилади:



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

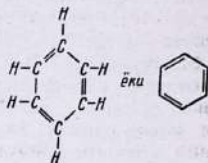


Шу сабабдан бундай бирикмалар ҳам ароматиклик хоссаларини намоён қилади.

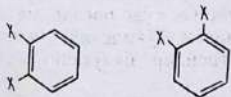
Ароматиклик хоссалари деганда эмпирик формуласи бўйича жуда тўйинмаган бирикма бўлишлигига қарамай оддий шарoнтда бирикиш реакцияларига қийин киришуви ва оксидланувчилар таъсирига турғунлик ҳамда тўйинган углеводородлар каби ўрин олиш реакцияларига киришуви тушунилади. Бирикиш реакцияларига осон киришмаслиги 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:

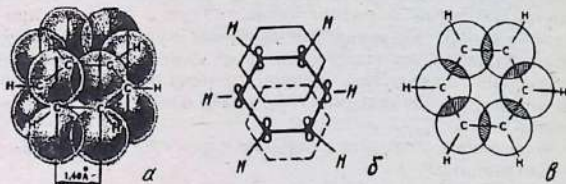


Бу формулага биноан бензол тўйинмаган углеводородлар каби осонлик билан бирикиш, оксидланиш реакцияларига киришиб, ўрин олиш реакцияларига киришмаслиги ва орто икки алмашган бензол куйидаги икки изомер шаклда мавжуд бўлиши керак эди. Бундай изомерлар йўқ, О — изомер битта:



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

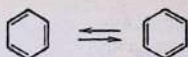
Ҳозирги вақтда атомларнинг электрон тузилиши ҳақидаги билимлар асосида бензолда углерод атомлари иккинчи валент (SP^2 — гибридланиш) ҳолатида эканлиги аниқланди. Ҳамма σ — боғларнинг ҳосил бўлишида SP^2 — гибридланган электрон булутлари катнашади. Бу боғлар орасидаги бурчак 120° га тенг бўлиб ҳаммаси бир текисликда ётади, ҳар бир углероддаги гибридланишда катнашмай қолган ва фаъзода гантел шаклига эга бўлган биттадан P — электрон булутлари шу боғлар ётган текисликнинг остки ва устки қисмидан коплашиб яхлит 6π — 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 халкасида 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 6π электронлар булути системаси мавжудлигини тасдиқлайди. Демак бензолнинг тузилиши қуйидаги формула билан ифодаланади:

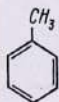


Амалиётда бензол хоссаларини тушунтириш учун Кекуле резонанс формуласидан ҳам фойдаланилади. Кекуле формуласидаги қўш боғлар маълум углеродлар орасида қайд этилган бўлмасдан, доимо кўчиб юради, яъни яхлит электронлар булутини ҳосил қилади деб фараз қилинади:

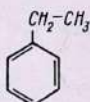


Агарда бензол ҳалқасини учта оддий $C - C$ боғи, учта $C = C$ қўшбоғи ва олтита $C - H$ боғларидан иборат деб каралса, унинг ҳосил бўлиш энергияси $3.81 + 3.147 + 6.99 = 1278$ ккал/моль га тенг бўлиши керак эди. Лекин унинг ҳосил бўлиш энергияси 1314 ккал/моль га тенгдир. Бу ортиқча $1314 - 1278 = 36$ 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.

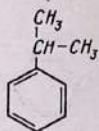
2.3. Бензол қатори углеводородларининг номенклатураси ва изомерияси. Бензол қатори углеводородларнинг бош вакилларининг тривиал номлари ишлатилади. ИЮПАК номенклатураси бўйича эса аввал бензол ҳалқасидаги радикалларнинг номи айтилиб, сўнг бензол сўзи қўшилади. Бир алмашган бензолда ўрин олувчи ўрни кўрсатилмайди:



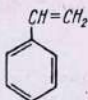
Метил бензол,
толуол



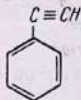
Этил бензол



Изопропил бензол

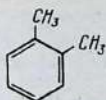


Стирол

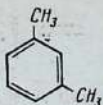


Этинил бензол

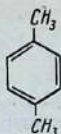
Икки алмашган бензолда ўрин олувчилар 1,2— ҳолатларда жойлашган бўлса, орто-изомер дейилади ва O — ҳарфи билан белгиланади. Агарда 1,3— ҳолатларда жойлашган бўлса мета — изомер (M — ҳарфи билан) ва 1,4— ҳолатларда жойлашган бўлса пара-изомер (p — ҳарфи билан) дейилади:



1,2-диметилбензол
О-ксилол

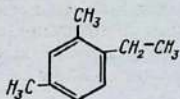


1,3-диметил
бензол М-ксилол



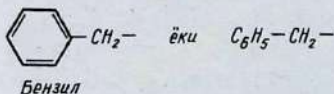
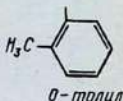
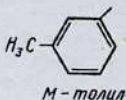
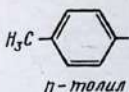
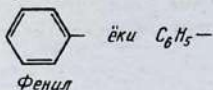
1,4-диметилбензол
П-ксилол

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

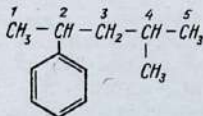


1,5-диметил-2-этил
бензол

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



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



2-фенил 4-метил пентан

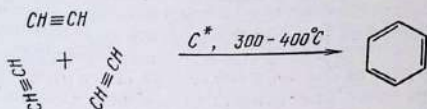
Бир алмашган бензол гомологлари ва ҳосилалари фақат бир изомер шаклда мавжуд. Икки, уч ва тўрт алмашган бензоллар эса уч изомер (ҳолат изомерияси) шаклда мавжуд бўлади.

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 қуруқ 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:

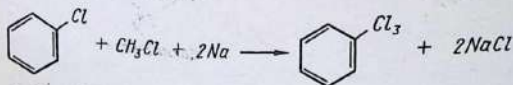


2. Бензол гомологлари бензолни Фридел-Крафтс реакцияси бўйича алюминий хлорид катализаторлигида алкиллаб олинади:

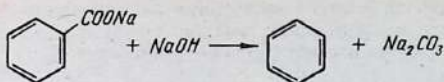


Бу реакция электрофил ўрин олиш механизмига эгадир.

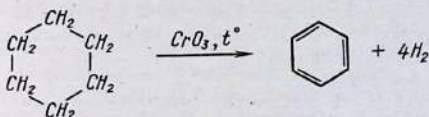
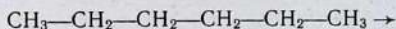
3. Вюрц-Фиттиг реакцияси бўйича бензолнинг галогенли ҳосиласи ва галоидалкиллarga натрий метали таъсир эттириб олинади:



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

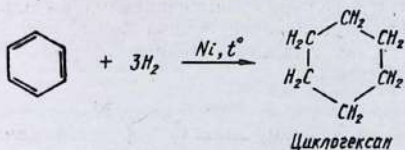


5. Аренларни алканларни дегидроциклизациялаш йўли билан олиш усули ҳам таклиф этилган. Бунда хром (VI) — оксиди, ваннадий (5) — оксиди катализатор сифатида ишлатилади. Уларни циклогексанни дегидрогенлаб ҳам олиш мумкин:

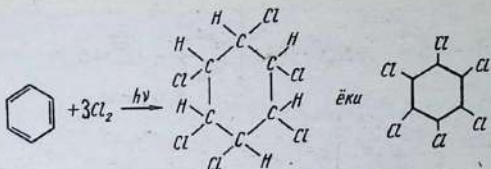


2.5. Аренларнинг химиявий хоссалари. Бирикиш реакциялари. Бензол катори углеводородлари тўйинмаган характерли бўлишига қарамай этилен углеводородлари каби бирикиш реакцияларига осонлик билан киришмайди. Улар оддий шароитда бромли сувни ва калий перманганат эритмасини, ҳатто қайнатилганда ҳам рангсизлантирмайди, 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:

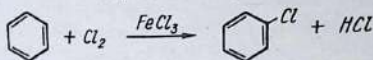


Галоген бирикиш реакцияси радикал механизмига эга.

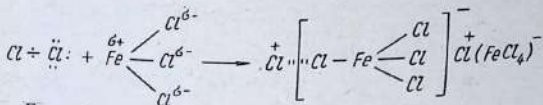
Бензолга хлор бирикишидан ҳосил бўлган гексахлорциклогексаннинг фазовий изомерларидан бири, гексохлоран номи билан қишлоқ хўжалик экинлари зараркундаларини йўқ қилишда контактли инсектицид сифатида кенг қўлланилади.

Электрофил ўрин олиш реакциялари. Юкорида айтилганидек π — электрон булутларининг делокалланиши 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 кутбланади, яъни деярли галоген катионини ҳосил қилади:

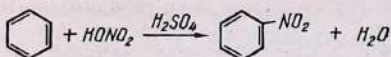


Биринчи босқичда электрофил заррача, яъни галоген диполининг мусбат зарядланган кутби ароматик бирикманинг яхлит π — электрон булутлари ҳисобига тортилади, манфий зарядланган кутби эса катализатор билан комплекс таркибига киради.

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



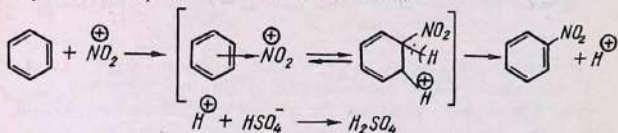
2. Нитроланиш реакцияси нитроловчи аралашма таъсирида амалга ошади:



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 ҳужум қилиб аввал π — комплекс, кейин σ — комплекс ҳосил қилади ва протон чиқариб ташлаб стабиллашади.

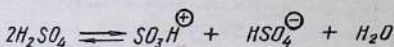


3. Сулфоланиш реакцияси концентранган сульфат кислотаси таъсирида бориб бензол сульфокислоталар ҳосил қилади:

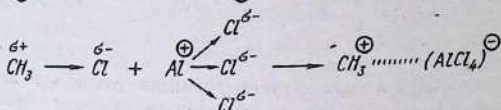
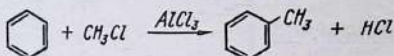


Бунда электрофил заррача сифатида доимо кон-
центрланган сульфат кислотада бўладиган SO_3 ёки

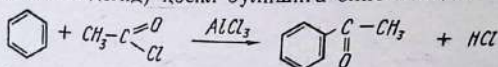
сулфокатион бўлиши мумкин:



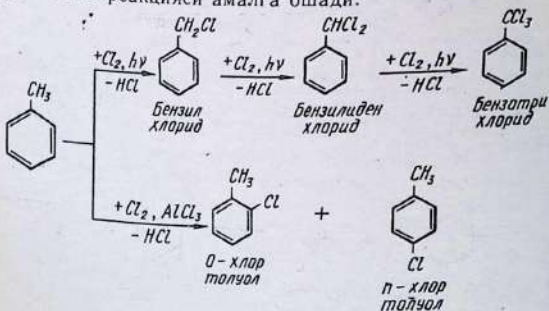
4. Алкилланиш реакцияси Фридел-Крафтс реакцияси ҳам дейилади ва механизмини Густавсон ўрганган. Бу реакция бензол гомологлари олишда кенг қўлланилади:



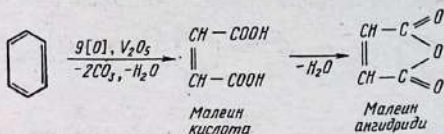
5. Ацилланиш реакцияси ҳам алкилланиш каби боради ва кетонлар (чумоли кислота галогенангидриди қўлланилганда альдегид) ҳосил бўлишига олиб келади:



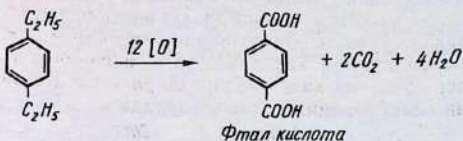
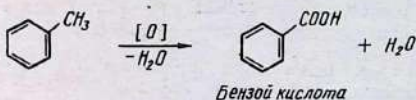
Ён занжир ҳисобига борадиган реакциялар. Бензол гомологлари ёруғлик нури остида ёки киздирилганда галоген таъсирида ён занжиридаги водородлар ҳисобига тўйинган углеводородлардаги каби радикал ўрин олиш реакциясига киришади. Агарда реакция апротон катализаторлар иштирокида олиб борилса ароматик ҳалқа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



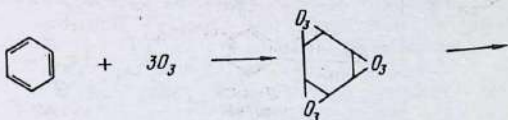
Оксидланиш реакцияси. 1. Ароматик ҳалқа ҳисобига оксидланиш реакцияси жуда қийин амалга ошади. Бензол кучли оксидловчилар ва ванадий V — оксиди катализаторлигида қиздирилганда оксидланади. Бунда малеин кислотаси ҳосил бўлади. У эса реакция шароитида малеин ангидридига айланади:

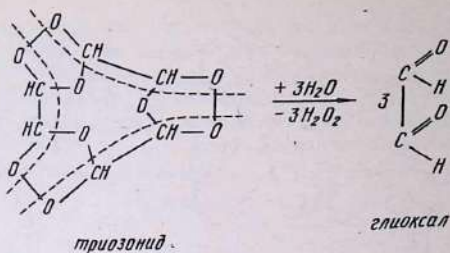


2. Бензол гомологлари тўйинган углеводородлар каби оксидланади. Улардаги ён занжирлар осон оксидланиб охирида ароматик кислоталар ҳосил бўлади. Ён занжирдаги углеродлар сонидан қатъи назар ҳар бир радикалдан биттадан карбоксил группаси ҳосил бўлади:



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





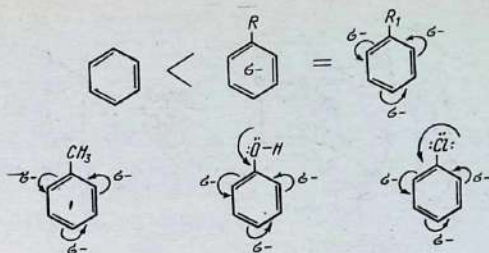
2.6. Бензол ҳалқасида ориентация қондаси. Бензол ҳалқасидаги ҳамма углерод атомлари орасида π электронлар булути текис тақсимлангани учун биринчи кираётган ўрин олувчи олтига углероддан хоҳлаган бирига йўналиши мумкин. Бир алмашган бензолда ўрин олувчининг таъсирида ҳалқанинг π — электрон булути қайта 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 гурпуға бўлинади:

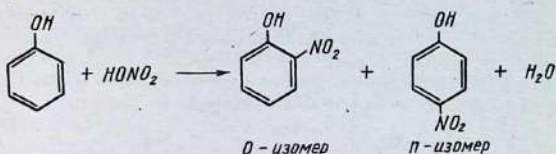
1. Биринчи гурпуға ўринбосарларига ўзидан электрон булутини бензол ҳалқасига силжитадиган қуйидаги атом ва атомлар гурпуғалари киради:

—OH, —NH₂, —NHR, —NR₂, —R(—CH₃ ва бошқалар),
—Hal (Cl, —Br ва бошқалар)

Биринчи тур ўринбосарлари электродонор гурпуғалар бўлиб, баъзилар +I эффекти (мусбат индуктив эффект), баъзилари жуфт электронлари ҳисобига бензол ҳалқасининг π — электронлар булути билан таъсирланиши (+M эффекти — мезомер эффект) 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.



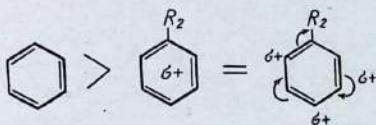
Масалан, нитроланиш реакциясига бензол каттик шароитда (нитроловчи аралашма) киришса, фенол суюлтирилган нитрат кислотаси таъсирида оддий шароитда киришади:

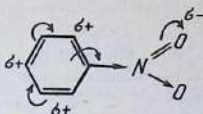


Иккинчи тур ўринбосарлари ўзларига бензол ҳалқасидан электрон булутини тортадиган (электронакцептор) куйидаги атомлар ва атомлар группаси киради:

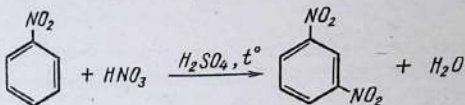
$-\text{NO}_2$, $-\text{SO}_3\text{H}$, $>\text{C}=\text{O}$, $-\text{COOH}$, $-\text{COOR}$, $-\text{CCl}_3$ ва бошқалар.

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 (о—) ва пара (п—) ҳолатларда рўй беради. Шу сабабли электрофил ўрин олиш реакциялари бензолга нисбатан қийин амалга ошади ва кираётган ўрин олувчи мета (м—) ҳолатларга йўналади:

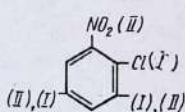




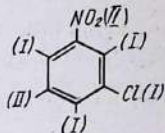
Масалан, нитробензолни нитролаш бензолни нитролашга караганда бирмунча кийин, анча каттик шароитларда амалга ошади (киздириш) ва иккинчи нитрогруппа м — ҳолатга йўналади:



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:



Келишилган

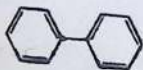


Келишилмаган

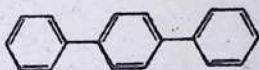
3. Кўп ядроли ароматик бирикмалар

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

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



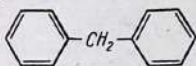
Дифенил



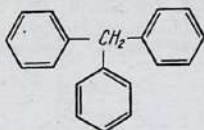
Трифенил

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 ҳоказолар киради:

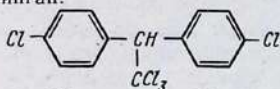


Дифенилметан



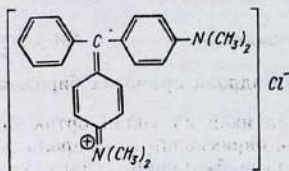
Трифенилметан

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

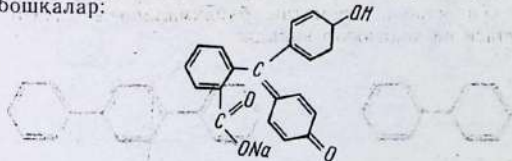


Трифенилметан бўёқлари текстил саноатида, полиграфияда сиёҳлар, қаламлар ишлаб чиқаришда кенг қўлланилади.

Масалан, малахит зангориси:



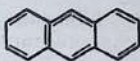
индикатор сифатида кенг қўлланиладиган фенолфталеин ва бошқалар:



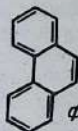
3. Туташ-конденсирланган бензол ядроли ароматик бирикмаларга икки ва ундан ортиқ углерод атомлари умумий бўлган бирикмалар киради:



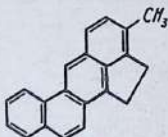
Нафталин



Антрацен



Фенантрен



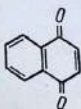
Метилхолантрен



Бензпирен

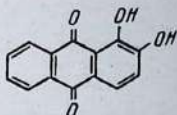
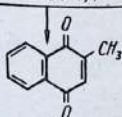
Нафталин куяга қарши қўлланилади ва бўёқлар, доривор ва портловчи моддалар, инсектицидлар ишлаб чиқаришда қўлланилади. Нафталиннинг оксидланишидан ҳосил бўлган нафтахинон витамин К лар (филлохинонлар) ядросини ташкил этади. Витамин К даги узун ён занжир ўрнига метил группаси киритилиши унинг активлигига 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-наф-
тахинон-1,4



Ализарин

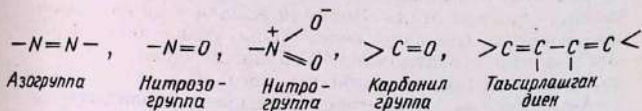
Фенантренинг гидрогенланган скелети кўпгина физиологик актив моддалар асосини ташкил қилади. У морфин, кодеин каби алкалоидлар, жинсий гормонлар, баъзи витаминлар, стерин ва стеридлар молекулаларининг ядросига киради.

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

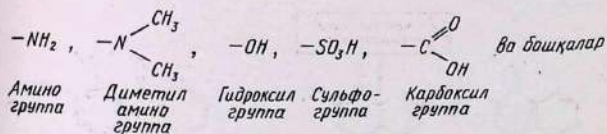
4. Бўёқлар ҳақида тушунча

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 бўяш 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: Хавончада 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 қаттиқ 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.

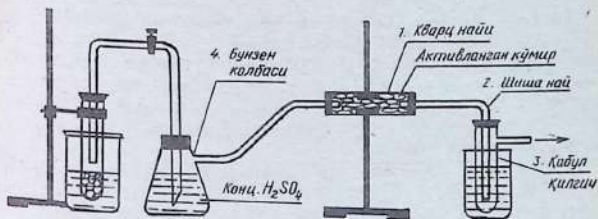
2. Бензол ҳосил бўлганлиги аниқлашнинг усуллари билан уни нитролашдирилади. Бунда аччиқ бодом ҳидли сарғиш мойсимон сув билан яхши аралашмайдиган нитробензол ҳосил бўлади.

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 найи 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.

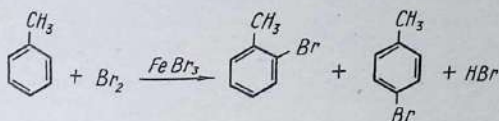
Иш йўли: 16- расмда кўрсатилгандек асбоб тузамиз. Реакцион колбага кальций карбид бўлакчаларидан солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз. Газ чиқариш найининг иккинчи учини концентранган сульфат кислотаси қуйилган Бунзен колбаси (4) оғзига тикилган тикинч орқали колба тубига туширилган шиша найчага улаймиз. Ажралаётган ацетилен кислота орқали ўтганда бошка кўшимчалардан тозаланади. Майдаланган активланган кўмир солинган ва икки учи шиша найча ўрнатилган тикинч (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 ҳосил қилиш 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 қисқич ёки жўмак орқали бошқарилади. Кейин кўмир солинган найчани аланганда қиздирамиз. Коберт реактиви солинган пробиркада ҳосил бўлаётган бензол таъсирида қизил ранг пайдо бўлади.

ларда кўпайтиради. Электрофил алмашиниш реакциялари бензолга караганда 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.

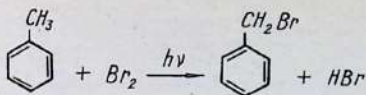
Реактивлар: 1. Бензол. 2. Толуол. 3. Бромнинг угле-
род — IV хлориддаги эритмаси.

Иш йўли: Иккита курук пробирка олиб бирига 3 мл бензол, иккинчисига 5 мл толуол куйиб, иккаласига ҳам 1 мл дан бромнинг углеводород — IV хлориддаги эритмасидан кўшамиз 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 хидини 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 бугланиб кетгач фильтр қоғозда реакция маҳсулотлари хиди сезилади.

Тажриба химизми:

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



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

6-тажриба. 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.

Иш йўли: 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 каттиқ чайқатилганда ўзгариш кузатилмайди. Уларни қайнаб турган сув ҳаммомида вақти-вақти билан чайқатиб туриб киздирамиз.

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

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

Тажриба 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 $\text{C} - \text{H}$ боғлар оксидланади. Шу сабабли ён занжир узунлигидан катъи назар, бензой кислотаси ҳосил бўлади.

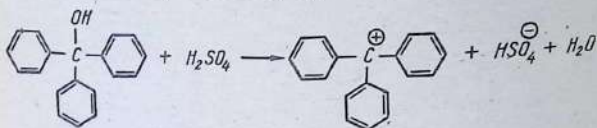
7-тажриба. Трифенилметан тузининг
олиниши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Шиша таёқча. 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 таёқча билан аралаштирамиз. Бунда олтин рангли эритма ҳосил бўлади. Уни стакандаги 10—15 мл сув устига қўйсақ, ранг йўқолади.

Тажриба химизми: Сульфат кислота таъсирида диссоцияланадиган туз ҳосил бўлади:



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

8-тажриба. Ауриин бўёғини ҳосил қилиш

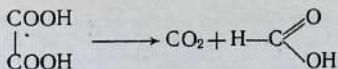
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Томизгич воронка.

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

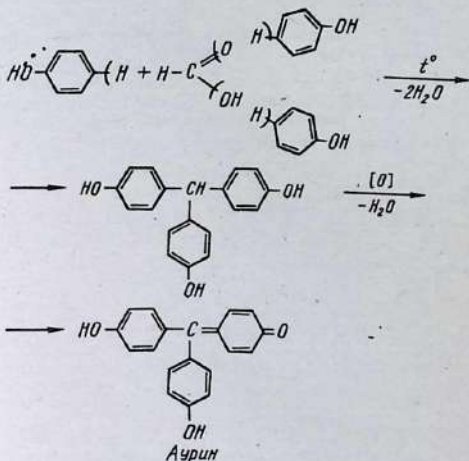
Иш йўли: Пробиркага 0,3 г фенол, 0,1 г откулок кислотаси ва 0,75 мл концентрланган сульфат кислотаси солиб аралашмани аста-секин қиздирамиз. Ҳосил бўлган қизил рангли аралашмани стакандаги 25 мл сув устига қўямиз. Сарик рангли аралашма пайдо бўлади, унга 50% ли ўювчи ишкор эритмасидан томчилатиб қўшсақ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

Тажриба химизми:

Қиздирилганда аввал откулок кислотаси парчаланиб чумоли кислотаси ҳосил бўлади:



Иккинчи босқичда чумоли кислотаси фенол билан конденсатланиб кизил рангли бўёк аурин ҳосил қилади:



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

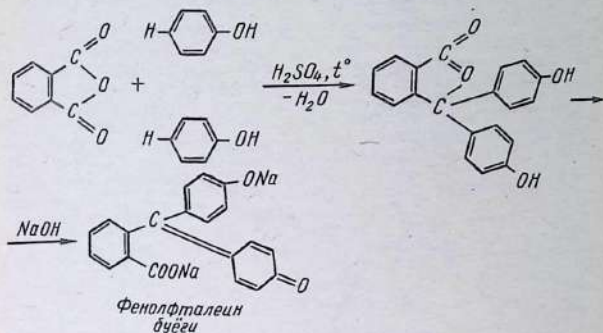
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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. Кислота қўшилганда ранг йўқолади.

Таъриба химизми:

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



10-тажриба. Нафталиннинг нитроланиши

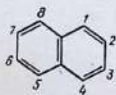
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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 реакцияон маҳсулотни 10 мл сув солинган стаканга қуямиз. Бунда α нитронафталиннинг зарғалдоқ рангли кристаллари чўкмага тушади.

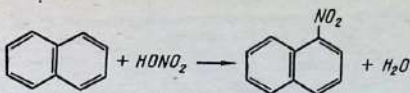
Тажриба химизми:

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:



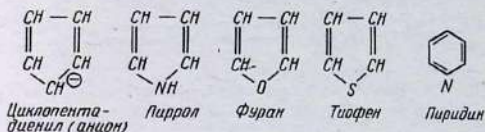
1, 4, 5, 8 $\longrightarrow$ α -ҳолатлар

2, 3, 6, 7 $\longrightarrow$ β -ҳолатлар

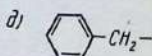
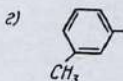
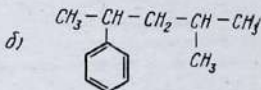
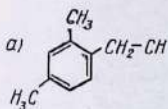


Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

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 баркарорлиги хақида тушунча беринг. Баер кучланишлар назариясининг мохиятини тушунтиринг.
4. Катта цикларнинг баркарорлигини тушунтиринг. Циклогексанинг 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. Куйидаги бирикмалар ароматиклик хоссаларини намоён қилади-ми?



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



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

1. Тўйинган моногалогенли ҳосилалар

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

Бу ерда: $Hal = -Cl; -Br; -I; -F$.

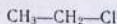
Улар галоидалкилллар ҳам дейилади.

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

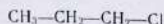
ИЮПАК номенклатураси (И.Н.) бўйича эса алкан номи олдидан галоген атомининг занжирдаги ўрни рақам билан кўрсатилиб номи айтилади:



Р.Н.— метил хлорид.

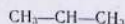


И.Н.— хлор метан.



Р.Н.— этил хлорид.

И.Н.— хлор этан.



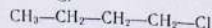
Р.Н.— бирламчи пропил хлорид

И.Н.— 1 — хлор пропан.



Р.Н.— икк. пропил хлорид

И.Н.— 2 — хлор пропан.



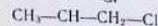
Р.Н.— бирл. бутил хлорид

И.Н.— 1 — хлор бутан



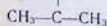
Р.Н.— икки. бутил хлорид

И.Н.— 2 — хлорбутан



Р.Н.— изобутил хлорид

И.Н.— 1 — хлор 2- метил пропан



Р.Н.— учл. бутил хлорид.

И.Н.— 2- хлор 2- метил пропан.



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

1. Углеводородларга тўғридан-тўғри галоген таъсир этиб олиш:



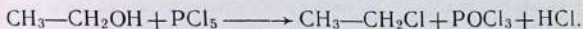
2. Тўйинмаган углеводородларга галогенводородлар таъсир этиб олиш:



Метил ва этил хлоридлар наркотик хусусиятга эга.

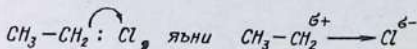
Этил хлорид кучли буғланиш хусусиятига эга. Тананинг бирор қисмига суркалганда буғланиб музлатганлиги сабабли хирургик операцияларда ишлатилади.

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 кубланади:



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

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



Нитробирикма



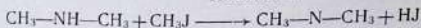
Нитриллар



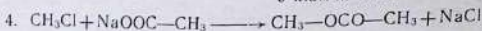
Бирламчи амин



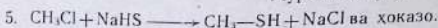
Иккиламчи амин



|
CH₃
Учламчи амин



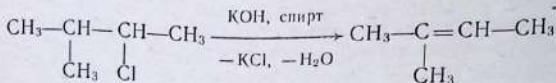
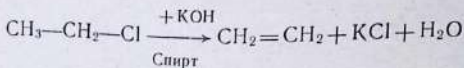
Мураккаб эфир



Меркаптан

3. Элиминланиш реакциялари

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



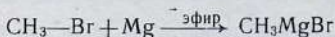
2-метил бутен-2

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:



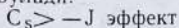
Тўйинмаган моногалогенли ҳосилалар. Галоген атоми ва қўшбоғлар бир-биридан узоқда жойлашган бўлса, яъни қўшбоғдаги углерод ва галоген туташган углеродлар бир-биридан изолирланган бўлса, уларнинг бир-бирига таъсири деярли сезилмайди ва алоҳида реакцияларга киришади. Шу сабабли бизлар тўйинмаган углеводородларнинг 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 кийин киришади. Бизлар юқорида кўрган тўйинган галогенли ҳосилаларга ҳос реакциялар фақат махсус шароитларда амалга ошади. Бунга сабаб галоген атомининг ташки электрон каватидаги эркин электрон жуфтлари қўшбоғнинг π — электрон булути билан таъсирлашиб қўшимча қоплашади. Натижада хлор — углерод боғи қисқаради, улар орасида қўшимча боғ ҳосил бўлади:

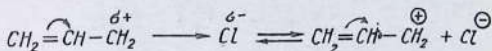


Бу таъсирланиш эффекти (мезомер эффекти) дейилади ва реакция вақтида галогеннинг манфий индуктив эффектидан катта бўлади:



Шу сабабли галоген кийин 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.

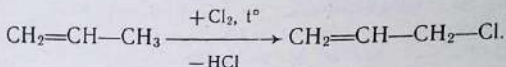
Аллил хлорид кўздан ёш келтирувчи (лакриматор)

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 гурппага бўлинади: галоген атоми тўғридан-тўғри — ҳалқа углероди билан туташган соф ароматик галогенли бирикмаларига:

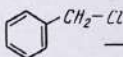


Хлор бензол



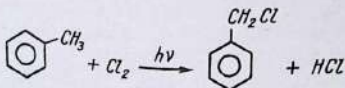
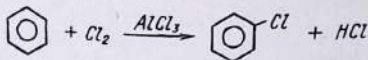
o-толуил хлорид

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

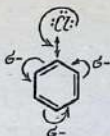
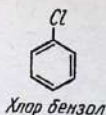


бензил хлорид

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 шaroитларда (катализатор, ҳарорат ва ҳоказо) киришади:



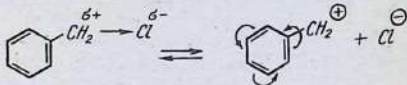
$CS > -I$ эффект

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

Ароматик — ёғ катори галогенли ҳосилалари эса аллил типдаги 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:

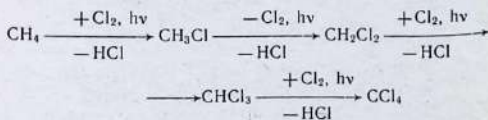
CHF_3 — фтороформ; трифторметан.

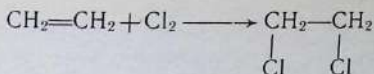
$CHCl_3$ — хлороформ; трихлорметан.

$CHBr_3$ — бромоформ; трибромметан.

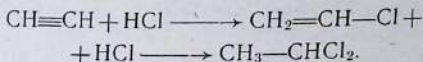
CHI_3 — йодоформ; трийодметан.

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

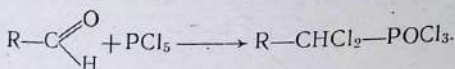




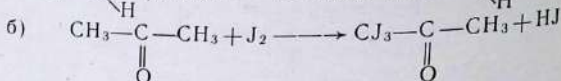
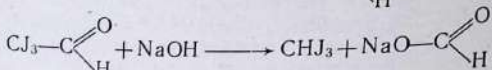
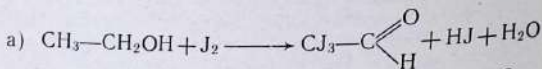
Тўйинмаган углеводородларга (алкинларга) водород галогенид бириктириб олинади:



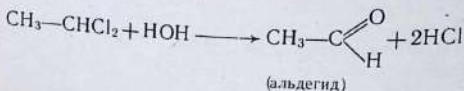
Альдегид — кетонларга фосфор галогенидлари таъсирида геминиал дигалогенли бирикмалар ҳосил бўлади:

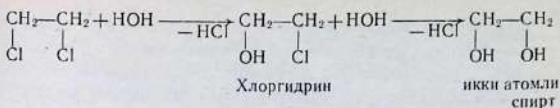


Метаннинг тригалогенли бирикмалари галоформлар дейилади ва галоформ реакцияси бўйича спирт, альдегид — кетонларга галоген ва ишқор таъсир этиб олинади:



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 ингалицион наркозда кенг ишлатилар эди. Лекин сакланганда хаво кислороди билан оксидланиб кучли заҳарли модда фосген ва водород хлорид ҳосил қилиши аниқланди:

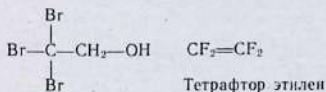


Бундай хлороформни ишлатиш хавфли. Фосген ҳосил бўлишини олдини олиш мақсадида хлороформга 1 % ли этил спирти қўшилади. Йодоформ яраларни даволашда антисептик модда сифатида қўлланилади.

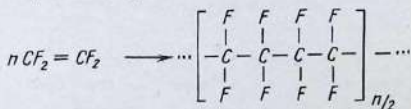
Аралаш полигалогенли ҳосилалардан дифтордихлорметан (фреон-12) музлатгич машиналарда кенг ишлатилди.

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.

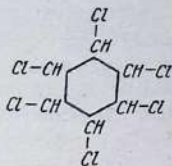
Нарколон ёки авертин деб аталувчи этил спирtdан синтезланадиган 1,1,1-трибромэтанол — 2 наркотик таъсирга эга ва гинекологияда ҳамда хирургияда ишлатилади:



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



Алициклик полигалоид ҳосилалардан гексахлорцикло-гексаннинг фазовий изомерларидан бири, гексахлоран номи билан, контактли инсектицид сифатида беда ва бошқа донли экинлардаги зарарли ҳашаротларни ўлдирishда ишлатилади:



Полигалогенли ҳосилалар ҳам дигалогенли ҳосилалар каби реакцияларга киришади.

Ароматик полигалогенли ҳосилалар. О — ва п — ди-хлорбензоллар инсектицид таъсирига эга. Антимол номи билан куюга қарши препарат сифатида чиқарилади:



О-дихлор
бензол



п-дихлор
бензол

Дихлордифенил — трихлорметилметан — ДДТ ҳам кучли инсектицидлардан бирidir. У пашша, суварак, кана, чивин, битларни, яъни юқумли касалликларни ташувчи ҳашаротларни йўқотишда, кую ва қишлоқ хўжалик экинлари зараркунандаларига қарши қурашда 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.

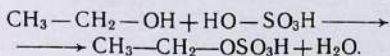
Иш йўли. 17-расмда кўрсатилгандек асбоб тузамиз. Пробиркага 1 г ош тузи кристалларидан солиб устига 2 мл этил спирти қўшамиз. Бунда туз этил спирти билан тула

копланиши керак. Аралашмага совутиб ва аралаштириб туриб 2 мл концентрланган сульфат кислота қўшамиз 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.

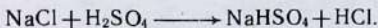
Тажриба химизми:

Бу тажрибада биринчи боскичда иккита параллел реакция боради:

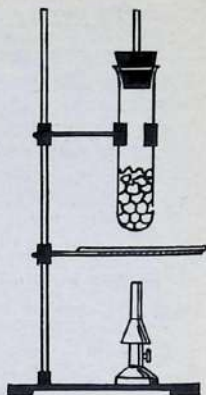
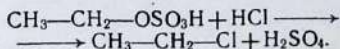
1. Этил спирти сульфат кислота билан реакцияга киришиб этил — сульфат — мураккаб эфир ҳосил қилади. Бу реакция анча секин боради:



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 чикиб кетади. Чунки у билан реакцияга киришиб этил хлорид ҳосил қиладиган этилсульфат (юқорида айтилган) секин ҳосил бўлади ва етарли даражада бўлмайди:



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



17-расм. Этил хлориднинг ҳосил қилиш асбоби

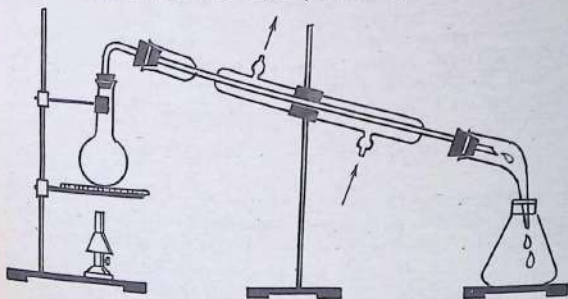
2-тажриба. Этил бромиднинг олиниши

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. Факат 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 туширамыз ва реакцион пробиркадаги аралашмани қайнагунча қиздирамыз. 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 қиздирамыз, кейин этил бромидга ботириб олиб яна алангага тутсак аланга яшил рангга бўялади.



18- расм. Этил бромиднинг 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

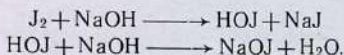
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Реакцион пробирка.

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

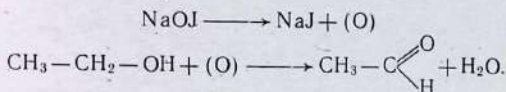
Иш йўли: Реакцион пробиркага 1 мл этил спирти солиб устига йоднинг калий йоддаги эритмасидан 4 мл ва ўювчи натрийнинг 10 % ли эритмасидан 4 мл қўшамиз ва аралашмани аста қиздирамиз. Бунда аралашма қайна-маслиги керак. Реакцион аралашма лойкаланади ва совутилганда йодоформнинг сарик кристаллари чўкмага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

Тажриба химизми:

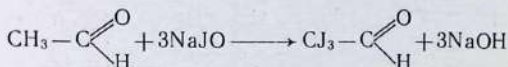
Йод ишқор билан таъсирлашиб гипойодит кислотасини ҳосил қилади. У эса ишқор таъсирида натрийли тузга айланади:



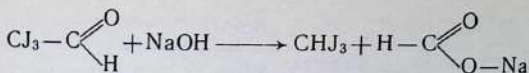
Натрий гипойодит осон парчаланиб натрий йодид ва кислород ҳосил қилади. Кислород эса спиртни оксидлаб альдегидга айлантиради:



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



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



Агарда реакцион аралашма каттикроқ киздирилса ишқорий мухитда йодоформ парчаланеди ва ҳосил бўлаётган лойқа эриб кетади. Бу вақтда илик эритмага 5—10 томчи йод эритмаси қўшиш керак.

4- тажриба. Бромформнинг олиниши

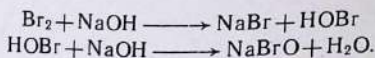
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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

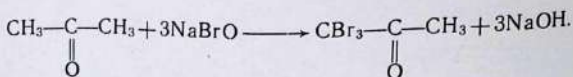
Иш йўли: Пробиркага 1 мл ацетон ва 2 мл ўувчи натрийнинг 10 % ли эритмасидан қуйиб устига 5—10 томчи бром қўшамиз. Аралаштирганимизда аралашма қизийди ва лойқаланиб рангсизланади. Бир оз вақтдан кейин суюқлик остида бромформнинг оғир томчилари йиғилади.

Тажриба химизми:

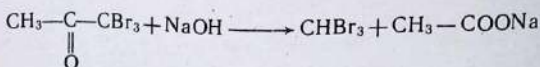
Бром ишқор билан реакцияга киришиб гипобромид кислота ва тузини ҳосил қилади:



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 аниклаш.

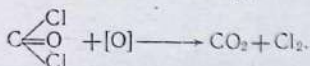
Пробиркага 3—4 томчи хлороформ қуйиб устига 5—6 томчи дистилланган сув ва 2—3 томчи кумуш нитратнинг 1 % ли эритмасидан қўшсак оқ чўкма ҳосил бўлади ёки лойқалашади. Бу хлороформда водород хлорид борлигини кўрсатади.

2. Эркин хлор борлигини аниклаш.

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:

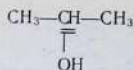
1. Хлороформ очик ҳолда сақланганда ёруғлик ва ҳаво кислороди таъсирида аста-секин оксидланиб водород хлорид ва фосген ҳосил қилади. Фосген эса яна оксидланиб — парчаланиб хлор ва углерод (IV) — оксиди ҳосил бўлади:



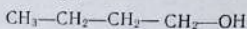
2. Ҳосил бўлган водород хлорид кумуш нитрат таъсирида сувда эримайдиган кумуш хлорид ҳосил қилади ва чўкмага тушади. Қам бўлганда эса лойқаланади:



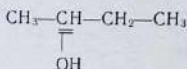
3. Эркин хлор калий йод билан таъсирлашиб йодни сиқиб чиқаради. У эса хлороформда эриб уни пушти рангга бўййди ёки крахмал эритмаси қўшилганда кўк ранг пайдо қилади:



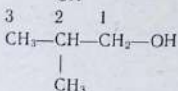
Р.Н.— икк.— пропил спирти
И.Н.— пропанол—2



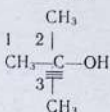
Р.Н.— бирл. бутил спирти
И.Н.— бутанол—1



Р.Н.— икк. бутил спирти
И.Н.— бутанол—2



Р.Н.— изобутил спирти
И.Н.— 2—метил пропанол—1



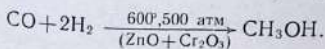
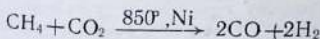
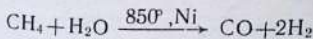
Р.Н.— учл. бутил спирти—
И.Н.— 2—метил пропанол—2

Спиртларда занжирнинг тузилишига боғлиқ бўлган тузилиш ва гидроксил группасининг занжирдаги ҳолатига боғлиқ бўлган ҳолат структур изомерияси мавжуддир. Бу нарсa юқорида баён қилинган бутил спирти изомерларида яққол кўринади.

1.1. Табиатда учраши ва олиниши. Метил ва этил спирти оз миқдорда ўсимлик мойлари таркибида учрайди. Этил спирти эса ҳайвон ва инсон организмда модда алмашинувида ҳосил бўлиб туради. Лекин уларнинг оддий ва мураккаб эфирлари анча кенг тарқалган. Юқори бир атомли спиртлар мумлар таркибига қиради. Масалан, кўй жуни муми—ланолин таркибида мирицил ва цетил спиртлари бўлади.

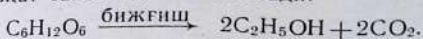
1. Метил спирти саноатда икки хил усулда: ёғочни курук хайдаб ва метандан синтез — газ орқали олинади.

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:



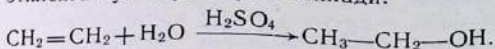
Этанол (этил спирти) саноатда бир неча усулда олинади:

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 озиқ-овкат саноатида ишлатилади:

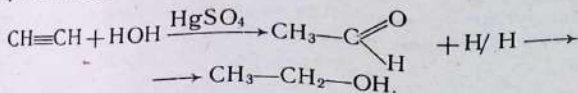


Кейинги вақтда озиқ-овкат маҳсулотлари ўрнига ёғоч саноати чиқиндиларидан олинмоқда. Бунинг учун целлюлоза босим остида сульфат кислота билан гидролизланиб глюкозага, бинобарин у юқоридагидек спиртга айлантирилади. Бу спирт гидролиз спирти дейилади ва техник мақсадларда ишлатилади.

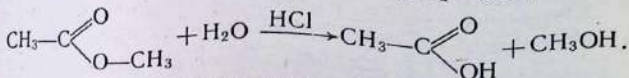
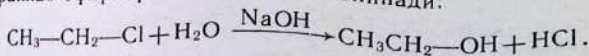
2. Спиртлар алкенларни гидратациялаб олинади. Этил спирти этиленга сув бириктириб олинади:



Этил спирти ацетилендан ҳам олинади. Унга сув бирикишидан сирка альдегиди ҳосил бўлади, уни қайтариб спирт олинади:

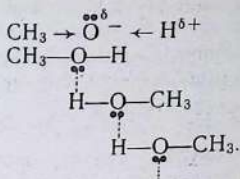


Бундан ташқари спиртлар галоген бирикмаларни ва мураккаб эфирларни гидролизлаб олинади:



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 тартиб боғ ҳосил қилади (водород боғи):



Бу боғлар оддий $\text{O} - \text{H}$ 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.

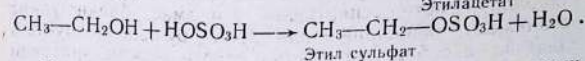
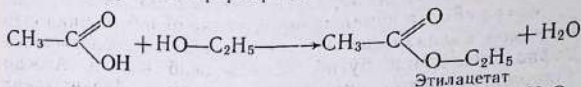
Спиртлар гидроксил водороди ҳисобига алмашиниш реакцияларига киради.

1. Ишқорий металллар таъсирида тузлар—алкоголятлар ҳосил қилади, яъни улар кучсиз кислоталик хоссаларини намоён қилади, лекин ишқорлар билан реакцияга кириша олмайди:



натрий метилат

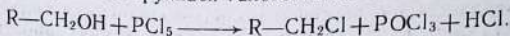
2. Органик ва минерал кислоталар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади:



Этил сульфат

Улар гидроксил группаси ҳисобига ҳам алмашиниш реакцияларига киришади.

3. Гелогенводородлар ва фосфор галогенидлар таъсирида гидрооксил группаси галогенга алмашинади:



галонд алкил

4. Аммиак таъсирида амин группасига алмашиб аминлар ҳосил қилади:



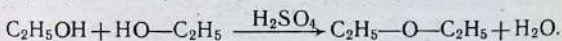
метил амин



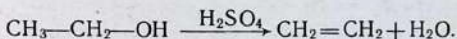
диметил амин

ва ҳоказо учламчи аминлар ва уларнинг асослари ҳосил бўлади.

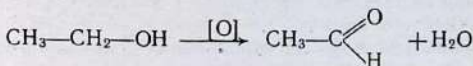
5. Сув тортиб олувчи агентлар иштирокида молекулалараро сув чиқариб ташлаб оддий эфирлар ҳосил қилади:



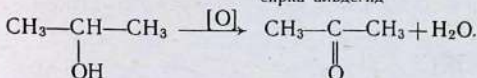
6. Сув тортиб олувчи агентлар иштирокида қиздирилганда ички молекуляр сув чиқариб ташлаб (дегидратацияланиб) алкенлар ҳосил қилади:



7. Бирламчи спиртлар оксидланганда альдегидлар, иккиламчи спиртлардан эса кетонлар ҳосил бўлади:



сирка альдегид



ацетон

Учламчи спиртлар анча кийин оксидланади. Бунда углерод—углерод боғлари узилиб аралашма ҳосил бўлади.

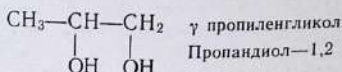
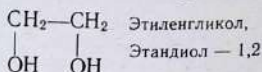
Метил спирти кучли заҳарли модда бўлиб, оз микдорда истеъмол қилинса ҳам кўр қилади, кўп микдордагиси эса нафас йўлларини бўғиб ўлимга олиб келади. Асосан заҳарловчи метил спиртининг ўзи эмас, балки унинг организмда оксидланишидан ҳосил бўладиган чумоли альдегид ҳисобланади. Метил спирти асосан эритувчи сифатида, чумоли альдегиди ва доривор моддалар олишда метиллашда ишлатилади.

Этил спирти медицина ва ветеринарияда дезинфекцияловчи восита сифатида, фармацияда ҳар хил дамлама тайёрлашда, наркоз сифатида ишлатиладиган диэтилэфир, этил хлорид ва хлороформ олишда химия саноатида каучук ва бошқалар синтезлашда қўлланилади.

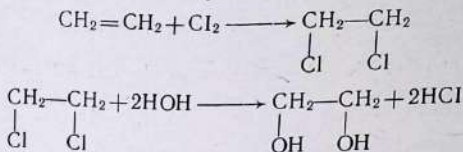
Озик-овқат саноатида арок, коньяк тайёрлашда қўлланилади, чунки оз микдордагиси кишини маст қилади, кўп микдордагиси наркотик таъсир этиб асаб системасини, юрак-қон томирларини ишдан чиқаради.

2. Икки атомли спиртлар (гликоллар)

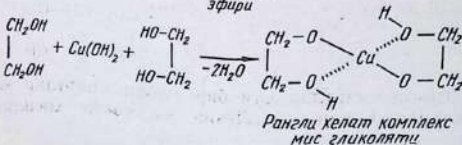
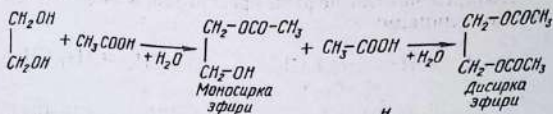
Икки атомли спиртлар гликоллар дейлади ва гидро-оксил группаларининг ўзаро жойлашувига қараб α —, β —, γ — ва ҳоказоларга бўлинади. Улар рационал номенклату-раси бўйича тўйинмаган углеводород номига гликол сўзи қўшиб, ИЮПАК бўйича эса мос келган алкан номи охирига «диол» қўшимчасини қўшиб гидроксил группа-ларининг ўрни рақам билан кўрсатилиб номланади:



Улардан энг аҳамиятлиси этиленгликол бўлиб, сано-атда этилендан галоген бириктириш оркали олинади:



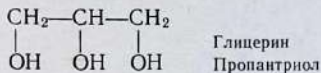
Кейинги вақтда Вангер реакцияси бўйича ҳам олинмок-да. Гликоллар ҳам худди бир атомли спиртлар каби реакцияга киришади, лекин уларга нисбатан бир оз кучлироқ кислотали хоссаларини намоён қилади. Ҳар бир гидроксил ҳисобига алоҳида-алоҳида реакцияга қиради. Масалан:



Этиленгликол техникада антифризлар тайёрлашда қўлланилади ва ички ёниш двигателларини совутишда кенг ишлатилади. Бундан ташқари у лавсан толаси ва турли хил пластмассалар олишда фойдаланилади.

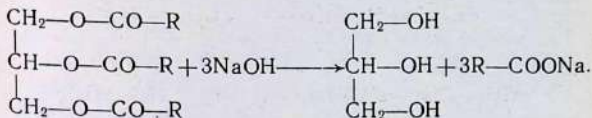
3. Уч атомли спиртлар

Уч атомли спиртларнинг табиатда энг кўп тарқалган вакили глицериндир. У пропантриол ҳам дейилади.

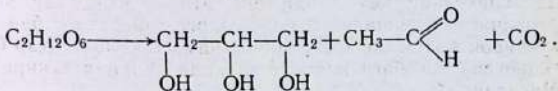


Табиатда у ўсимлик ва ҳайвон ёғлари таркибида юкори молекуляр ёғ кислоталари билан мураккаб эфирлар ҳолида бўлади.

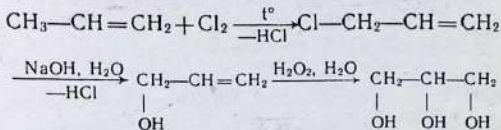
У саноатда ёғларни совунланишида ҳосил бўлади:



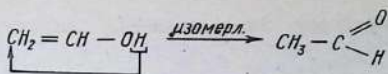
Яна шакарли моддаларни натрий гидросульфит иштирокида бижғитиб олинади:



Ҳозирги вақтда нефтни крекинглаш маҳсулоти пропилендан олинади:



Уч атомли спиртлар ҳам бир атомли спиртлар каби реакцияларга киришади. Лекин уч катор ҳосилалар беради:



Лекин унинг эфирлари табиатда кенг тарқалган.

2. Аллил спирти типдаги, яъни гидроксил группа қўшбоғ тутган углерод атомига қўшни углерод атомига бириккан спиртлар:



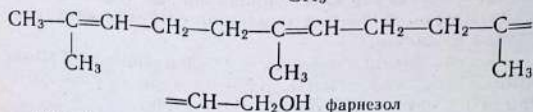
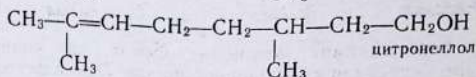
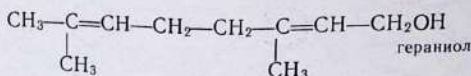
Бу типдаги спиртлар ўзига хос хоссаларга эга бўлиб, табиатда учрайди.

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, саримсок, 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:

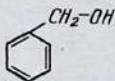


Инозит стереоизмери миоинозит жигар, гўшт, тухум сариги, нон, картошка, кўк нўхат таркибида кўп бўлади. Инозитнинг озука бирлигида камайиши бузоқларнинг ўсишини секинлаштиради. Шу сабабли у витамин В группасига киритилади ва ўсимлик, хайвонлар организми

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 реакциялари-га 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:



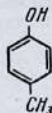
Фенол ёки оксибензол



О-крезол



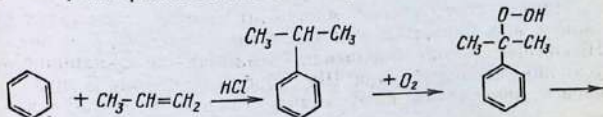
М-крезол



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 парчаланади:



7. Икки ва уч атомли феноллар

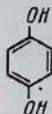
Икки ва уч атомли феноллар уч изомер шаклда учрайди:



Пирокатехин



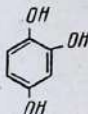
Резорцин



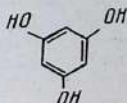
Гидрохинон



Пирогаллол



Оксигидрохинон

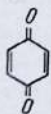


Флороглюцин

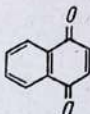
Икки ва уч атомли фенолларнинг ҳосилалари ҳайвонлар ва ўсимликлар организмида учрайдиган витаминлар, гармонлар, алкалоидлар, бўёқ моддалар, смолалар таркибига киради.

Масалан, пирокатехиннинг табиий ҳосилалари адреналин ва ноадреналинлар буйрак усти гормонлари бўлиб катехоламинлар группасига киради ва нерв импульсларини ўтказишда катнашади ҳамда кон томирларини торайтириш хусусиятига эга.

Кўп атомли фенолларнинг оксидланиш маҳсулотлари хинонлар биологик активликка эга бўлган метаболитлар таркибига киради:



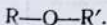
Хинон



Нафтахинон

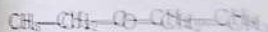
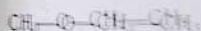
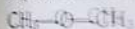
8. Оддий эфирлар

Оддий эфирлар спиртлардан молекулалараро сув ажралиб чиқишидан ҳосил бўлади. Уларнинг умумий формуласи:



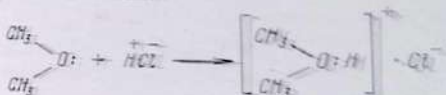
Улар асосан радикаллар номига эфир сўзини қўшиб

ноқилинган. Ишонч билан айтсак, буларнинг барилари ҳам
карбонил, карбоксил ва эфирларнинг ҳосил бўлиши билан



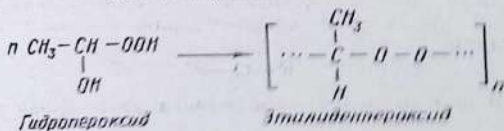
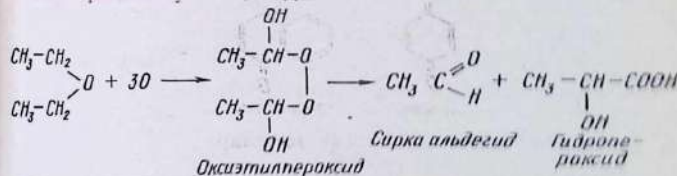
Уларнинг қайиши ва суюқлигининг тежасдорлигининг
спиртларга қараганда анча паст, чунки, уларда сувнинг
дапи қайи молекулилар ўзаро водородини боғлаш
бўлиниб ассоциацияланишади.

Улар кислоталар билан оксений бирликлари (ахтар
га ўхшаш) ҳосил қилади:



Одий эфирлар ёруғ жойда сақланганда кислород
таъсирида ёки махсус шароитларда оксидланиб пе-
роксидлар ҳосил қилади. Пероксидлар захарли ва порт-
ловчи хусусиятга эгадирлар.

Одий эфир номи билан диэтилэфири медицина ва
ветеринарияда оғрикни қолдирувчи — наркоз сифатида
ишлатилади. Агарда у юқоридаги шароитда сақланса,
оксидланиб оксиэтил пероксид ҳосил қилади ва ишла-
тишга яроқсиз бўлиб қолади:



Тажриба химизми:



Эслатма: Агарда натрий тўла эриб тугамаса устига спирт қуйиб тўла эритиб юбориш керак ёки пинцет билан чиқариб олиб махсус натрий қолдиги солинадиган идишга солиб қўйиш керак.

3-тажриба. Спиртларнинг хлорид кислота билан реакцияси

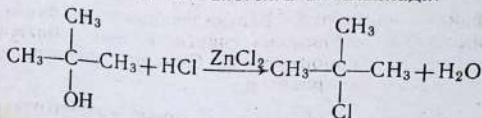
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар. 1. Пропил спирти. 2. Изопропил спирти.
3. Учламчи бутил спирти. 4. Хлорид кислота, концентрланган. 5. Рух хлориди, сувсиз.

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 қуямиз 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 соламин. Бунда хаворанг лахча чўкма ҳосил бўлади. Биринчи пробиркага этиленгликол, иккинчи пробиркага глицериндан 0,2—0,3 мл дан солсак чўкма эрийди ва эритма очиқ-кўк рангга бўялади.

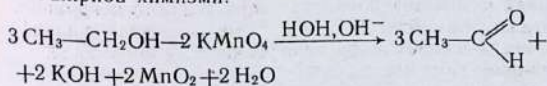
5- тажриба. Этил спиртини калий перманганат билан реакцияси

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 куйиб ишқорий муҳит ҳосил бўлгунча натрий гидроксид эритмасидан томчилаб кўшамиз ва устига 2 мл этил спирти солиб аста-секин қиздирамин. Сирка альдегидининг хиди сезилади ва эритма рангсизланиб кўнгир чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:



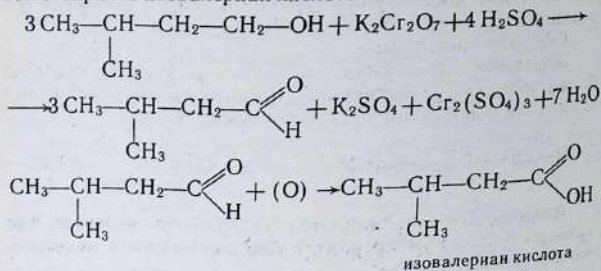
6- тажриба. Изо-амил спиртини хромли аралашма билан реакцияси

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 киздирамиз. Эритма ранги яшил рангга айланади ва аввал изовалериан альдегидининг хушбўйроқ ҳиди сезилади. Қиздириш давом эттирилса изовалериан кислотасининг ҳиди сезилади:

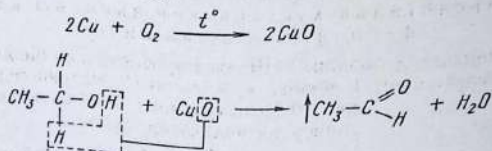


7-тажриба. Изоамил спиртини мис (II) — оксиди билан оксидлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Этил спирти. 2. Мис сими.

Иш йўли: Мис симининг учини спираль қилиб ўраб алангада қорайгунча киздирамиз 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

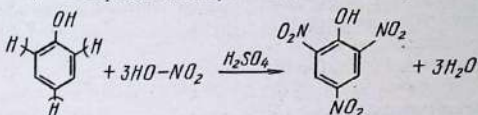
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Углерод сульфид. 2. Натрий гидроксид.
3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритмаси.

эритма ранги кизилга ўзгаради ва кислота қўшилганда яна зарғалдоқ-сарик рангга ўтади.

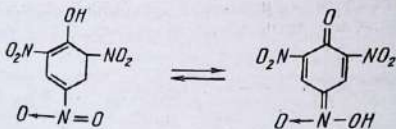
г) Пикрин кислотасининг сувдаги тўйинган эритмасига жун ёки шойи материалдан бир бўлакча солиб қайнаётган сув ҳаммомида 15—20 минут киздирамиз ва суюкликни тўкиб ташлаб материални бир неча марта сув билан ювамиз, сиқиб олиб қуритамиз. Материал ёрқин сарик рангга бўялади.

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 киздирилганда 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- таъриба. Фенолларнинг темир (III) -
хлорид билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

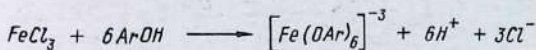
Реактивлар: 1. Фенол. 2. Пирокатехин. 3. Резорцин.
4. Гидрохинон. 5. Темир (III) - хлорид,
3% ли эритмаси.

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.

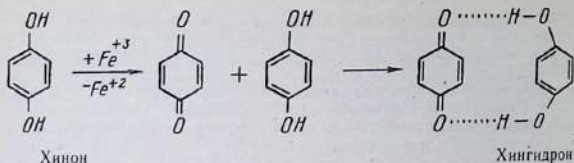
Шу сабабли ҳар бир пробиркада пайдо бўлган рангни таърибадан кейин яхшилаб кузатиб дафтарга ёзиб қўйишингиз таклиф қилинади.

Таъриба химизми:

Фенолларнинг темир (III) - хлорид билан рангли бирикмалар ҳосил қилишига сабаб диссоциаланадиган фенолятларни комплекслари ҳосил бўлишидир:

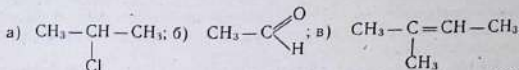


Фенол ва кўп атомли феноллар анча осон оксидланади. Гидрохинон ҳатто темир (III) - хлорид таъсирида оксидланиб хинон ҳосил қилади. У эса яна гидрохинон билан таъсирлашиб хингидронга айланади. Агарда гидрохинон эритмаси қиздирилиб туриб темир (III) - хлорид кўшилса процесс тезлашади:



Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Қандай бирикмалар оксибирикмалар дейилади?
2. Оксибирикмалар қандай таснифланади?
3. Бир атомли спиртларнинг таснифи, номенклатураси ва изомерияси. C_4H_9OH таркибли спиртнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва рационал ҳамда ИЮПАК номенклатураси бўйича номланг.
4. Спиртларнинг табиатда учраши ва олиш усуллари. Қуйдаги 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 тенгламаларини келтиринг ва жараёнини изоҳланг.

6. Метил спиртининг тривиал номи «ёғоч спирти», ёғочни курук ҳайдашда ҳосил бўлади. У кучли заҳарли бўлиб, организмда осон ва тез оксидланиб чуқоли альдегидга айланади. Лекин жуда яхши эритувчи сифатида кенг ишлатилади. Уни метандан синтезгаз орқали ёки оксидлаб олинади. Жараён тенгламасини ёзинг ва изоҳланг.

7. Спиртларнинг физик хоссалари, гидроксил водородининг протонланиши, спиртларнинг ассоциацияланиши. Кислоталик хоссаларини кўрсатувчи реакцияларни — алкоголятлар ва мураккаб эфирлар ҳосил бўлиш реакцияларини ёзинг.

8. Гидроксил группа алмашилиши ҳисобиға борадиган реакцияларни ҳамда бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларнинг реакция қобилятини ифодаланг.

9. Бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртларнинг оксидланиши ва дегидрогенланиши. Қуйдаги 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 типдаги спиртлар. Цитронеллол, гераниол, фарнезолларни табиатда учраши ва аҳамияти. Поливинил спирти ҳақида фикр юритинг.

11. Икки атомли спиртлар — гликоллارнинг изомерияси, номенклатураси. Қуйдаги моддалардан: а) 1,2-дихлорэтан гидролизлаб, б) Этиленин 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 изохланг.

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 тарқалган. Уни мис (II) — гидрооксиди таъсирида ва дегидратациялаб, акролеинга айлантирилиб аниқланади. Бу реакция ва глицеринга нитрат кислота таъсири реакцияларининг тенгламасини ёзинг.

15. Қўп атомли ва алициклик ҳамда ароматик спиртларнинг асосий вакилларининг тузилиши ва аҳамиятини таърифланг.

16. Феноллар деб қандай бирикмаларга айтилади? Фенолларнинг изомерияси ва номланиши. $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ — таркибли фенолнинг ҳамма изомерларини ёзинг ва номланг.

17. Фенол медицина ва ветеринарияда антисептик модда сифатида ва химия саноатида пластмассалар олишда кенг ишлатилади. Саноатда тошқўмир смоласини куруқ ҳайдаб ва кумол усулида бензол ва пропилендан олинади. Шу реакцияларнинг тенгламасини ёзинг ва изохланг.

18. Фенол жуда катта қўламда ишлатилганлиги учун бензолдан сулфокислоталар орқали ҳам олинади. Реакция тенгламасини ёзинг ва изохланг. Хлорбензолнинг гидролизланиш реакциясини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

19. Бензол халқаси ва гидроксил группасининг ўзаро таъсири натижасида феноллар спиртларга қараганда анча кучли кислоталик хоссаларини намоён қилади. Кислоталик хоссаси кучайиши сабабини изохланг 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 қўп 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 кислороди билан халқа π — электрон булути таъсирлашуви натижасида активлашиб, ҳаракатчан бўлиб осонлик билан электрофил алмашинишга киришади. Шу жараёнини изохланг 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, 6 — тетрабромциклогексадиенон ҳосил бўлиш реакцияси тенгламасини ва 2, 3, 4, 5, 6 — пентахлорфенол формуласини ёзинг.

23. Фенол суюлтирилган нитрат кислотаси таъсирида орто- ва пара- нитрофеноллар аралашмаси ҳосил қилади. Бу изомерларни сув буги 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 қиздирилганда тринитрофенол — пикрин кислотаси ҳосил бўлади. Бу кислота фармацевтикада ҳамда саноатда бўёқ 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 клеи (БФ — 2, БФ — 6) сифатида ишлатилади. БФ — 6 терига суркалганда тезда қуриб 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 юқори 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 киради. Уларнинг изомерларини ёзинг, номланг ва ахамиятини тушунтиринг.

28. Тиоспиртлар оғир металлларнинг ионларини боғлаш хоссасига эга бўлиб, уларнинг бирикмалари билан захарланганда захарга қарши дори сифатида ишлатилади, масалан, унитол — 2, 3 димеркаптопропансульфокислота. Ҳарбий ҳолатларда ишлатиладиган люизит билан захарланганда қўлланиладиган дори — Британия антилюизити 2,3— димеркаптопропанолдир. Тиоспиртлар қандай бирикмалар ва улар қандай олинади?

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 киради 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 коэнизм А). а) Этилмеркаптанинг оксидланиши ва қайтарилишини; б) Этилмеркаптанинг сиркахлорангидриди билан реакциялари тенгламаларини ёзинг.

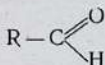
30. Диэтил эфири ингаляцион наркоз сифатида, экстрактлар тайёрлашда, сурқашда қўлланилади. Оддий эфирлар деб қандай бирикмаларга айтилади? а) Диметил эфири; б) Метоксизтан; в) Анизолларнинг формулаларини ва г) Метанолга сульфат кислота таъсирида; д) Натрий этилатга метилхлорид таъсирида диэтил эфири ҳосил бўлиш реакциялари тенгламасини ёзинг.

VIII боб. ОКСОБИРИКМАЛАР

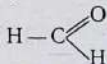
Оксобирикмалар деб таркибида оксогруппа тутган бирикмаларга айтилади:



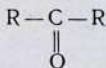
Агарда оксогруппа битта углеводород радикали ва водород атоми билан туташган бўлса альдегидлар дейилади:



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:

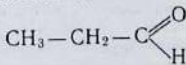
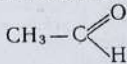
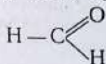


Оксогруппа баъзан карбонил группаси дейилади, шу сабабли альдегидлар ва кетонлар карбонил бирикмалари деб ҳам аталади. Оксогруппа билан туташган углеводород радикалининг тавсифига қараб: 1. Тўйинган. 2. Тўйинмаган. 3. Ароматик альдегид ва кетонларга бўлинади.

1. Тўйинган альдегид ва кетонлар

Оксогруппа тўйинган углеводород радикаллари билан туташган бирикмалар тўйинган альдегид ва кетонлар дейилади.

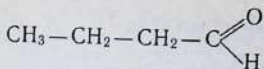
Альдегидлар асосан тривиал номга эга, яъни уларга мос келган, табиатда кенг учрайдиган карбон кислоталар номидаги кислота сўзи ўрнига альдегид сўзини, ИЮПАК номенклатураси бўйича эса мос келган углеводород номига «-ал» қўшимчасини қўшиб номланади:



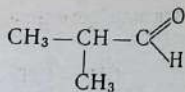
Т. Н. Чумоли альдегиди
И. Н. Метанал

Т. Н. Сирка альдегиди
И. Н. Этанал

Т. Н. Пропион альдегиди
И. Н. Пропанал

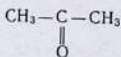


Мой альдегиди,
бутанал



Изомой альдегиди,
2 — метил пропанал

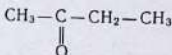
Кетонлар рационал номенклатураси бўйича ради-
каллар номига кетон сўзини қўшиб, ИЮПАК номенклату-
раси бўйича углеводород номига — ОН қўшимчасини
қўшиб ва охирида ракам билан оксогруппа ўрни кўрсатиб
номланади:



Ацетон

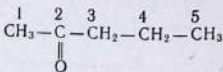
Р. Н. — Диметилкетон

И. Н. — Пропанон



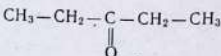
Р. Н. — Метил этил кетон

И. Н. — Бутанон



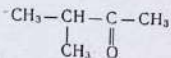
Р. Н. — Метил пропил кетон

И. Н. — Пентанон — 2



Р. Н. — Диэтил кетон

И. Н. — Пентанон — 3



Р. Н. — Метил изопропил ке-
тон

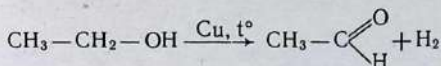
И. Н. — 2 — метил бутанон

Юқоридаги формулалардан кўринадики, оксобирикма-
ларда 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 оралиқ 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.

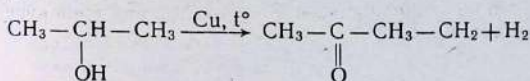
1. Альдегидлар бирламчи спиртларни мис катализа-

торлигида дегидрогенлаб олинади:

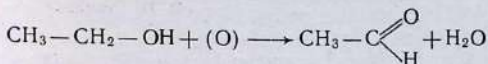


Альдегид деган ном шу реакция асосида пайдо бўлган, яъни лотинчада альдегид сўзи спирт дегидрогенланган (дегидрогенланган спирт) деганидир.

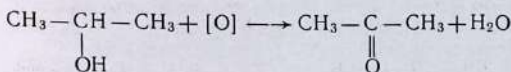
Бу шароитда иккиламчи спиртлардан кетонлар ҳосил бўлади:



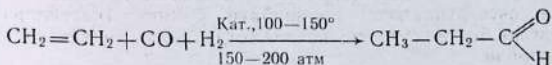
2. Спиртлар анча осон оксидланади. Бирламчи спиртлардан альдегидлар ҳосил бўлади:



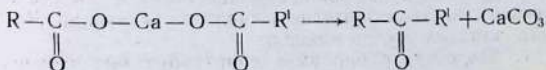
Иккиламчи спиртлардан эса бу усулда кетонлар ҳосил бўлади:



3. Ҳозирги вақтда саноатда альдегидлар оксосинтез реакцияси ёрдамида алкенларга углерод (II) - оксиди ва водородни босим ҳамда катализатор остида таъсир этиб олинади:



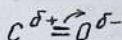
4. Кислоталарнинг кальцийли тузларини пиролиз қилиб (курук хайдаб) олинади:



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.

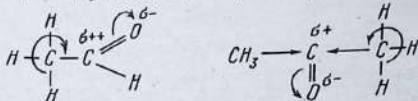
1.2. Физик-химиявий хоссалари. Альдегид кетонларнинг физик-химиявий хоссалари оксогруппанинг хусусияти таъсирида шаклланади. Карбонил группаси кислороди углерод атомига қараганда анча электроманфий элемент бўлиб карбонил қўшбоғи электрон булутини ўзига тортади, натижада карбонил углеродида қисман мусбат заряд ҳосил бўлади:



Углерод атомидаги мусбат заряди қанчалик катта бўлса, қанчалик кучли бўлса, унга нуклеофил агентларнинг бирикиши шунчалик осон ва тез боради.

Алкил радикаллари мусбат индуктив эффектга (+I—эффектга) эга бўлиб ўзидан боғнинг электрон булутини итаради ва карбонил углеродидаги мусбат заряд кучини камайтиради. Бу эса нуклеофил бирикишни сусайтиради.

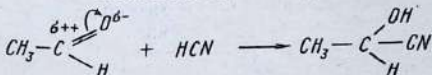
Альдегидларда карбонил группа битта радикал билан, кетонларда эса иккита радикал билан туташган. Шу сабабли кетонларда карбонил группадаги углерод заряди кўпроқ кучсизланади ва улар нуклеофил реакцияларга альдегидларга қараганда қийинроқ киришади:



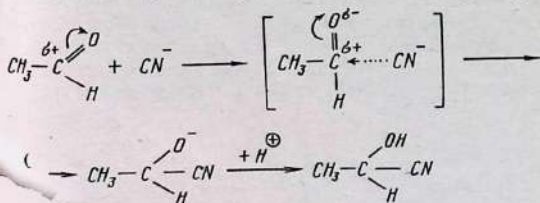
Альдегид кетонларда молекулалараро водород боғланиш йўқ, молекулалар ассоциацияланмаган. Шу сабабли уларнинг зичлиги, қайнаш, суюкланиш температураси спиртларга қараганда анча кичик бўлади.

а) Нуклеофил бирикиш реакциялари

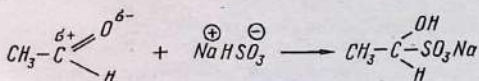
1. Альдегид — кетонларга водород цианид бирикишидан α — оксинитриллар ҳосил бўлади. Улардан оксикислоталар ва α — аминокислоталар олинади:



Нуклеофил бирикишда қисман мусбат зарядланган карбонил углеродига манфий зарядланган заррача ҳужум қилиб карбонил қўшбоғи узилиши ҳисобига бирикади:



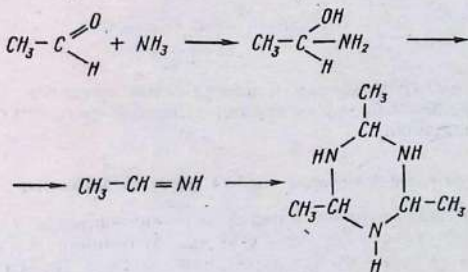
2. Натрий бисульфит бирикишидан кристаллик моддалар — бисульфитлар ҳосил бўлади. Булар карбонил бирикмаларни аралашмалардан ажратиб олишда қўлланилади:



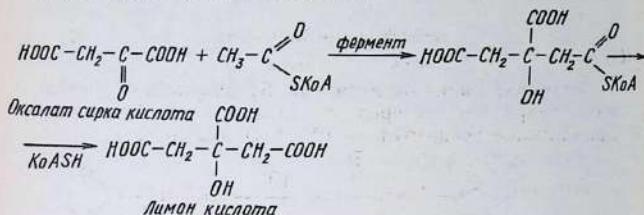
б) Нуклеофил ўрин олиш реакциялари

Карбонил кислороди ҳисобига альдегид-кетонлар нуклеофил бирикиш босқичи орқали ўрин олиш реакцияларига киришади.

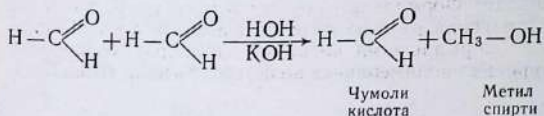
1. Аммиак бирикиб α — аминоспиртлар ҳосил бўлади. Бу моддалар анча беқарор бўлиб осон парчаланиб иминларга айланади. Альдегид иминлари уч молекуласи бирикиб альдегид аммиак ҳосил бўлади:



конденсацияси дейилади. Бу реакция тирик организмларда кофермент А ҳосилалари иштирокида бориб кислоталар биосинтезида муҳим роль ўйнайди:

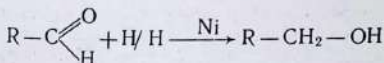


Инсон ва ҳайвонлар организмда диспропорционланиш реакциялари содир бўлиб туради. Таркибида α — водород атомлари бўлмаган альдегид-кетонлар мисолида бунӣ кўриш мумкин. Бунда битта молекула оксидланса иккинчи молекула қайтарилади. Бу реакция Канницаро реакцияси ҳам дейилади:

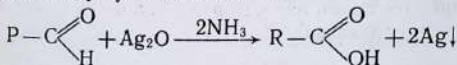


г) Оксидланиш — қайтарилиш реакциялари

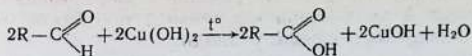
1. Альдегид-кетонлар катализаторлар иштирокида водород бириктириб бирламчи ва иккиламчи спиртлар ҳосил қилади:



2. Альдегид группаси жуда осон оксидланиб карбоксил группага айланади. Улар ҳатто кумуш оксидининг аммиакдаги эритмаси билан оксидланади ва кумуш қайтарилиб «кўзгу» ҳосил қилади:



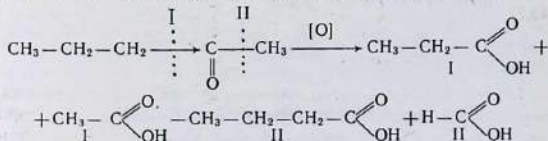
Мис (II) — гидроксиди билан оксидланиб аввал сарик рангли мис (I) — гидроксиди ҳосил қилади. У эса парчаланиб қизил рангли чўкмага айланади:



Сарик

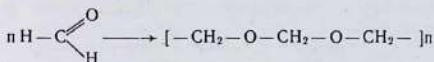
Қизил

Кетонлар қийин оксидланади. Бунда карбонил группаси атрофидаги углерод боғлари узилиб кислоталар аралашмаси ҳосил бўлади (А. Н. Попов кайдаси):



д) Полимерланиш реакцияси

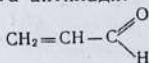
Полимерланиш реакцияларига асосан альдегидлар киришади. Формальдегидни сувдаги эритмаси вакуумда буглатилганда рангсиз полимер параформ ҳосил бўлади. Сувсиз формальдегид инерт эритувчиларда катализатор иштирокида полимерланса полиформальдегид ҳосил бўлади:



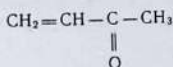
У қаттиқ модда бўлиб толалар, плёнкалар олишда ва турли буюмлар — трубалар, машина двигателлари тайёрлашда ишлатилади. Чумоли альдегидининг 40% ли сувдаги эритмаси — формалин қуритилганда ок чўкма параформ ҳосил бўлади, бунда асосан 6—8 та атрофида формальдегид молекуласи бўлади. Параформ қиздирилганда 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:



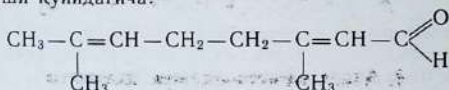
Акрил альдегида



Метил винил кетон

Бундай альдегид-кетонлар ҳам этилен углеводородлари каби электрофил бирикиш реакцияларига ҳам карбонил группасига хос реакцияларга киришади.

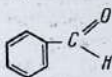
Ўсимлик мойлари таркибида учрайдиган цитралнинг тузилиши қуйидагича:



Бу кон босимини пасайтирувчи модда сифатида ишлатилади.

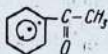
3. Ароматик альдегид-кетонлар

Ароматик альдегидларнинг вакили ўсимликлар таркибида гликозидлар ҳолида (масалан амигдалин) учрайди:

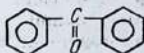


Бензой альдегиди

У алифатик альдегидларга ва бензолга хос реакцияларга киришади:

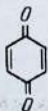


Ацетофенон
Метил фенил кетон

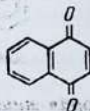


Бензофенон
Дифенил кетон

Циклик кетонларга хинонлар мисол бўлади:

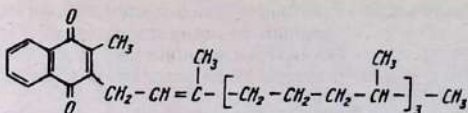


Бензохинон



Нафтахинон

Улар хиноид группировкаси дейилиб кўп бўёқларнинг асосида ётади. К-группаси витаминлари нафтахинон қосиласи деб қаралади ва улар қоннинг нормал ивишида қуда зарурдир. Улар қарам, беда, исмалок баргларида кўп бўлади:



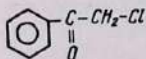
4. Альдегид-кетонларнинг аҳамияти

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 кўзғатувчи бактерияларни йўқотишда қўлланилади, хирургик асбобларни, қўлларни юкумсизлантиради. У анатомик препаратларни бузилишдан сақлашда (консервациялаш) ишлатилади. Формалин ҳашаротларга қарши хоналарни буглаб, 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

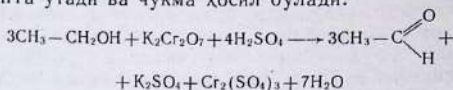
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан. 2. Реакцион пробирка. 3. Газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч.

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.

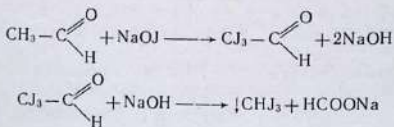
Иш йўли: Реакцион пробиркага 0,5 г калий бихромат туздан солиб, устига 2 мл сульфат кислотасининг 2 н эритмасидан ва 2 мл этил спиртидан қўшамиз. Пробирка оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитиб, штативга қия ўрнатамиз ва газ чиқариш найининг учини штативдаги йоднинг калий йоддаги эритмасидан 0,5 мл солиб ишқорнинг эритмасидан томчилатиб қўшиб рангсизлантирилган эритмали пробирка тубигача туширамыз. Реакцион пробиркадаги аралашмани эҳтиётлик билан киздирамыз. Ҳосил бўлаётган сирка альдегиди най оркали иккинчи пробиркадаги эритмага ўтади ва реакцияга киришиб сарғиш рангли чўкма-йодоформ ҳосил қилади. Агарда най учида ажралаётган газ эҳтиётлик билан хидлаб 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.

И ш й ў л и : Биринчи пробиркага чумоли альдегиди,
иккинчи пробиркага мой ёки изовалериан альдегиди (ёки
валериан альдегиди) дан 0,5 мл куйиб устига 1 томчи
фуксинсульфат кислотаси кўшсак пушти бинафша ранг
ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:

Фуксин сульфат кислотасидаги фуксин трифенилметан
бўёклари 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, концентрангани.

И ш й ў л и : Пробиркага 0,5% ли резорцин эритмасидан
3 томчи томизиб, устига 1 томчи 10% ли чумоли альдегид
кўшиб пипетка билан пробирка деворлари бўйлаб 1—
2 томчи концентранган сульфат кислота соламиз. Кислота
кўшилаётган чегарада қирмизи ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми.

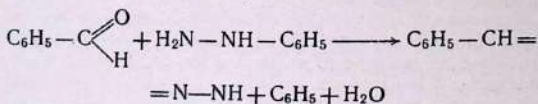
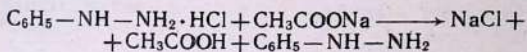
Бу тажриба бўйича чумоли альдегидини аниклаш
мумкин. Иккинчи томондан чумоли альдегиди ёрдамида
бензол ҳалқаси тутган ароматик бирикмаларни аниклаш
мумкин. Бу ерда чумоли альдегиди сульфат кислота
иштирокида ароматик ҳалқа билан конденсатланиб рангли
бирикма беради.

**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:



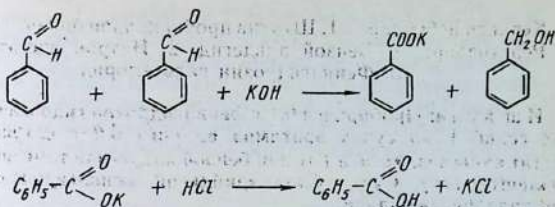
5- тажриба. Бензой альдегидининг диспропорционланиш реакцияси

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 филтрлаймиз. Филтрдаги 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:



Ишкорлар 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 ишкор 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 хаммомида қиздирамиз. Бир неча минутдан кейин пробирка деворларида кумуш кўзгуси ҳосил бўлади.

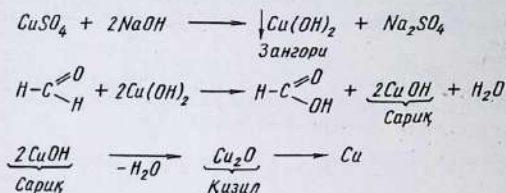
7-тажриба. Альдегидларнинг мис (II) - гидроксиди билан оксидланиши

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: Тоза пробиркага 1 мл формальдегиднинг 1 % ли эритмасидан ёки бензой альдегидидан 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 бекарор модда бўлиб, уни реакция олдидан тайёрланади.



Агарда тажриба чумоли альдегиди эритмаси билан бажарилса реакция охирида мис кўзгуси ҳосил бўлади.

8-тажриба. 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 буглатамиз. Қолдиқдаги уротропин кристалларидан пробиркага озрок солиб устига сульфат кислота эритмасидан бир неча томчи солиб киздирсак яна формалин хиди сезилади.

9-тажриба. Ацетонга натрий нитропруссид таъсири

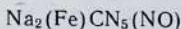
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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 қизил рангга бўялади ва вақт ўтиши билан зарғалдок рангга ўтади. Устига муз сирка кислотасидан томчилатиб қўшилса қизил 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.

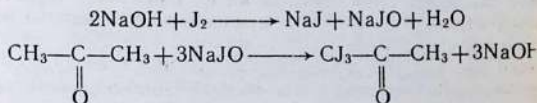
10-тажриба. Ацетондан йодоформ ҳосил қилиш

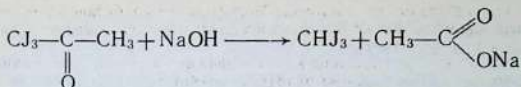
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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 қиздирамиз. Бунда йодоформнинг ўзига хос хиди сезилади ва сарик чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми:





Бу реакция Либен реакцияси дейилади ва ацетонни аниклашда энг сезгир реакциялардан бири ҳисобланади. Уни сувдаги эритмаларида жуда кам микдорда бўлганда ҳам аниклаш мумкин.

Такрорлаш учун саволлар ва машқлар

1. Қандай бирикмалар оксобирикмалар дейилади? 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) пропион альдегидини оксосинтез; б) сирка альдегида ва в) ацетонни пиролиз йўли билан ҳосил қилиш реакциялари тенгламаларини ёзинг.

5. Альдегид сўзи лотинча «алкогол дегидрогенатус» (дегидрогенланган спирт) сўзларидан олинган. Альдегид ва кетонлар спиртларни дегидрогенлаб ёки оксидаб олинади: а) пропанол-1; б) 2-метилбутанол-3 ларни дегидрогенланиш ва в) этил спирти; г) иккиламчи пропиол спиртларини оксидланиш реакциялари тенгламаларини ёзинг ва ҳосил бўлган моддаларни номланг.

6. Чумоли альдегида 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 альдегида Кучерев реакцияси бўйича ацетилендан олинади, ацетон эса метилацетилендан олинishi мумкин. Реакция тенгламаларини ёзинг ва шароитини кўрсатинг.

8. Формалин кучли заҳарли модда бўлиб, хирургик инструментларни, хирург қўлларини, хоналарда зарарли ҳашаротларни йўқотиш мақсадида қўлланилади. Альдегидларнинг анализи уларнинг оксидланиш, реакцияларига асосланган. Чумоли альдегидининг: а) қумуш оксидининг аммиакдаги эритмаси; б) мис (II) — гидроксидининг аммиакдаги эритмаси билан оксидланиш реакцияси тенгламаларини ёзинг ва изохланг.

9. Ацетон қандли диабет билан касалланганлар сийдиғида кўпроқ ажралади. Уни метил группасидаги ҳаракатчан α водородлар ҳисобига йодоформга айлантириб аниклаш мумкин. Альдегид ва кетонлар α — водородлар ҳисобига алдол-критон 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 қийинроқ киришади?

11. Нуклеофил бирикиш оркали карбонил кислороди аммиак, гидразинлар, гидроксилламин таъсирида алмашинади. Гидразонлар альдегид-кетонларни бошқа бирикмалардан ажратишда қўлланилади. Сирка альдегидига қуйидаги моддалар таъсирида борадиган реакция тенгламаларини ёзинг: а) аммиак; б) гидроксилламин; в) гидразин; г) фенил гидразин. Реакция шароитини кўрсатинг ва изоҳланг.

12. Чумоли альдегиди эритмаси буглатилса 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.

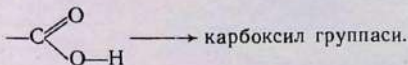
13. Тўйинмаган альдегидларнинг асосий вакилларининг аҳамиятини таърифланг.

14. Ароматик альдегидларнинг асосий вакилларининг аҳамиятини таърифланг.

15. Хинонлар, уларнинг ҳосил бўлиши ҳамда аҳамиятини таърифланг.

IX боб. ҚАРБОН КИСЛОТАЛАРИ

Карбон кислоталари деб углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини карбоксил группаларига алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.



Кислоталарнинг умумий формуласини $\text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ деб караш мумкин.

Карбоксил группаси карбонил, яъни оксо $>\text{C}=\text{O}$ ҳамда гидроксил — OH группаларидан ҳосил бўлган деб

қаралса, ҳар қандай кислотанинг қолдиғи $\text{R}-\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$ бўлади ва у ацил дейилади.

Т а с н и ф и. Карбон кислоталари карбоксил группаси туташган углеводород радикали характериға қараб қуйидаги группаларға бўлинади: 1. Тўйинган карбон кислоталар.

2. Тўйинмаган карбон кислоталар.

3. Алициклик карбон кислоталар.

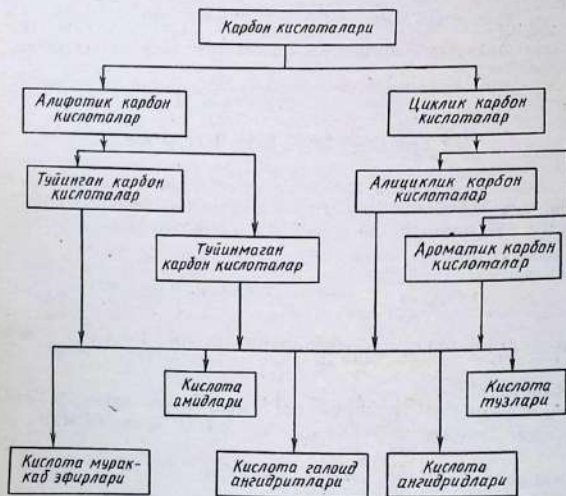
4. Ароматик карбон кислоталар.

Бундан ташқари карбон кислоталари таркибидаги карбоксил группаси сонига қараб:

— бир асосли кислоталарға, яъни таркибида битта карбоксил группаси тутган монокарбон кислоталарға;

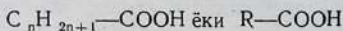
— икки асосли кислоталарға, яъни иккита карбоксил группаси тутган дикарбон кислоталарға ва ҳоказо кўп карбоксил группалари тутган поликарбон кислоталарға бўлинади.

Карбоксил группаси таркибидаги гидроксил ёки ундаги водороднинг бошқа атом ёки атомлар группасига алмаши-
нуvidан уларнинг функционал ҳосилалари — амидлар, мураккаб эфирлар, галоидангидридлар, ангидридлар, тузлар ва бошқа ҳосилалари ҳосил бўлади.

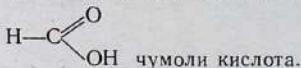


1. Тўйинган бир асосли карбон кислоталар

Тўйинган углеводород таркибидаги битта водород атоми карбоксил группасига алмашинуvidан 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:

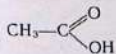


Номенклатураси ва изомерияси. Карбон кислоталари табиатда кенг тарқалган, шу сабабли улар асосан тривиал номга эга. ИЮПАК номенклатураси бўйича кислотага мос келган углеводород номига кислота сўзи қўшилади. Лекин ИЮПАК номенклатураси кислоталарнинг тривиал номларидан фойдаланишга ҳам рухсат этади.

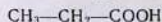
Рационал номенклатураси бўйича карбоксил группаси туташган радикал номига карбон кислота сўзи қўшилади:



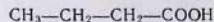
Т.Н. — чумоли кислота
И.Н. — метан кислота



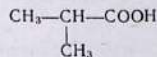
Т.Н. — сирка кислота
И.Н. — этан кислота



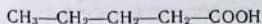
Т.Н. — пропион кислота
И.Н. — пропан кислота



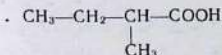
Т.Н. — мой кислота
И.Н. — бутан кислота



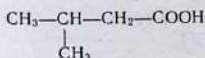
Т.Н. — изомой кислота
И.Н. — 2-метил пропан кислота



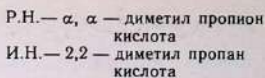
Т.Н. — валериан кислота
И.Н. — пентан кислота



Т.Н. — 2-метил мой кислота
И.Н. — 2-метил бутан кислота



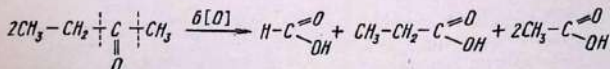
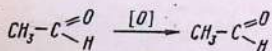
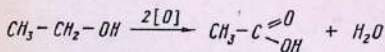
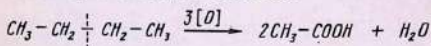
Т.Н. — изовалериан кислота
— β-метил мой кислота
И.Н. — 3-метил бутан кислота



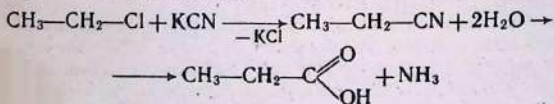
$\text{H}-\text{C}(=\text{O})$ формил, $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})$ пропионил,
 $\text{CH}_3-\text{C}(=\text{O})$ ацетил $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{C}(=\text{O})$ бутирил
 ва хоказо.

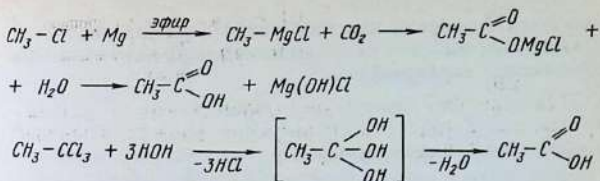
Карбон кислоталарини олишнинг қуйидаги усуллари ҳамма группа вакиллариини синтезлаш учун умумий ҳисобланади.

1. Углеводородларни, спиртларни ва алдегид-кетонларни оксидлаб олинади:

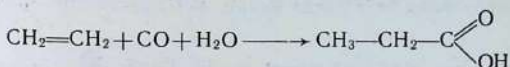


2. Галогеналкиллардан нитриллар ва магний органик бирикмалари орқали олинади: Тригалогенли ҳосилаларни гидролизлаб ҳам олинади:

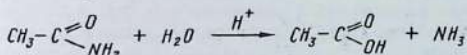
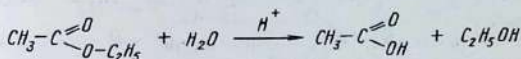




3. Оксосинтез реакцияси орқали алкенларга сув буғи ва углерод (II) — оксидни катализатор иштирокида, ҳарорат ва босим остида таъсир эттириб олинади:



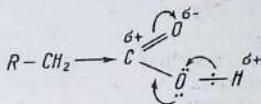
4. Кислоталарнинг функционал ҳосилаларини — мураккаб эфирларни, амидларни, галоидангидридларни, ангидридларни гидролизлаб олинади:



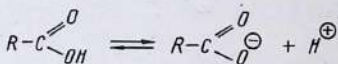
1.2. Физик-химиявий хоссалари. Карбон кислоталарининг физик ва химиявий хоссалари шаклланишида карбоксил группаси муҳим ҳисса қўшади. Карбоксил группасидаги карбонил кислороди манфий индуктив эффекти таъсирида қўшбоғнинг электрон зичлиги кислотга силжиб углерод атомида қисман мусбат заряд ҳосил қилади. Ўз навбатида бу углерод атомидаги заряд билан гидроксил кислородининг ташки 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

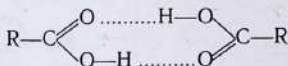
эффе́кты таъси́рида ҳам кама́яди. На́тижада кисло́талар оксогруппа ҳисоби́га альдегид ва кетонлар ка́би нуклеофил бирикишга киришма́йди:



Шу сабабли карбон кислоталаридан водород протон холида ажралиб, улар диссоциацияга учрайди. Буни индикаторлар таъсирида билиш мумкин:



Карбон кислоталарида протонлашган водород ва оксогруппа кислороди ҳисоби́га водород боғлари ҳосил бўлиб, молекулалар ассоциациялашади:



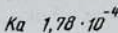
Бундай димерлар ҳосил бўлиши уларнинг физик хоссаларига катта таъсир кўрсатади. Кислоталарнинг спирт ва алдегид-кетонларникидан кўра қайнаш ва суюқланиш ҳароратлари, солиштира зичлиги юқорилиги шу димерлардаги водород боғларининг мустаҳкамлигини билдиради.

Карбон кислоталари қуйидаги реакцияларга киришади:

1. Карбоксил группасидаги водород атомлари ҳисоби́га.
2. Карбоксил группасидаги гидроксил ҳисоби́га.
3. Карбоксил группасидаги оксо группа ҳисоби́га.
4. Карбоксил группаси туташган радикалдаги водородлар ҳисоби́га.

1. Карбоксил группасидаги гидроксил водороди ҳисоби́га борадиган реакциялар. Кислоталик хоссалари.

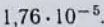
Кислоталарнинг кучига радикалнинг мусбат индуктив эффе́кты маълум даражада таъсир кўрсатади. Масалан, ҷумоли кислота анча кучли кислотади:



Гомологик катордаги кейинги вакилларининг кислоталиги пастрок, чунки уларда карбоксил группаси углеводород радикали билан туташган:



Бу мисоллардан кўриниб турибдики, энг кучли кислота чумоли кислотаси, энг кучсиз триметилсирка кислотасидир, чунки бу каторда карбоксил туташган радикалнинг мусбат индуктив эффекти таъсири кучайиб боради. Агарда радикалдаги водород атомларини электроманфий атомларга алмаштирсак, радикал тескари таъсир кўрсатади ва кислоталик кучи ортади.



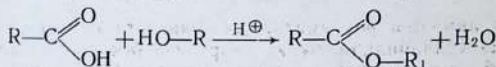
Бу қаторда трихлорсирка кислотаси энг кучли кислота-
дир. Бу радикалнинг манфий эффекти (—J эффекти)
таъсиридир.

Металлар, металл оксиди ва асослар таъсирида тузлар ҳосил қилади:

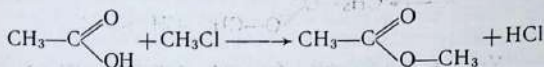


II. Карбоксил группасининг гидроксиди ҳисобига борадиган реакциялар.

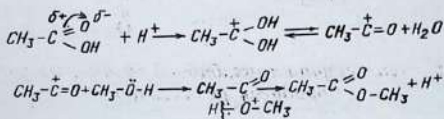
1. Карбон кислоталарининг оксибирикмалар билан реакцияга киришиб мураккаб эфирлар ҳосил қилиши муҳим реакциялардан бўлиб, табиатда содир бўлиб туради ва мураккаб эфирлар ўсимлик ва тирик организмлар таркибиде кўп учрайди. Бу реакция этерификация реакцияси деб аталади:



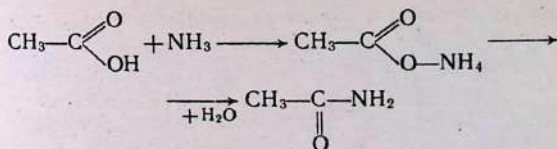
Мураккаб эфирлар кислоталарга спиртлардан бошқа алкиловчи агентлар (галоид алкиллар, алкилсульфат ва бошқалар) таъсирида ёки кислота ангидридлари, галоидангидридлари, тузларидан ҳам ҳосил бўлади:



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:

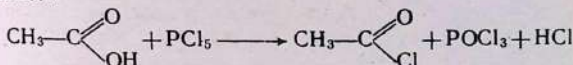


2. Аммиак таъсирида аммонийли тузлари ҳосил бўлади. Улар киздирилганда кислота амидларига айланади:

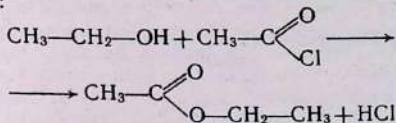


Амид боғи пептидларда (оксилларда) ги пептид боғларига ўхшайди.

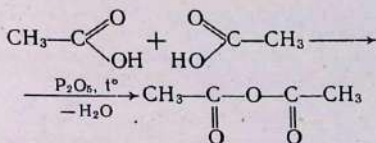
3. Фосфор галогенидлари таъсирида карбоксил гидроксиди галогенга алмашилиб галогенангидридлар ҳосил қилади:



Улар ациллаш реакцияларида — кислота қолдиғи киритишда қўлланилади, чунки улар анча беқарор моддалар бўлиб, тез галоген алмашилиши ҳисобига реакцияга киришади:

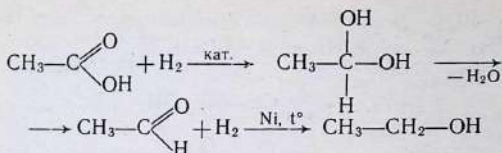


4. Кислоталар сув тортдиб олувчи агентлар иштирокида қиздирилганда молекулалараро сув чиқариб ташлаб кислота ангидридлари ҳосил қилади:



III. Карбоксил группа таркибидаги оксигруппа 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:

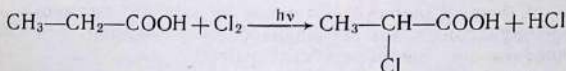


2. Кислоталарга сув бирикиши альдегид кетонларга караганда анча кийин юз беради. Ҳосил бўлган орто-гидратлар бекарор, лекин уларнинг ҳосилалари орто-эфирлар баркарор моддалардир:



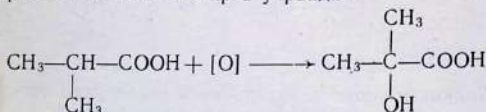
IV. Радикал таркибидаги водородлар ҳисобига борадиган реакциялар.

1. Еруғлик нури ёки ҳарорат таъсирида α — водородлар осонлик билан галогенга алмашинади:



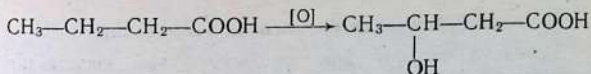
Улардан окси ва аминокислоталар синтезлашда фойдаланилади.

2. Кислоталар оксидланганда учламчи водород тутган углерод атоми осон таъсирга учрайди:

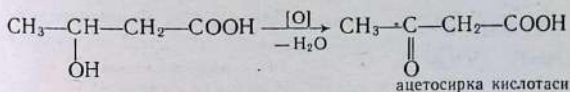


α — оксизомой кислота

Хайвонлар 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 қилади:

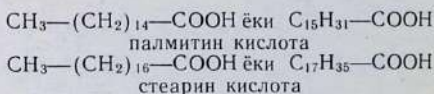


Чумоли кислотаси биринчи мартаба кизил ўрмон чумолилари чиқиндиларидан ажратиб олинган. У кичитки ўт, арча, кон мускулларда ҳам бўлади. Кучли ўювчи модда бўлиб терига тушса пўрсилдоқ ҳосил қилади, яллиғлантиради. Медицинада 1,25 % ли эритмаси бод касаллигини даволашда ишлатилади.

Сирка кислотаси кадимдан ишлатилган ва турмушда сирка дейилади. Унинг 3—5 % ли эритмаси озиқ-овқат саноатида консервлашда, унинг калийли тузи CH_3-COOK диуретик восита сифатида, кўрғошинли тузи $(\text{CH}_3-\text{COO})_2\text{Pb} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ тери ва шиллик пардалар шамоллашида қўлланилади. Баъзи тузлари тўқимачилик саноатида бўяшда хуруш сифатида ишлатилади.

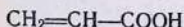
Умуман сирка, пропион, мой кислоталари учувчан кислоталар деб ҳайвонлар организмда клетчатканинг бактериялар ва микроорганизмлар ишлаб чиқарадиган ферментлари таъсирида парчаланиши натижасида ҳосил бўлади, ичакдан сўрилиб тўқималар ва ҳужайраларга ўтиб Кребс циклида энергияга айланади. Юқори кислота-лар, 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:



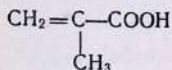
2. Тўйинмаган бир асосли кислоталар

Табиатда қўшбоғ ёки уч боғ тутган кислоталар тўйинмаган кислоталар дейилади. Улар асосан тривиал номга эга.



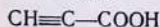
Т.Н. — акрил кислота

И.Н. — пропен-2-кислота



Т.Н. — метакрил кислота

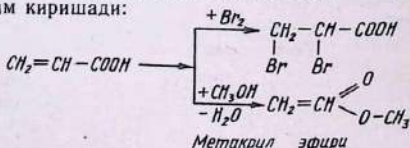
И.Н. — 2-метил пропен-2-кислота



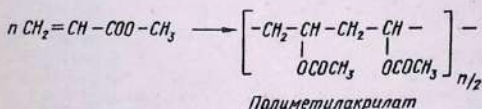
Т.Н. — пропаргил кислота

И.Н. — этин кислота

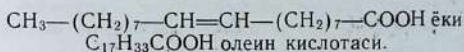
Тўйинмаган кислоталар ҳам тўйинган кислоталар каби олинади. Химиявий хоссалари жиҳатидан бир асосли кислоталар каби карбоксил группаси ҳисобига тузлар, мураккаб эфирлар, амидлар, ангидридлар ва бошқалар ҳосил қилади. Қўшбоғ ва уч боғ ҳисобига этилен ва ацетилен углеводородларига ўхшаб бирикиш реакцияларига ҳам киришади:



Акрил ва метакрил кислоталарининг метил эфирлари полимерланиб полимерлар ҳосил қилади. Акрил кислота метил эфири полимери — полиметилакрилат елим моддалар, пластмассалар олишда, метакрил кислотадан олинган полиметилметакрилат эса шаффоф, тиник мустаҳкам шишасимон пластмасса — плексиглас олишда ишлатилади:

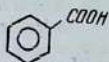


Юқори тўйинмаган бир асосли кислоталар олеин, линол, линолен, арахидин кислоталари ўсимлик мойлари таркибида учрайди. Таркибида битта қўшбоғ тутган олеин кислотаси каттик ёғлар таркибида ҳам бўлади:

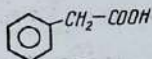


3. Ароматик бир асосли кислоталар

Бензол ҳалқасидаги водороднинг карбоксилга алмашинуvidан соф ароматик кислота ҳосил бўлади:



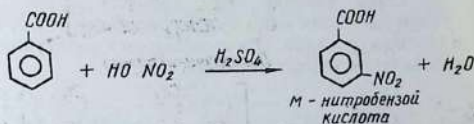
Ароматик углеводород ён занжиридаги водороднинг карбоксилга алмашинуvidан ароматик — ёғ қатори кислоталари ҳосил бўлади:



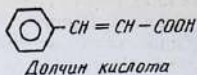
Фенил сирка кислота

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 хайдовчи восита сифатида ишлатилади.

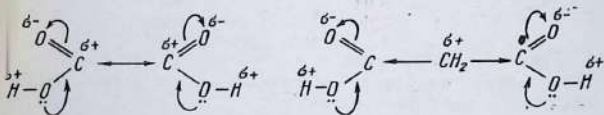
4. Кўп асосли кислоталар

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:

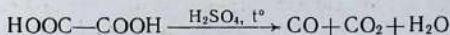
HOOC—COOH	откулоқ кислота (оксалат кислота)
HOOC—CH ₂ —COOH	малон кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —COOH	қаҳрабо кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ —COOH	глутар кислота
HOOC—CH ₂ —CH ₂ —CH ₂ — —CH ₂ —COOH	адипин кислота
HOOC—CH—CH ₂ —CH ₂ —COOH CH ₃	2- метил глутар кислота 2- метил пентандикислота

Буларнинг изомерияси радикалнинг тузилишига боғлиқ бўлади.

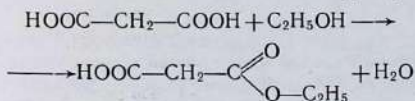
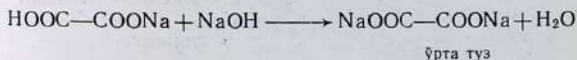
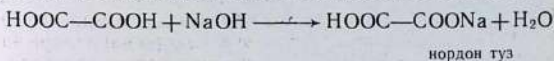
Икки асосли кислоталарда иккита карбоксил группаси манфий индуктив эффектга эга бўлганлиги учун ўзига электрон булутини тартади. Шу сабабли карбоксил группаси ўзаро қанчалик яқин турса, бир-бирига шунчалик кучли таъсир кўрсатади. Откулоқ кислота кислоталиги бошқа кислоталарга қараганда анча кучли:



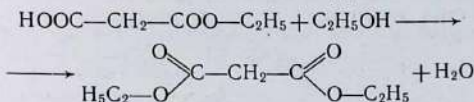
Карбоксил группалари бир-биридан узоклашган сари кислоталилик кучи камаяди. Иккинчи томондан, юкоридаги таъсир натижасида икки асосли кислоталарнинг барқарорлиги камаяди. Масалан, откулоқ ва малон кислотаси анча осон декарбоксилланади:



Икки асосли кислоталар диссоциацияланиши икки босқичда боради ва реакцияларга ҳам иккала карбоксил ҳисобига алоҳида киришиб, икки катор ҳосилалар беради:

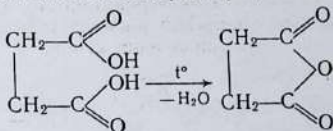


малон кислота моноэтил эфири

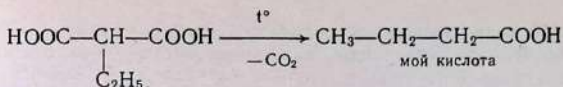


малон кислота диэтил эфири

Шундай қилиб амидлар, ангидридлар ва галоидангидридлар ҳосил қилади. Юкори 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

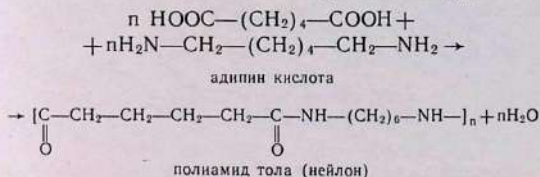


этил малон кислота

Каҳрабо кислотаси каҳрабода, кўнғир кўмирда, ўсимликларда, айниқса хом меваларда бўлади.

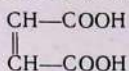
Глутар кислотаси кам учрайди. Ундан баъзи аминокарбон кислоталари олишда фойдаланилади.

Адипин кислотаси пахта чиқиндиларидан ҳам олинади. У асосан гексаметилендиамин билан поликонденсацияланиб синтетик тола — нейлон олишда ишлатилади:

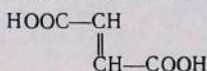


Адипин кислотаси озиқ-овқат саноатида лимон ва вино кислоталарининг ўрнини босувчи модда сифатида ҳам қўлланилади.

4.2. Тўйинмаган икки асосли кислоталар. Маленн ва фумар кислоталари уларнинг энг оддий вакиллари:

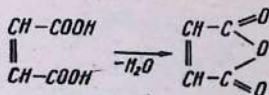


маленн кислота
цис-изомер



фумар кислота
транс-изомер

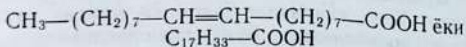
Маленн кислота фақат синтетик йўл билан олинган, у табиатда топилган эмас. Фумар кислотаси эса жуда кўп ўсимликлар, айниқса, кўзикаринлар таркибида кўп учрайди. Маленн кислотаси қиздирилганда ангидрид ҳосил қилади, фумар кислотаси эса ҳосил қилмайди:



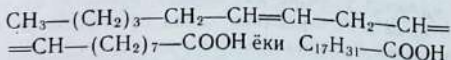
Организмда ёғлар хужайралар протоплазмасининг структур компоненти шаклида ёки ёғ тўқималарида тўпланадиган захира ёғ сифатида бўлади. Хужайра структуралари таркибига кирадиган ёғ — протоплазматик ёғ дейилади ва организмнинг семиз-ориклигига боғлиқ бўлмайди. Захира ёғ микдори эса ўзгариб туради.

Ёғлар организмда энергетик функцияни ҳам бажаради. Уларнинг парчаланишидан углевод ва оксиллар парчаланишидан 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.

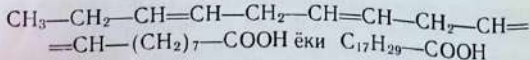
Қаттиқ ёғлар хайвон ёғлари бўлиб, таркибида асосан тўйинган юқори молекуляр ёғ кислоталари қолдиқларини тутади. Лекин уларнинг таркибида маълум микдорда олеин кислотаси ҳам бўлади. Суюқ ёғлар — ўсимлик ёғлари бўлиб мойлар деб аталади. Уларнинг таркибида кўпроқ тўйинмаган кислоталар қолдиғи бўлади. Юқорида айтганимиздек, олеин кислотаси деярли ҳамма ёғлар таркибида учрайди. Икки, уч ва тўртта қўшбоғ тутган кислоталардан линол, линолен ва араҳидин каби кислоталар мойлар таркибида учрайди:



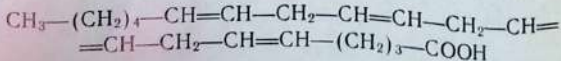
олеин кислота



линол кислотаси



линолен кислота



ёки $\text{C}_{19}\text{H}_{31}-\text{COOH}$ араҳидин кислота

Таркибида икки, уч ва тўртта қўшбоғ тутган кислоталар инсонлар ва ҳайвонлар организмда синтезланмайди.

Лекин озука билан организмга кириб турмаса, касалликлар келиб чиқади. Шу сабабли витаминлар группасига киритилган ва зарурий (алмашмайдиган) кислоталар дейилади. Бу кислоталар атеросклероз чақирувчи холестерин микдорини конда камайтиради. Атеросклероз ривожланишини олдини олиш учун линетол — юқори 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, айникса каноп, зигир, кунжут, зайтун ёғларида кўп бўлади. Лекин ёғларнинг каттик суюқлик даражасига ёғ кислоталарининг тўйинган ёки тўйинмаганлиги билан бир қаторда маълум микдорда кислоталар молекуляр оғирлиги ҳам таъсир қилади.

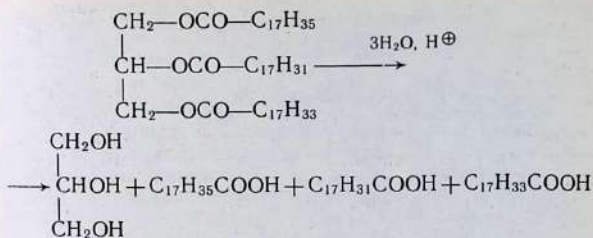
Ёғлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар микдорини йод сони кўрсатади. Йод сони 100 г мойга бирикадиган йоднинг граммлар сонидир. Гидролиз сони эса ёғ таркибидаги кислоталар микдорини аниқловчи кўрсаткичдир. У бир грамм ёғнинг гидролизланиши ва туз ҳосил бўлишига кетган калий гидроксидининг микдори билан белгиланади.

Ёғлар узок муддат сақланганда ёруғлик нури, ҳаво кислороди ва намлик таъсирида қисман парчаланиб, таъми бузилади ҳамда ҳиди ўзгаради. Бунини тахирланиш дейилади. Узок сақланиш давомида намлик таъсирида ёғлар гидролизланади. Бунда ёғ кислоталари ҳосил бўлади. Қуйи молекуляр оғирликка эга ёғ кислоталари ёғга аччиқ қўланса таъм ва хид беради. Масалан сариёғ узок сақланганда мой кислотаси ҳосил бўлади ва унга ўткир ёқимсиз маза беради.

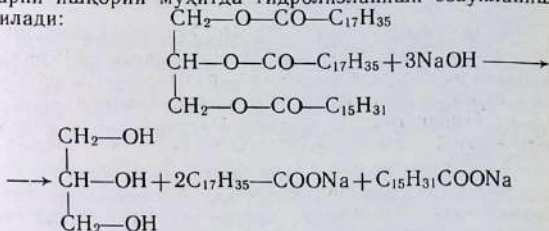
Тўйинмаган кислоталар қолдиклари ҳаво кислороди таъсирида оксидланиб пероксидлар ҳосил қилади ҳамда альдегид-кетонлар ва ҳар хил кислоталар ҳосил бўлади. Булар ҳам ёғнинг сифатини бузади.

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.

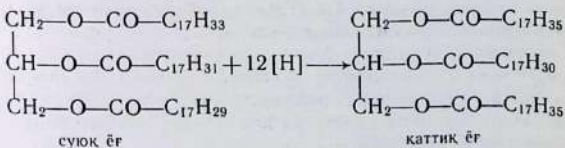
Организмдан ташқарида ёғлар гидролизланиши кислотали шароитда содир бўлса ёғ кислоталари ва глицерин ҳосил бўлади:



Ишқорлар таъсирида эса кислоталарнинг тузлари ҳосил бўлади. Юқори молекулали кислоталарнинг натрий-ли тузлари совун сифатида ишлатилади. Шунинг учун ёғларни ишқорий муҳитда гидролизланиши совунланиш дейилади:



Суюқ ёғлар катализаторлар иштирокида гидрогенла-ниб қаттиқ ёғларга айланади:



Бундай усулда олинган қаттиқ ёғдан сут, тухум ва витаминлар қўшиб маргарин олинади. Уларга сариёғ 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 қурийди. Уларнинг қуришини тезлатиш учун

махсус моддалар — сиккативлар қўшилади. Қўрғошин бирикмалари ва марганецнинг баъзи тузлари яхши сиккативлар саналади. Уларнинг бу хусусиятларидан фойдаланиб олиф ва мой буёклари 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.

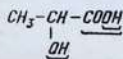
Таркибидаги карбоксил группалари сонига қараб улар бир асосли, икки асосли ва ҳоказо кўп асосли, гидроксил группалари сонига қараб эса икки атомли, уч атомли ва кўп атомли кислоталарга бўлинади. Бунда карбоксил группа таркибидаги гидроксил группаси ҳам қўшиб саналади.

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.

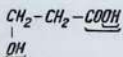
Изомерия ҳодисаси занжирнинг тузилишига ва гидроксил группанинг занжирда эгаллаган ўрнига боғлиқдир. Гидроксил группасининг занжирда карбоксил группасига нисбатан эгаллаган ўрнига қараб оксикислоталар α , β ва ҳоказоларга бўлинади:



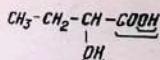
Т.Н. - гликол кислота,
Р.Н. - α - оксисирка кислота,
И.Н. - оксизтан кислота.



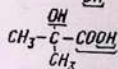
Т.Н. - сит кислота,
Р.Н. - α - оксипропион кислота,
И.Н. - 2- оксипропан кислота.



Р.Н. - β - оксипропион кислота,
И.Н. - 3- оксипропан кислота.



Р.Н. - α -ОКСИ МОЙ КИСЛОТА,
И.Н. - 2-ОКСИБУТАН КИСЛОТА.



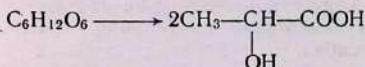
Р.Н. - α -ОКСИЗОМОЙ КИСЛОТА,
И.Н. - 2-ОКСИ-2-МЕТИЛПРОПАН КИСЛОТА.

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.

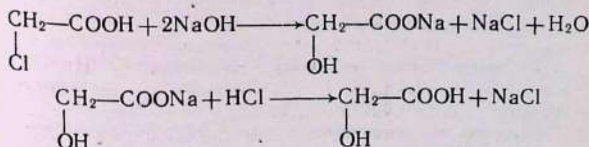
Улар химиявий ва биохимиявий усуллар ёрдамида олинади.

1. Биохимиявий усул. Моносахаридларнинг сут кислотали бижғиши махсус микроорганизм таъсирида боради:

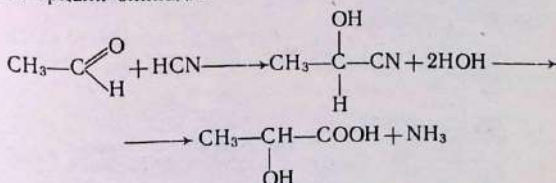


2. Химиявий усул.

а) Галогенли кислоталарни гидролизлаб олинади:

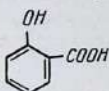


б) Альдегид ва кетонлардан водород цианид бириктериш орқали олинади:



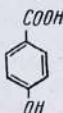
в) Икки атомли спиртларни ёки спиртоальдегидларни оксидлаб олинади:

бирикмаларга фенолокислоталар дейилади. Улар табиатда, айниқса ўсимликларда кенг тарқалган бўлиб, энг оддий вакили салицил кислотасидир. У тол барги ва илдизиди бўлиб номи толнинг лотинча номи — *Salix* дан олинган.

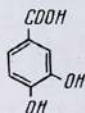


Салицил кислота
О-оксибензой кислота

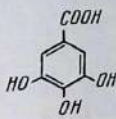
п — оксибензой, протокатех ва галл кислоталари ҳам ўсимликларда анча кенг тарқалган:



п-оксибензой кислота

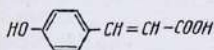


Протокатех кислота

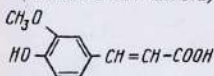


Галл кислота

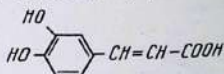
Фенолкислоталарнинг кўпчилиги физиологик ва биологик активликка эга бўлса ҳам бирорта ўсимликда асосий актив модда ҳисобланмайди. Улар ўсимликлардан олинган доривор препаратларнинг таркибига киради. Оксидолчин кислоталари ва ҳосилалари эркин ёки глюкозидлар шаклида қарийб ҳар бир ўсимлик таркибиди учрайди:



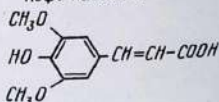
п-кумар кислота
(п-оксидланган кислота)



Ферул кислота



Кофе кислота

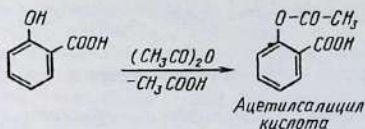


Синап кислота

Юкорида келтирилган оксидолгин кислоталари ва уларнинг о — метил эфирлари физиологик активликка эга ва организмда бирламчи ва иккиламчи метаболитлар биосинтезида иштирок этади.

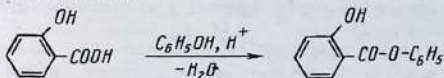
Салицил кислотаси ҳароратни тушурувчи, антиревматик ва замбуруғларга қарши активликка эга, лекин у кучли кислота бўлиб, овқат ҳазм қилиш трактини яллиғлантира-

ди. Шу сабабли унинг ҳосилалари ишлатилади. Унга сирка ангидриди таъсирида ацетил-салицил кислотаси ҳосил бўлади:



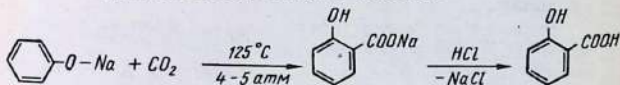
Ацетилсалицил кислотаси аспирин номи билан энг узок давр ишлатилаётган дорилардан биридир.

Салицил кислота фенол билан реакцияга киришиб салол ҳосил қилади:



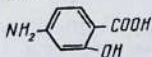
Салол ичак касалликларида дезинфекцияловчи модда (восита) сифатида ишлатилади. У кислотали муҳитда гидролизланмайди ва ошқозондан ўтиб ичак йўлларида гидролизланади.

Салицил кислотаси саноатда натрий фенолятга карбонат ангидридни таъсир эттириб олинади:



У темир уч хлорид эритмаси таъсирида рангли бирикма ҳосил қилади ва бу фенол гидроксилига сифат реакция ҳисобланади.

п — аминосалицил кислота (ПАСК) сил касаллигини даволашда ишлатилади:



Юкорида формуласи келтирилган 3, 4, 5 триоксibenзой 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 гурппага 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 чўктиради. Шу сабабли алкалоидлар билан захарланганда танин эритмаси ичирилади.

2. Конденсирланган бензол ҳалқали 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 ҳисобланади.

Сtereoизомерлар 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. Стереизомерлар 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 жихатидан бир хил бўлади, яъни кайнаш, суюкланиш ҳароратла-

ри, эрувчанлиги, реакцион қобилияти бир хил бўлади. Улар қуйидагилар билан бир-биридан фарк қилади:

1. Этантнорморф 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 $\oplus$ ишораси, чапга бурувчи изомер эса $\ominus$ ишораси билан белгиланади. Шунинг учун улар оптик антиподлар ҳам дейилади.

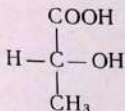
Таркибидаги ассиметрик углерод атомлари сони билан оптик изомерлар сони орасида қуйидаги боғлиқлик бор:

$$N = 2^n$$

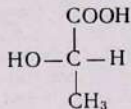
N — оптик изомерлар сони, n — ассиметрик атомлар сони. Молекулада битта ассиметрик атом бўлса, изомерлар сони:

$$N = 2^1 = 2 \text{ бўлади.}$$

Масалан, сут кислотасида:



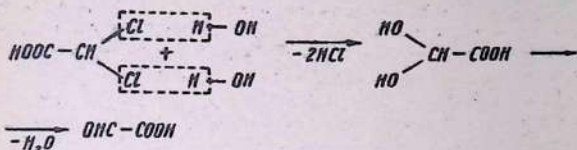
$D - (+)$ — сут кислота



$L - (-)$ — сут кислота

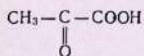
D — ва L — қаторга киритилиши шартлидир. Қайси қаторга киритиш карбоксил (карбонил) группасидан энг узокда жойлашган ассиметрик углерод атомидаги гидроксил группа ҳолатига боғлиқ. У D — глицерин альдегидадаги (ўнгга бурувчи) каби бўлса D — қаторга, L — глицерин альдегидадаги (чапга бурувчи) каби бўлса L — қаторга киритилади. Лекин бу унинг қайси томонга бурувчи эканлигини белгиламайди ва иккала қаторга ҳам ўнгга ҳамда чапга бурувчи изомерлар кириши мумкин:

Дихлорсирка кислотасини сув билан бирга қайнатганда глиоксил кислота ҳосил бўлиши унинг тузилишини тасдиқлайди:

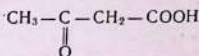


Кетокислоталар кетон ва карбоксил группаларнинг ўзаро жойлашувига қараб α —, β —, γ — ва ҳоказоларга бўлинади. Булардан α — ва β — кетокислоталар ҳайвонлар ва ўсимликлар организмда содир бўладиган биохимиявий жараёнларда муҳим роль ўйнайди.

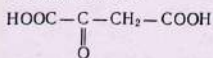
α — кетокислоталарнинг вакиллари пирозум, оксалацетик ва кетоглутар кислоталари организмда Кребс трикарбон кислоталари циклида қатнашади ҳамда қайта аминланиб α — аминокислоталарга айланади. Ацетосирка кислота β — кетокислоталар вакили бўлиб юқори ёғ кислоталари метабализмида ва β — оксимой кислота оксидланиши натижасида ҳосил бўлади:



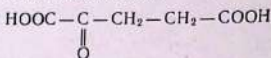
Пирозум кислота



Ацетосирка кислота

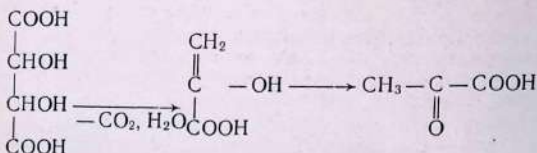


Оксалацетик кислота

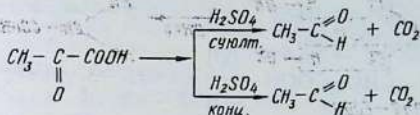


Кетоглутар кислота

Пирозум кислота вино (узум) кислотасини қиздириб — пиролиз қилиб олингани учун пирозум кислотаси дейилган:

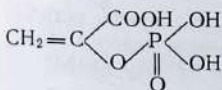
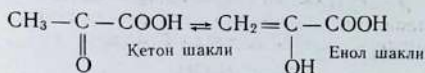


У организмда углеводларнинг парчаланишидан ҳосил бўлади ва Кребс циклида оксидланиб кетади. Сульфат кислота концентрати иштирокида қиздирилганда ва суюлтирилгани таъсирида паст ҳароратда декарбоксилланади:



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.

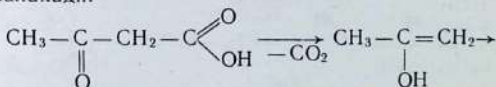
Пироузум кислотаси анча кучли кислота бўлиб, енол шаклига ўтади ва унинг фосфат кислота билан ҳосилалари — фосфоенол пироузум кислоталари организмда оралик модда сифатида углеводлар парчаланишида ҳосил бўлади:



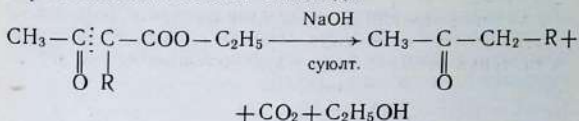
Оксалат сирка кислотаси α —, β — кетокислоталарга киради ва организмларда Кребс циклида олма кислотаси оксидланишидан ҳосил бўлади ва активлашган сирка кислотаси билан алдол конденсациясига киришиб лимон кислотасига айланади.

— Кетоглутар кислотаси α —, γ — кетокислоталарга киради. У организмда Кребс трикарбон кислоталари циклида қатнашади ва глутамин ҳамда γ — аминомой кислоталари синтезида қатнашади.

Ацетосирка эфири β — кетокислоталарнинг вакили бўлиб, у осонлик билан карбонат ангидрид ва ацетонга парчаланади:



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 машғулоти 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 хоказо, тўрттала кислота чизиги ёнидан сув, фенол, спирт ва суюлтирилган хлорид кислота эритмасидан чизик юргизамиз.

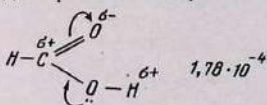
Тажриба химизми:

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:

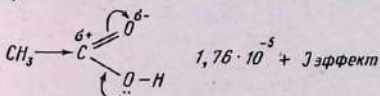
$$\alpha = \sqrt{K/C \cdot 100}$$

$$[H^+] = \sqrt{K \cdot C}$$

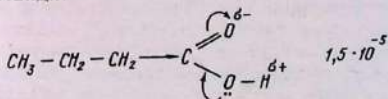
Бу формулани кучли кислоталар учун қўллаб бўлмайди. Кислота кучига карбоксил группа билан туташган радикал характери таъсир кўрсатади. Чумоли кислота анча кучли кислота, чунки унда карбоксил водород билан туташган:



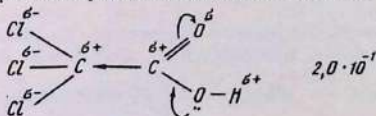
Сирка кислотасида метил группани электродонор таъсири натижасида углерод-углерод боғи электрон зичлиги карбоксил углеродига қараб силжийди ва ундаги мусбат заряд кучсизланади. Бу эса гидроксил кислороди ташки электронлари булутининг мусбат зарядланган карбоксил углерод билан таъсирлашувини сусайтиради ва водороднинг протонланиш даражаси камаяди. Шу сабабли сирка кислота чумоли кислотага қараганда қарийб ўн марта кучсиз:



Пропион ва мой кислоталарида ҳам радикал таъсирида сирка кислотасидаги каби водороднинг протонлашуви камаяди, лекин сирка кислотасига нисбатан унча катта фарк 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. Трихлор-сирка кислота. Откулоқ кислота. Кахрабо кислота. 2. Натрий гидроксид, 10% ли эритмаси.

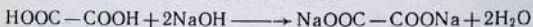
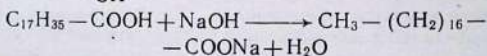
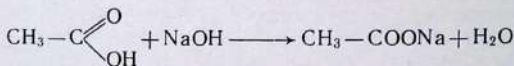
Иш йўли: Биринчи пробиркага чумоли кислота, иккинчи пробиркага сирка кислота ва учинчи пробиркага пропион кислоталардан пипетка ёрдамида 5 томчидан, тўртинчи пробиркага стеарин кислота, бешинчи пробиркага откулоқ ёки кахрабо кислоталаридан бир неча кристаллдан (бир хил микдорда) соламиз ва устига 1 мл дан сув қўшиб чайкатамиз. 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.

Қислоталар 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 концентрланган.

Иш йўли: Пробиркага 1 г сирка кислота натрийлик тузидан (натрий ацетат) солиб устига 2 мл концентрланган сульфат кислота қўшамиз ва қиздирамиз. Бунда сирка кислотасининг хиди чиқади. Пробирка оғзига ҳўлланган индикатор қоғозини тутсак қизаради.

Тажриба химизми: Кучли кислоталар кучсиз кислоталарни тузларидан сиқиб чиқаради. Агарда реакция 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 лойқа 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 изохга қаранг.



5- тажриба. Олеин кислотага бромли сув таъсири

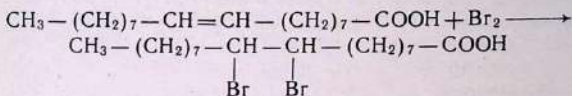
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Олеин кислота. 2. Бромли сув.

Иш йўли: Пробиркага олеин кислотадан 0,5 мл солиб устига 1—2 мл бромли сув қўшамиз ва чайкатамиз. 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

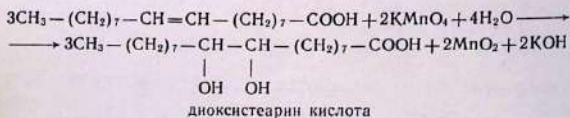
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

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 чайкатамиз. Бунда калий перманганат эритмаси рангсизланади.

Тажриба химизми:

Ишкорий муҳитда олеин кислотаси калий перманганат эритмаси таъсирида гидроксидланади (Вагнер реакцияси) ва эритма рангсизланади:



7- тажриба. Откулок (оксалат) кислотанинг қиздирилганда парчаланиши

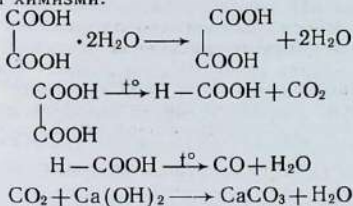
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

2. Реакцион пробирка. 3. Газ чиқариш найи.

Реактивлар: 1. Откулок (оксалат) кислота. 2. Оҳакли сув.

Иш йўли: Реакцион пробиркага 1—2 г откулок кислотасидан солиб оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва штативга кия ўрнатиб газ чиқариш найининг бир ўчини оҳакли сув солинган пробирка тубигача тушириб қўямиз. Реакцион пробиркани қиздирганимизда аввал кристаллизацион суви ажралади, кейин откулок кислотаси чумоли кислотасига ва карбонат ангидридга парчаланади. Чумоли кислотаси эса ўз навбатида углерод (II) — оксидга ва сувга парчаланади. Ажралаётган карбонат ангидрид таъсирида оҳакли сув лойкаланди.

Тажриба химизми:



8- тажриба. Сирка ангидридини гидролизланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сирка ангидриди. 2. Индикатор коғози. 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 қўямиз. Сирка ангидриди сувда эримайди ва пробирка остига тушади. Аралашмани чайкатиб туриб аста қиздирамиз. Гомоген эритма ҳосил бўлади. Эритмага универсал индикатор коғозини туширсак у қизаради.

Реакция маҳсулотига 1—2 томчи фенолфталейн эритмасидан қўшиб кучсиз қирмизи ранг ҳосил бўлгунча натрий гидроксидининг 10% ли эритмасидан томчилатиб қўшамиз. Ҳосил бўлган нейтрал эритмага темир (III) —

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 организмда ўт суюқлиги таркибидаги ўт кислоталари иштирокида майда заррачалар — эмульсияга айланади ва липаза ферменти таъсирида тез гидролизга учрайди. Ёғлар эмульсияланмаса уларнинг парчаланиши учун жуда узок 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 каттик ёғ). 4. Калий перманганат, 1 % ли эритмаси. 5. Натрий гидроксид, 10 % ли эритмаси.

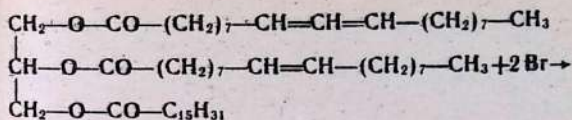
а) Бромли сув таъсирида аниқлаш

Иш йўли: Биринчи пробиркага ўсимлик мойидан (пахта мойи), иккинчи пробиркага бирорта каттик 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 каттик ёғни бромлашга қараганда анча кўп бромли сув сарфланади.

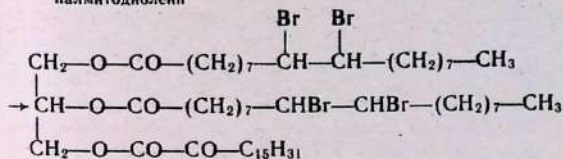
Тажриба химизми.

Суюқ ёғлар таркибида тўйинмаган кислоталар миқдори (80 % атрофида) анча кўп, тўйинган ёғ кислоталари эса кам (25 % атрофида) бўлади. Каттик 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:



палмитодиолен

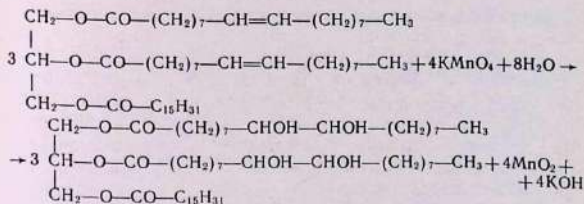


б) Ёғлардаги тўйинмаган кислоталар қолдигини калий перманганат билан оксидлаб аниқлаш.

И ш й ў л и: Пробиркага ўсимлик мойидан 1 мл олиб устига бир неча томчи натрий гидроксид ва 1 мл калий перманганат эритмасидан қўшамиз ва қаттиқ чайкатамиз, эритма рангсизланади.

Тажриба химизми:

Ёғлар таркибидаги тўйинмаган кислоталар қолдигидаги қўшбоғлар ҳисобига калий перманганат таъсирида гидрокеилланади (Вагнер реакцияси). Шу сабабли эритма рангсизланади. Бу реакция ҳам қўшбоғларга сифат реакцияси бўлиб ҳисобланади:



13- тажриба. Ёғлар таркибидаги глицерин қолдигини аниқлаш

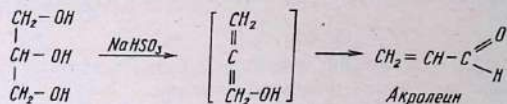
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан. Реактивлар: 1. Ўсимлик мойи. 2. Натрий бисульфит.

И ш й ў л и: Пробиркага 0,5 г бисульфитдан солиб устига бир неча томчи ўсимлик мойидан қўшиб чайкатами-

ва аста киздириб яхшилаб аралаштирамыз. Кейин пробиркани штативга деярли ётик (горизонтал) ўрнатиб каттиқ киздирамыз. Бунда сув буғлари ва бошқа учувчи моддалар ҳосил бўлиб ажралиб чиқади. Бунда акролеиннинг ҳам ўткир ҳиди сезилади.

Тажриба химизми:

Ёғлар термик парчаланганда моддаларнинг мураккаб аралашмаси ҳосил бўлади. Бунда ҳосил бўладиган глицерин сув тортиб олувчи агент бисульфит таъсирида дегидратацияланади ва акролеинга айланади:



14-тажриба. Ёғларнинг ишқорлар билан гидролизланиши (совунланиши)

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Чинни косача. 3. Реакцион пробирка. 4. Шиша таёқча.

Реактивлар: 1. Натрий гидроксид, концентрланган эритмаси. 2. Натрий хлорид, тўйинган эритмаси. 3. Ёғ ёки мой. 4. Этил спирти.

Ёғларни ишқорнинг сувдаги эритмаси билан гидролизлаш

Иш йўли: Чинни косачага 2 г ёғ ёки мой, 5—6 мл концентрланган ишқор эритмаси солиб, штативда асбест тўр устида ёки кум ҳаммомида шиша таёқча билан аралаштириб туриб 20—30 минут давомида секин қайнатамыз. Сув буғланиши натижасида камайиб кетмаслиги учун вақт-вақт билан сув қўшиб аралашма ҳажмини ўзгартирмай турамыз.

Гидролиз реакциясини тамом бўлганлигини билиш учун гидролизатдан бир неча томчи пробиркага олиб устига 2—3 мл сув қўшамиз ва қайнагунча киздирамыз. Гидролизат тўла эриб кетса, гидролиз тамомланган ҳисобланади. Агарда ёғ томчилари ажралиб чикса, гидролизни яна давом эттирамыз.

Реакция тамом бўлгач, аралашманинг устига шиша таёқча билан аралаштириб туриб 15—20 мл тўйинган натрий хлорид эритмасидан қўшамиз ва совутишга қолдирамыз. Ҳосил бўлган совун аралашма юзасига

қалқиб чиқади ва совутилганда қотади. Уни ажратиб олиб кейинги тажриба учун саклаймиз.

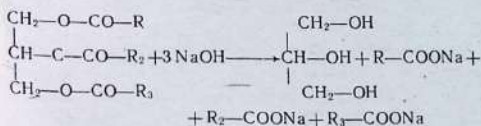
Ёғларни ишқорнинг сувли спиртидаги эритмаси билан гидролизлаш

И ш й ў л и: Реакцион пробиркага 2 г ёғ, 2 мл спирт ва 2 мл концентралланган 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 реакция аралашмага пробирка тўлгунча аралаштириб туриб натрий хлориднинг эритмасидан кўшамиз. 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 эримади 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 эримади. Шу сабабли у қалқиб чиқади.

15-тажриба. Совундан эркин ёғ кислоталарини сиқиб чиқариш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Сульфат кислота, 10 % ли эритмаси.
2. Совун эритмаси.

кайтар хаво 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 филтрлаб 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 этсақ 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.

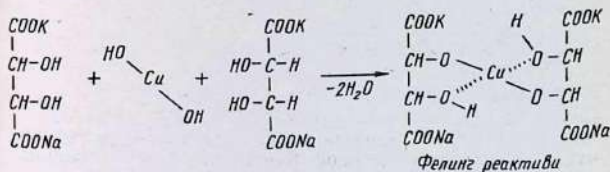
2. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма.

3. Натрий гидроксид, 10 % ли эритма.

И ш й ў л и: Пробиркага сегнет тузи эритмасидан 1 мл солиб устига ишқорий мухит ҳосил бўлгунча ишқор эритмасидан кўшамиз (Фелинг — 1), устига мис сульфат тузининг 5—6 % ли эритмасидан (Фелинг — 2) томчила-тиб кўшамиз. Бунда ҳосил бўлган лахча зангори чўкма эриб тўқ кўк рангга бўялади.

Тажриба химизми:

Вино кислота тузи таркибида иккита кўшни 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 микдорий аниқлашда қўллани-лади ва Фелинг суюқлиги дейилади:



Бу реакция вино кислотасида кўшни гидроксил группалари борлигини исботлайди.

22- тажриба. Сут кислотаси оксидланганда пирозум кислотага айланиши

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

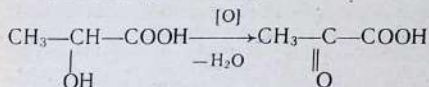
Реактивлар: 1. Сут кислота. 2. Сирка кислота. 3. Фе-
нил гидразин. 4. Калий перманганат, 5 %
ли эритмаси. 5. Натрий карбонат, 10 % ли
эритмаси.

И ш й ў л и: Реакцион пробиркага 0,1 г сут кислотаси-
дан солиб устига нейтрал мухитга ўтгунча натрий
карбонатнинг 10 % ли эритмасидан томизамиз ва калий
перманганатнинг 5 % ли эритмасидан 0,5 мл кўшиб
қайнагунча киздирамиз. Аралашмани совутиб филь-
трлаймиз. Марганец (IV) — оксидидан тозаланган филь-
тратга 2—5 томчи сирка кислотаси кўшиб кислотали мухит

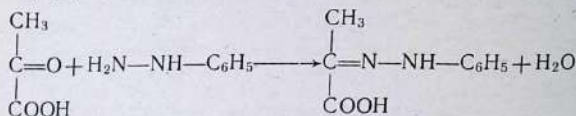
ҳосил қиламиз. Кейин фенил гидразиннинг сирқа кислотадаги эритмасидан бир неча томчи қўшиб яхшилаб аралаштирамиз. Бир неча дақиқадан сўнг пироузум кислотасининг фенилгидразони кристаллари чўқади.

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 катори. $\text{C}_4\text{H}_9\text{—COOH}$ таркибли карбон кислотанинг ҳамма изомерларини ёзинг.

3. Карбон кислоталарини олишнинг умумий йўлларида фойдаланиб қуйидаги моддалардан кислоталар ҳосил қилинг ва номланг:

а) бутан, этил спирти, пропион альдегиди ва метил-этил кетонни оксидлаб; б) $\text{CH}_3\text{—COO—CH}_3$, $\text{CH}_3\text{—C(=O)—O—C(=O)—CH}_3$ ларни гидролиз-

лаб; в) $\text{CH}_3\text{—Cl}$ дан натрий ва магний органик бирикмалари оркали; г) оксосинтез реакцияси бўйича этилен ва пропилендан. Реакция шартини 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 изоҳладинг.

7. Кислота амидларидаги амид боғлари оксиллардаги пептид боғлари асосларига мос келади, ангидрид ва галондангидридлари эса осон

реакцияга киришганлиги учун ациллаш агентлари сифатида ишлатилади. Сирка кислота амиди, галогонданидриди ва ангидриди ҳосил бўлиш реакцияси тенгламаларини ёзинг ва шаронини кўрсатинг.

8. Радикал таркибидаги водородлар ҳисобида 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, тўла ва тўла 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. Карбон кислота амидларининг аҳамияти. Карбамин ва карбамид, уларнинг аҳамияти ҳамда ишлатилишини изоҳланг.

17. Мумлар, табиатда учраши ва аҳамияти. Кўй жуни муми — ланолин, асалари муми, спермацет мумлари таркибини ва аҳамиятини изоҳланг.

18. Ёғлар деб қандай бирикмаларга айтилади? Қаттик 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 кўшбоғ тутган кислоталар — линол, линолен ва араҳидин кислоталарининг тузилиши ҳамда аҳамиятини изоҳланг.

20. Ёғларнинг организмда ва ундан ташқарида гидролизланиши, совуиланиши 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 олинишининг биохимиявий ҳамда химиявий усуллариини 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.

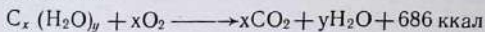
25. Олма, лимон ва вино кислоталарининг табиатда учраши, ҳосил бўлиши хоссалари ва аҳамиятини тушунтиринг ҳамда реакция тенгламаларини ёзинг.

Фотосинтез:



Бунда 686 ккал, энергия ютилади, яъни энергия йиғилади. Бу энергия ҳайвонлар организмида 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 ҳоказолар) сарфланади.

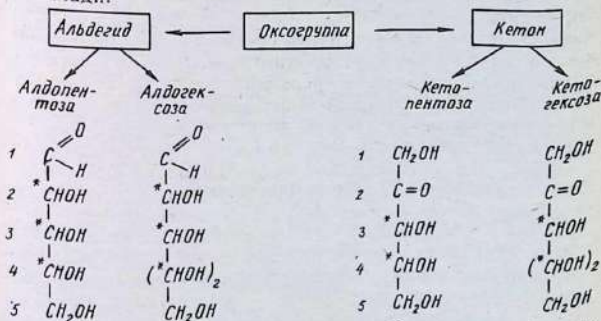
Фотосинтез ва ҳосил бўлган углеводлар метаболизми бир-бирига қарама-қарши жараёндр. Бир томондан ҳайвонлар углеводларни озуқа сифатида истеъмол қилиб кислород таъсирида ҳаёт фаолияти учун зарур энергияга айлантиради ёки бошқа керакли моддалар синтезида фойдаланади. Бунда углеводлар билан бир каторда катта миқдорда кислород сарфланади ва зарарли бўлган карбонат ангидрид ажралиб чиқади.

Иккинчи томондан ўсимликлар ҳайвонлар чиқиндиси карбонат ангидрид газини ютиб хлорофил доначаларида куёш 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 кўйишни 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 углевод 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 ҳоссаси ёки манбаи номига — оза қўшимчаси қўйилади. 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:



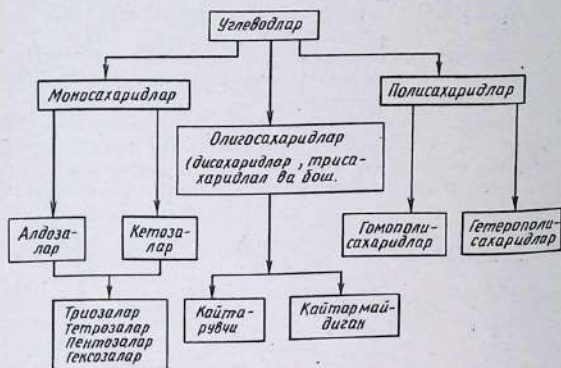
Углеводлар гидролизга муносабатига қараб ҳам таснифланади.

— Гидролизга учрамайдиган, яъни гидролизланиб янада оддий углеводлар ҳосил қилмайдиган углеводлар моносакхаридлар 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:

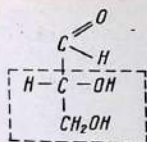


1. Моносахаридлар

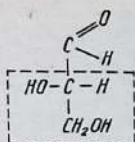
Моносахаридлар ёки монозалар деб таркибида битта карбонил (альдегид ёки кетон) ва бир неча гидроксил группалари тутган полигетерофункционал бирикмаларга айтилади. Улар тармоқланмаган углерод занжирларига эга бўлган альдегидоспирт ёки кетоноспиртлардир.

Таснифи: Моносахаридлар таркибидаги углерод атоми сонига қараб қуйидагиларга бўлинади:

Триозалар — таркибида учта углерод атоми тутган монозалар. Буларга глицерин альдегиди ва диоксиацетон киради:

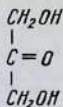


Д-(+)-глицерин альдегиди



Л-(-)-глицерин альдегиди

Алдо триозалар

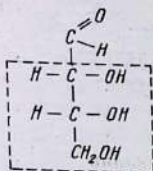


Диокси-ацетон

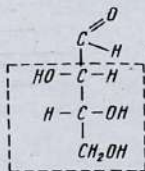
Кето триоза

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:



Д-(-)-эритроза

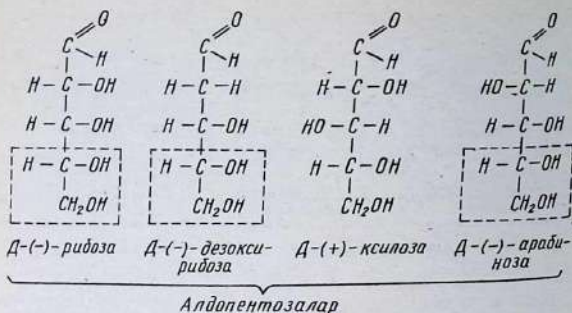


Д-(-)-треоза

Алдо тетрозалар

Тетрозаларнинг вакиллари табиатда анча кам тарқалган бўлиб, асосан глюкозидлар шаклида учрайди. Ҳайвонлар организмида алоҳида роли йўқ. Шу сабабли тетрозаларни кенгрок қараб чиқмаймиз.

Пентозалар — таркибида бешта углерод атоми бўлган монозалардир. Буларга табиатда кенг тарқалган рибоза, дезоксирибоза, арабиноза, ксилоза ва бошқалар киради:



Пентозалар табиатда асосан полисахарид бўлмиш 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 суюлтирилган минерал кислоталар иштирокида гидролиз қилиб олинади.

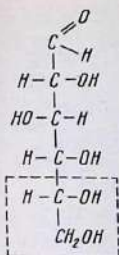
Д — рибоза ҳайвонлар организми ва ўсимликларда учрайдиган рибонуклеин кислотаси — РНК таркибига, 2-дезоксид — Д — рибоза эса дезоксирибонуклеин кислотаси таркибига киради. Улар ачиткилар таркибидан олинган нуклеин кислоталарини гидролизлашда ҳосил бўлади ва нуклеозидлар синтезида қатнашади.

Д — ксилоза ёғоч шакари ҳам дейилади ва ёғоч, похол, буғдой сомони ёки кунгабоқар қипиғи таркибидаги ксиланларни гидролизлаб олинади. Саноатда ксилозадан фурфурол олинади.

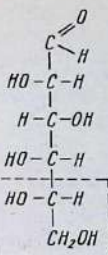
Пентозалар ўсимликларда гликозид шаклларида ҳам учрайди:

Гексозалар — таркибида олтига углерод атоми тутган монозалардир. Уларнинг вакиллари глюкоза, фруктоза, галактоза, манноза ва бошқалар.

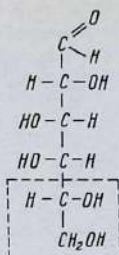
Гексозалардан глюкоза анча кўп тарқалган ҳамда ҳайвонлар организмида муҳим роль ўйнайди. Глюкозанинг ҳайвонлар ва ўсимликлар организмида тарқалиши ва роли билан биз юқорида танишганмиз.



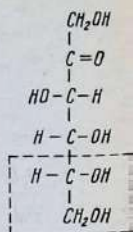
Д-(+)- глюкоза



Л-(-)- глюкоза



Д-(+)- галактоза



Д-(-)- фруктоза

Альдогексоза

Кетогексоза

Фруктоза — мева шакари ҳам дейлади ва ширин мевалар, камиш 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.

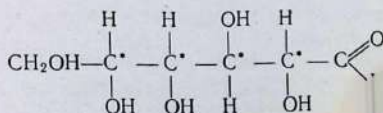
1.1. Стереоизомерияси. Моносахарид молекулаларида бир неча хирал марказ бўлиб, ҳар бир углевод структурасига бир неча стереоизомер тўғри келади. Стереоизомерлар сони асимметрик углерод атомига қуйидагича боғлиқ:

$$N = 2^n$$

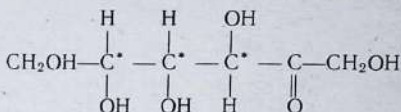
N — стереоизомерлар сони,

n — асимметрик углерод атоми сони.

Бу формулага биноан тўртта асимметрик углерод атоми бўлган альдогексозалар вакили глюкозада:

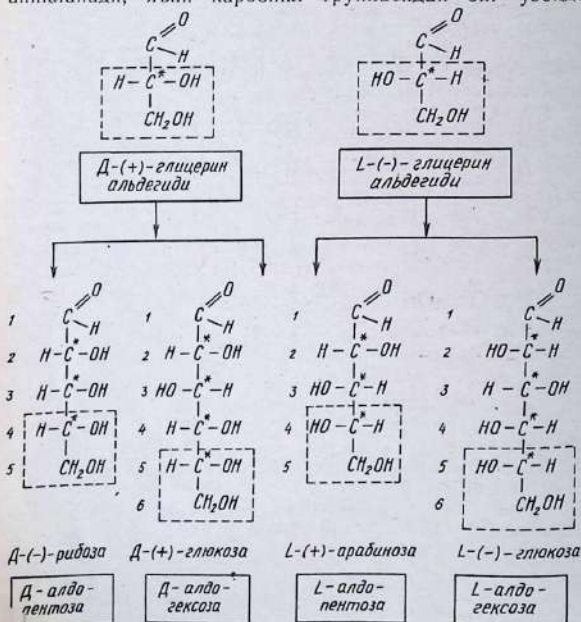


$N=2^n=2^4=16$ та стереоизомер мавжуд. Кетогексозаларда эса учта асимметрик углерод атоми бўлгани учун изомерлар сони икки баробар кам, масалан, фруктозада:



$N=2^n=2^3=8$ та стереоизомер бўлади. Демак, назарий жиҳатдан алдогексозаларда 16 та стереоизомер, яъни 8 жуфт энантиомерлар, кетогексозаларда эса 8 та стереоизомер (4 жуфт энантиомерлар) бўлиши керак.

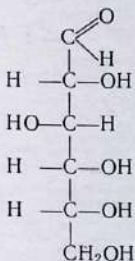
М. А. Розановнинг таклифига биноан моносахаридлар нисбий конфигурацияси глицерин альдегидига қараб аниқланади, яъни карбонил группасидан энг узоқда



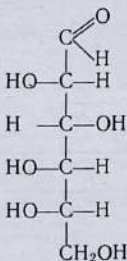
жойлашган асимметрик углерод атомидаги гидроксил группаси ўнгга бурувчи D — глицерин альдегидаги каби ўнг тарафда жойлашган бўлса D — қаторга, чапга бурувчи L — глицерин альдегидаги каби чапда жойлашган бўлса L — қаторга киради (оптик изомер темасига қаранг):

Бунда стереоизомернинг чапга ёки ўнгга буриши D — ёки L — қаторга кириши билан ҳеч қандай алоқаси йўқ. Ўнгга 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 қирувчи ҳар бир энантиомерга унинг ойнадаги акси бўлган ва L — қаторга қирувчи битта изомер мос келади.



D — (+) — глюкоза



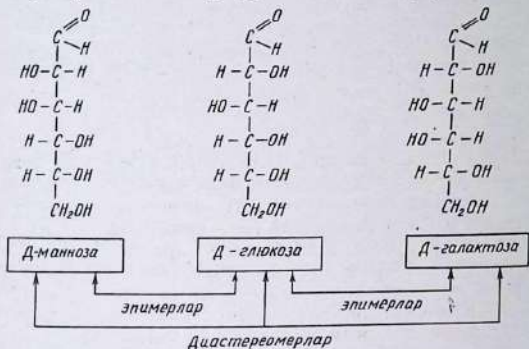
L — (—) — глюкоза

Табиатда учрайдиган моносахаридларнинг деярли ҳаммаси D — қатор углеводларидир. Хайвонларнинг организмиде 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 қирувчи 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 фарк қилади. Бундай изомерлар диастереомерлар дейилади. Факат битта углерод атомидаги ўрин олувчиларнинг фазовий жойлашуви билан, яъни битта углерод атоми конфигурацияси билан фарк 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 фарк 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) Ҳима учундир альдегид группаси тутган углеводлар альдегидлар учун хос бўлган фуксинсульфит кислотаси билан сезиларли таъсирлашмайди (сезиларли рангсизлан-тирмайди).

2) Битта гидроксил группаси хоссалари жихатидан бошқа гидроксиллардан фарк қилади.

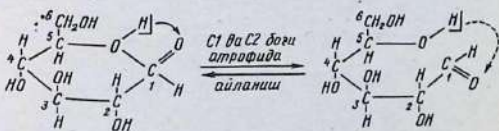
3) Энантиомерларнинг янги тайёрланган эритмаларида қутбланган нур текислигини буриш бурчаги вақт ўтиши билан ўзгариб боради (муторатация ҳодисаси).

4) Очiq 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.

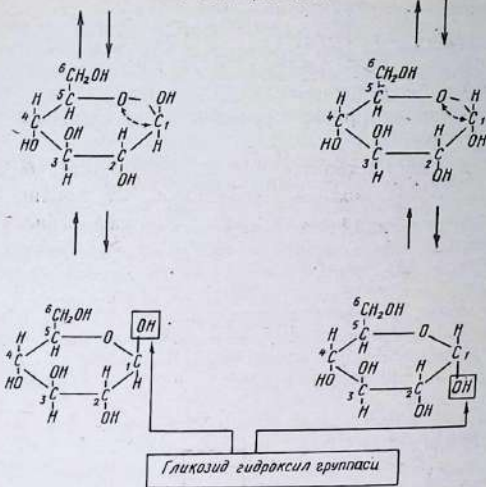
Бу хоссаларини уларнинг циклик тузилиши билан тушунтириб бериш мумкин. Углеводларнинг циклик тузилиши ҳақида биринчи марта А. А. Колли фикр билдирди. Кейинчалик бу фикрни немис олими Б. Толленс ривожлантирди.

Циклик формалари. Моносахаридларда ҳам углерод атомлари биринчи валент ҳолатида, яъни SP^3 — гибридла-ниш ҳолатида бўлиб, валент бурчаклари $109^\circ 28'$ га тенгдир. Шу сабабли оддий (σ — сигма) боғлари орасида-ги эркин айланиш натижасида спирт гидроксиллари ва карбонил группаси фазода ҳолатини ўзгартириб бир-бирига яқинлашади. Бунда бешинчи ва тўртинчи углерод атоми билан карбонил группаси шундай яқинлашадикки, 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 халқа ҳосил қилади.

C—1 атомида ҳосил бўлган янги полуацетил гидроксил гликозид гидроксيلي дейилади ва хоссалари жихатидан бошқа гидроксиллардан маълум даражада фарк қилади:



Очиқ занжирли шакли



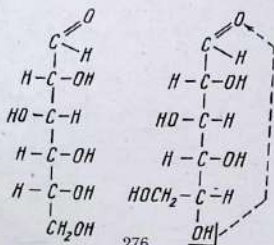
Циклик шакли

I

Циклик шакли

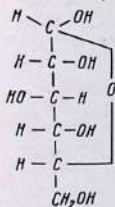
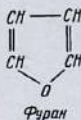
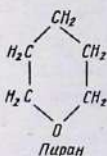
II

Углеводларнинг циклик шакллари Фишер проекцион формулалари ёрдамида ифодалаш анча кийин. Шу сабабли уларни Хеуорс перспектив формулалари оркали ифодалаш қабул қилинган. Бунинг учун Фишер формуласидаги ҳалқа ҳосил қилишда катнашадиган гидроксил группаси пастга туширилади. Натижада D — қатор углеводларида оксиметил ($-\text{CH}_2\text{OH}$) группа углерод занжиридан чапда, L — қатор углеводларида эса ўнгда жойлашади:

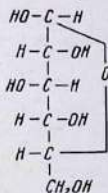
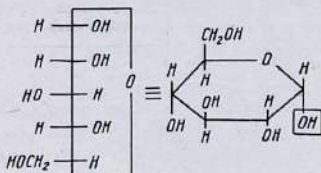


Халка хосил килишда катнашган атомлар ётган текисликнинг устки томонида Фишер проекциясида углевод занжиридан чапга ётган атомлар группалари, остки қисмида эса ўнгга ётган атомлар группалари ёзилади. Халкага кирувчи кислород атоми эса юқори ўнг бурчакда (пираноза шаклларида) ва юқорида (фураноза шаклларида) жойлашади.

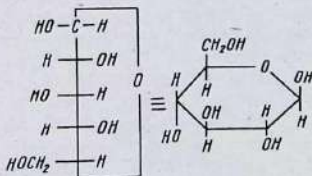
Олти аъзоли халқали шакли гетероциклик бирикма пиранга, беш аъзоли халқали шакли эса фуранга қиёс берилиб пираноза ва фуранозалар дейилади:

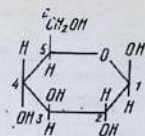


α -D-глюкопираноза α -аномер

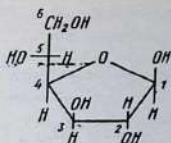


β -D-глюкопираноза β -аномер





β -D-глюкопираназа



β -D-глюкофураназа

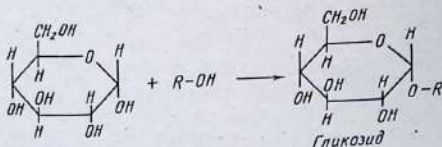
Цикло-оксо таутомерия

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 ходисасини 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 миқдорда бўлади. Шу сабабли улар альдегидларга хос баъзи реакцияларни бермайди (масалан, фуксинсульфит кислотасини рангсизлантирмайди).

Гликозид гидроксиди 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:



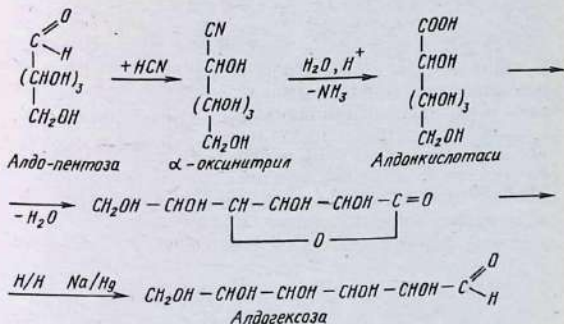
Бу полуацетал гидроксилнинг гликозид гидроксиди дейилишига сабаб шу.

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

атоми мавжуд бўлади. Шу сабабли изомерлар сони ҳам
икки баробар ортади:

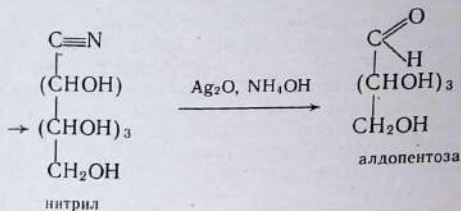
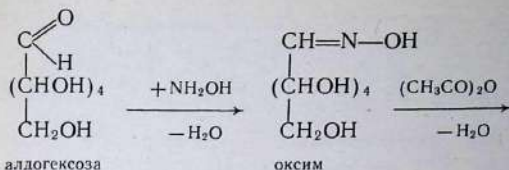
$N=2^4=16$ та пентозаларда,
 $N=2^5=32$ та гексозаларда.

1.2.1. Нуклеофил бирикиш реакциялари. Моносахаридларга водород цианид бирикиши натижасида оксинитриллар ҳосил бўлади. Уларни гидролизлаб таркибида моносахариддагига нисбатан битта углерод атоми кўп бўлган алдон кислотаси ҳосил қилинади. Бу алдон кислоталари бир асосли кўп атомли оксикислоталар бўлганлиги учун анча осон лактонларга айланади. Лактонлар эса қайтарилганда юкори алдоза ҳосил бўлади. Демак, бу реакция ёрдамида алдоза занжири узайтирилиши мумкин, яъни қуйи алдозалардан юкори алдозалар олиш мумкин (масалан, пентозалардан гексозалар):



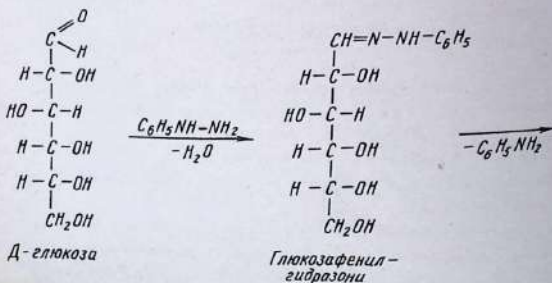
1.2.2. Бирикиш-ажралиш реакцияси. Моносахаридлар аммиак билан иминлар, гидросиламин билан оксимлар, гидразин ва фенилгидразин билан гидразон ва озазонлар ҳосил қилади ва ҳоказо. Бу реакциялардан гидросиламин ва фенил гидразин билан реакцияларини кўриб чиқамиз:

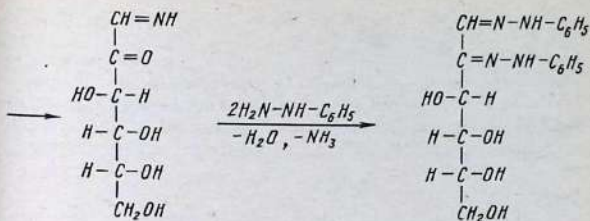
а) Гидроксиламин таъсирида ҳосил бўлган оксимига сув тўртиб олувчи агент таъсир эттирилса нитрилга айланади. Унга кумуш гидроксидининг аммиакли эритмаси таъсирида алдопентоза ҳосил бўлади:



Бу реакция натижасида занжир қисқариб юкори 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 озазон ҳосил қилади:

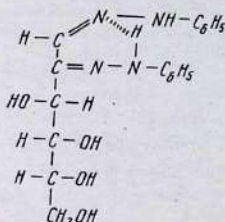




Иминокетон

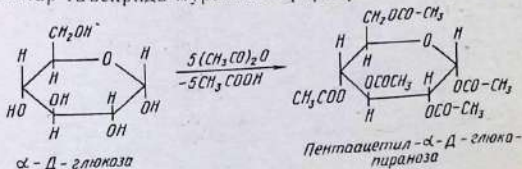
Глюкоза озони

Озон ҳосил бўлишида моносахаридларнинг фақат биринчи ва иккинчи углерод атомлари иштирок этади. Бунга сабаб озонларда водород боғланиш орқали олти аъзоли ҳалқа ҳосил бўлиб молекула турғунлигини оширади:



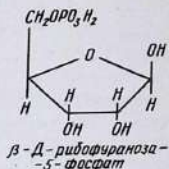
Бу озонлар сарик рангли кристаллик моддалар бўлиб, муайян суяқланиш ҳароратига эга. Шу сабабли моносахаридларни аниқлашда ва ажратиб олишда ишлатилади.

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:

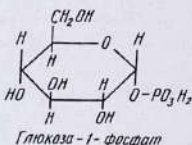


Бу реакция ёрдамида глюкозада бешта гидроксил группаси борлиги аниқланган.

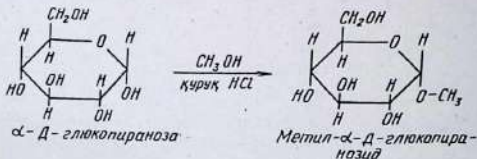
Фосфат кислотаси билан ҳосил қилган мураккаб эфирлари ҳамма ўсимлик ва ҳайвонлар организмда учрайди. Пентозалардан рибоза ва дезоксирибозаларнинг фосфат кислотаси билан ҳосил қилинган эфирлари нуклеин кислоталарининг структура элементлари ҳисобланади:



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:

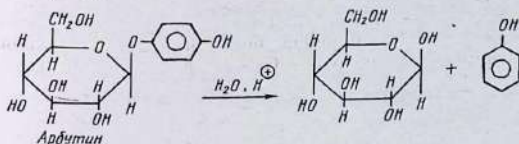


2. Алкилланиш реакциялари гликозид гидроксилида анча осон амалга ошади ва гликозидлар ҳосил бўлади. Масалан, юмшоқ шароитда алкилланганда фақат гликозид гидроксилидаги водород алкил группасига алмашиниб гликозид ҳосил қилади:

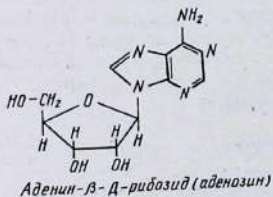


Глюкоза гликозидлари — глюкозид, фруктозаники — фруктозид, галактозаники — галактозид ва хоказо деб номланади. Гликозидлар табиатда жуда кенг тарқалган бирикмалардир. Гликозидлар, асосан моносахаридлар билан феноллар, спиртлар ва бошқа гидроксил ва амин группаси тутган бирикмалар орасидаги реакцияларда 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:

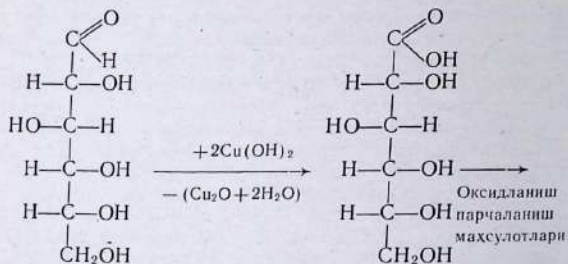


Бундай гликозидлар О — гликозидлар дейилади. Бундан ташқари N — гликозидлар ҳам бўлади. Масалан, нуклеин кислоталари таркибидаги нуклеозидлар N — гликозидларга киради:



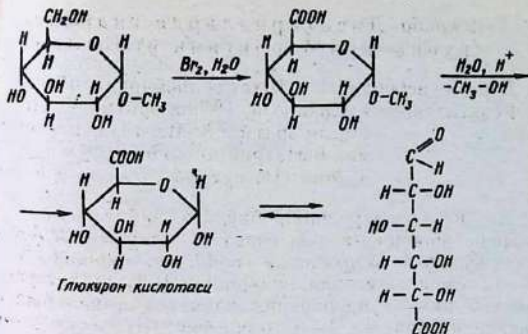
3. Моносахаридлар каттик шаронда алкилланганда ҳамма гидроксил группалари бўйича реакция боради. Масалан, глюкоза алкил галогенид таъсирида ишқорий муҳитда тўла алкилланади:

Моносахаридларни аниклашда ишкорий мухитда мис (II) — гидроксида (Троммер реакцияси) билан оксидланишдан ҳам фойдаланилади. Лекин бунда ортикча мис (II) — гидроксида киздирилганда парчаланиб анализга халақит берадиган қора рангли мис (II) — оксиди чўкмага тушади. Шу сабабли сифатий ва микдорий 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 сарик 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 микдорда борлиги аникланган:

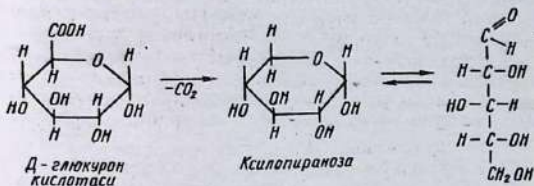


Ишкорий мухитда алдозалар каби кетозалар ҳам юқоридаги реакцияларни беради, яъни қумуш ва мис (II) — катионларини қайтаради, чунки улар ишқорлар иштирокида узок киздирилганда алдоза шаклига ўтади (кейинги реакцияларга қаранг).

4. Махсус шароитларда (альдегид группаси гликозид шаклида ҳимояланганда) оксидланганда бирламчи спирт группаси оксидланиб гликурон кислоталари ҳосил бўлади:

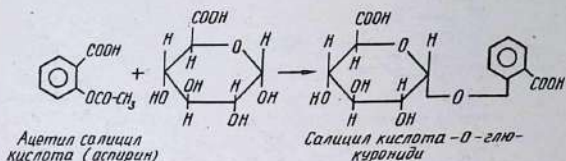
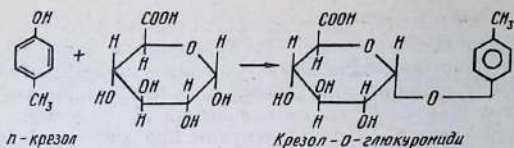


Глюкурон кислоталари оson декарбоксилланиб қуйи моносахаридларга айланади:



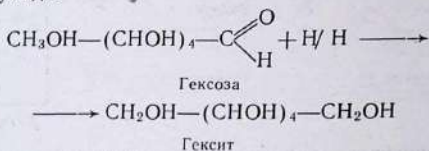
Юқорида келтирилган реакция фотосинтез маҳсулотлари — пентозалар ва гексозалар орасидаги генетик боғлиқликни кўрсатади.

Глюкурон кислоталари организмда муҳим биологик функцияларни бажаради. Организмда ҳосил бўладиган кўпчилик заҳарли моддалар гликурон кислоталари билан О — ва N — гликуронидлар шаклида сийдик билан чиқариб юборилади. Масалан, оксил моддалари алмаши-нувида 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.

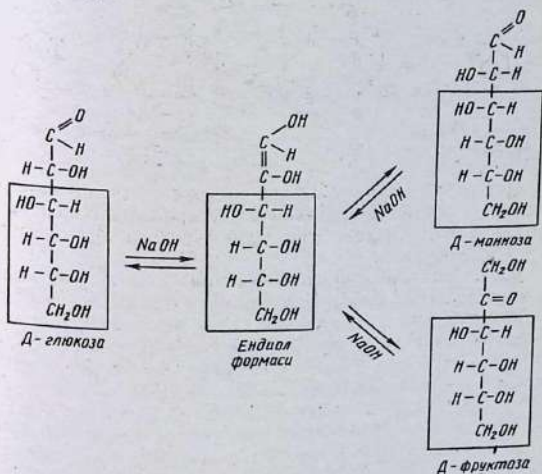
1.2.5. Қайтарилиш реакциялари. Гексозалар қайтарилганда олти атомли спиртлар — гекситлар, пентозалардан эса беш атомли спиртлар — пентитлар ва ҳоказо ҳосил бўлади:



Бунда глюкозадан — сорбит, галактозадан, — дулцит, ксилозадан — ксилит ва ҳоказо ҳосил бўлади. Қандли диабет (қонда глюкоза микдорининг ортиб кетиши) касаллигида шакар ўрнига ксилит ёки сорбит истеъмол қилиш тавсия этилади.

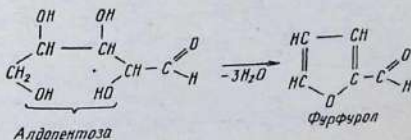
1.2.6. Ишқорлар таъсири. Моносахаридларга суюлтирилган ишқорлар таъсирида эпимер алдозаларнинг бири-бирига ва уларга мос келган кетозаларга ўзаро ўтиши еодир бўлади. Масалан, Д — глюкоза ишқорлар таъсирида ўзига эпимер бўлган Д — маннозага ҳамда ўзига мос келган кетоза — фруктозага ва аксинча фруктоза ўзига мос келган алдозаларга (глюкоза ва манноза) ўтиши натижасида аралашмада учала изомер ҳам бўлади. Бунда

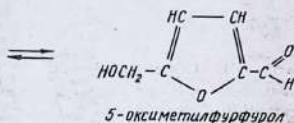
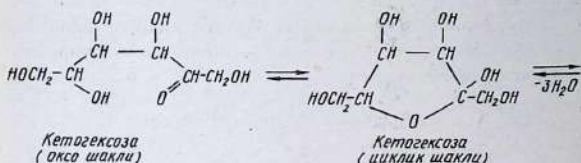
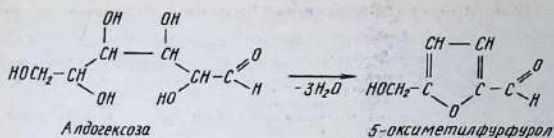
С — 1 ва С — 2 углерод атомлари конфигурацияси билан фарк қиладиган изомерлар аралашмаси ҳосил бўлади. Ишқорлар таъсирида моносахариднинг аввал ендиол шакли ҳосил бўлиши орқали юқоридаги моносахаридлар бири-бирига ўтади, чунки еноллашганда Д — глюкоза, Д — манноза ва Д — фруктозалардан бир хил ендиол шакл ҳосил бўлади:



Моносахаридлар ишқорлар иштирокида қиздирилганда парчаланиб сут, чумоли кислотаси ва бошқа моддалар аралашмасини ҳосил қилади.

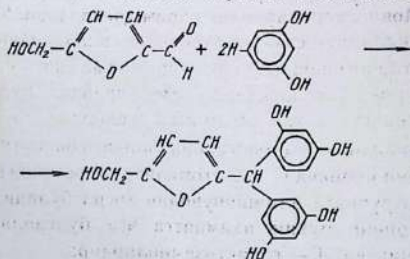
1.2.7. Минерал кислоталар таъсири. Моносахаридларга кучли минерал кислоталар таъсирида дегидратацияланиш содир бўлиб алдопентозалардан фурфурол ва алдо ҳамда кетогексозалардан оксиметилфурфурол ҳосил бўлади:





Фурфурол ва оксиметилфурфуроллар феноллар ва ароматик аминлар билан реакцияга киришиб рангли бирикмалар ҳосил қилади.

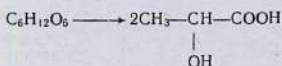
Бу реакциялар моносахаридларни сифатий ва миқдорий аниқлашда қўлланилади. Фруктоза 5-оксиметилфурфуролга айлантирилиб резорцин таъсир эттирилганда қирмизи қизил рангли (Селиванов реакцияси), алдопентозалар эса фурфуролга айлантирилиб анилин таъсир эттирилганда қизил рангли бирикма ҳосил қилади:



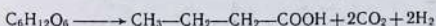
1.2.8. Моносахаридларнинг бижғиши. Моносахаридлар ферментлар таъсирида бижғийди. Бижғиш натижасида ҳосил бўладиган маҳсулотларга қараб бижғиш бир неча хил бўлади.

1. Спиртли бижғиш. Бу йўл билан саноатда ичимли ва медицинада қўлланиладиган ректификат этил спирти олинади.

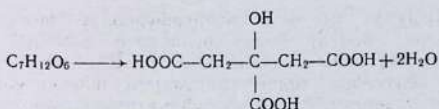
2. Сут кислотали бижғиш. Махсус микроорганизмлар (сут ачитувчи бактерияларнинг ферментлари) иштирокида бижғитилганда амалга ошади:



3. Мой кислотали бижғиш:



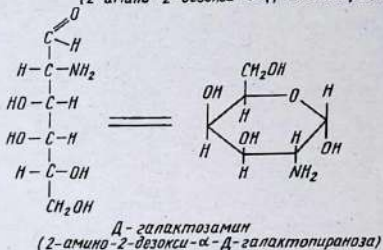
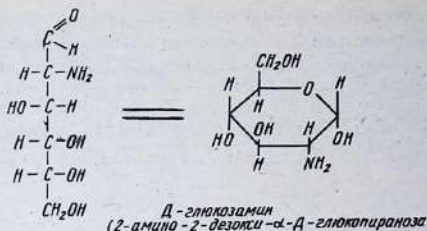
4. Лимон кислотали бижғиш:



Кейинги иккала реакция ҳам махсус микроорганизмларнинг ферментлари иштирокида боради ва саноат аҳамиятига эга.

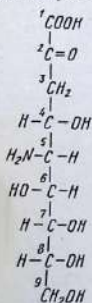
1.3. Моносахаридларнинг айрим ҳосилалари. Юкорида кўриб чиққан моносахаридларнинг ҳосилаларидан ташқари табиатда аминашакарлар, нейрамин ва синал кислоталари, аскорбин кислоталари ҳам учрайди. Булар ҳам ўз йўналишида муҳим аҳамиятга эгадирлар.

Аминашакарлар. Моносахаридлардаги битта гидроксил группасини кўпинча С — 2 атомидаги гидроксил группасини аминогруппага алмашинуvidан ҳосил бўлади. Аминашакарларнинг муҳим аҳамиятга эга бўлганлари Д — глюкозамин ва Д — галактозаминлардир:

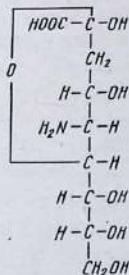


Буларнинг N — ацилланган ва N — сулфоланган хосиллари гетереополисахаридлар таркибига киради.

Нейрамин ва синал кислоталари. Нейрамин кислотаси тўқкизта углерод атоми тутган кетозадир. Унда C — 3 атомидаги гидроксил группаси водородга ва C — 5 атомидаги гидроксил группаси аминогруппага алмашган. Нейрамин кислота орқа мия суюклигида бўлади:

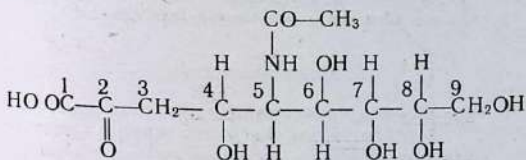


Очиқ занжирли шакли



Циклик шакли

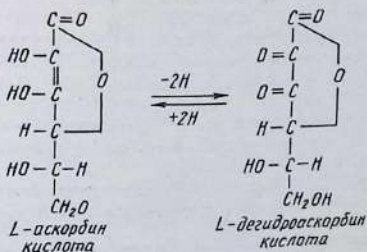
Нейрамин кислотасининг N—ацил ва O—ацил ҳосилалари табиатда анча кенг тарқалган бўлиб, улар умумий ном билан — *сиал кислоталари* дейилади. Бунда ацилланиш сирка ёки гликол кислоталари томонидан амалга ошган бўлади. Сиа́л кислоталари қон ва тўқималарнинг специфик моддалари ва мия ганглиозидлари таркибига киради ҳамда нерв импульсларини узатишда иштирок этади:



N—ацил нейрамин кислотаси (сиал кислотаси)

Аскорбин кислотаси. Аскорбин кислотаси табиатда кенг тарқалган. У деярли барча меваларда, сабзавотларда, сутда, айниқса цитрус меваларда (лимон, апельсин), наъматакда кўп учрайди. Озукада аскорбин кислотаси етишмаслиги организмни бўшаштиради, дармонсизлантиради ва ҳар хил касалликларни келтириб чиқаради (масалан, цинга). Организмнинг унга бўлган суткалик муҳтожлиги камида 30 мг ни ташкил қилади. Шу сабабли у витаминлар группасига киритилиб витамин С дейилади. У саноатда Д — глюкозадан олинади.

Аскорбин кислотаси кучли қайтарувчанлик хоссасига эга. Оксидланганда дегидроаскорбин кислотаси, у қайтарилганда эса яна аскорбин кислотаси ҳосил бўлади:



Бу жараён анча юмшоқ шароитда амалга ошади. Шу сабабли витамин С хужайрада оксидланиш-кайтарилиш реакцияларида иштирок этади. Масалан, организмда энг кўп микдорда учрайдиган коллаген оксилнинг таркибидagi пролин ва лизин аминокислоталари колдикларини 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 колдиклари 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.

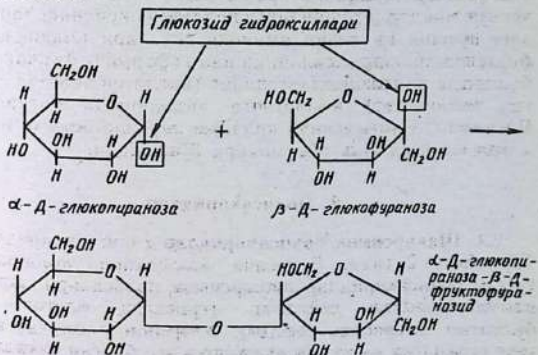
2.1.1. Дисахаридлар. Дисахаридлар ёки биозалар иккита бир хил ёки ҳар хил табиатли моносахарид колдикларидан таркиб топган бўлади. Улар осон гидролизланиб икки молекула моносахарид ҳосил қилади. Биозалар О — гликозидлар бўлиб агликон ролини иккинчи молекула моносахарид бажаради. Бунда моносахарид молекулалари 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 гурппага 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 колдиги 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.

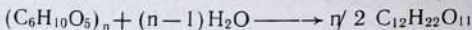
Сахароза қанд лавлагисида курук вазни ҳисобига 28% гача, шакаркамишда 20% гача бўлади ҳамда мева ва ўсимликлар шираларида учрайди.

Сахароза кутбланган 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) кутбланган 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 гидроксилли ва иккинчи моносахариднинг бошқа спирт гидроксиллари (кўпинча С — 4 ҳолатдаги) ҳисобига ҳосил бўлса, бундай дисахаридлар

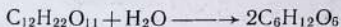
қайтарувчи дисахаридлар дейилади. Уларнинг эритмаларида муторатация ходисаси кузатилади, чунки эркин гликозид гидроксيلي тутган ҳалқа ациклланиб оксоформга ўтади ва аксинча. Шу сабабли улар монозалар каби альдегид ва кетонларга хос реакцияларга киришади, масалан, кумуш ва мис (II) — катионларини қайтаради. Бундай дисахаридларга малтоза, целлобиоза, лактоза ва бошқалар мисол бўлади.

Малтоза. Бу дисахарид солод шакари (лотинча *maltum* — солод, яъни ундирилган буғдой майсаси) ҳам дейилади. Крахмалга солод таркибидаги диастаза ферменти таъсирида ҳосил бўлади:

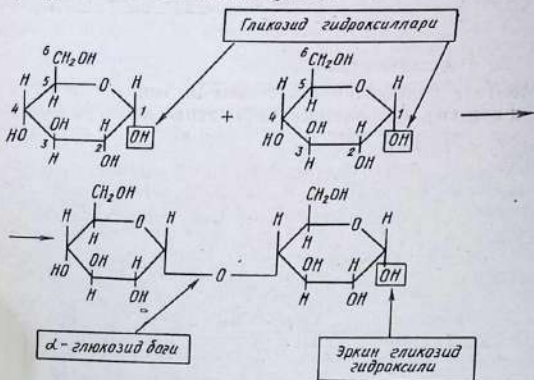


Малтоза

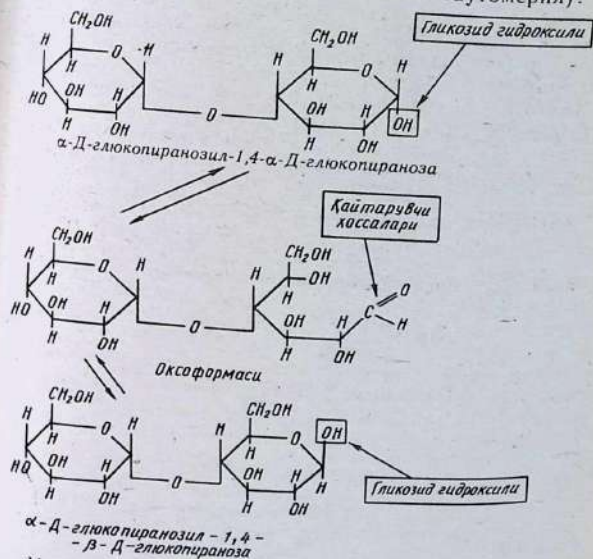
Малтоза гидролизланганда эса икки молекула глюкоза ҳосил бўлади:



У икки молекула α — Д — глюкозаларнинг реакцияси натижасида ҳосил бўлади. Бунда битта молекула α — Д — глюкопираноза гликозид гидроксيلي, иккинчи α — Д — глюкопираноза молекуласи С — 4 ҳолатдаги гидроксيلي билан қатнашади. Натижада молекулалар орасида α — конфигурациялик боғ ҳосил бўлади:



Иккинчи ҳалқада эркин гликозид гидроксيلي бўлган-
лиги учун эритмаларда оксо шаклига ўтади ва у орқали
 β — шаклига айланади, ва аксинча β — шакли оксо шакли
орқали α — шаклига айланади (циклооксо таутомерия):

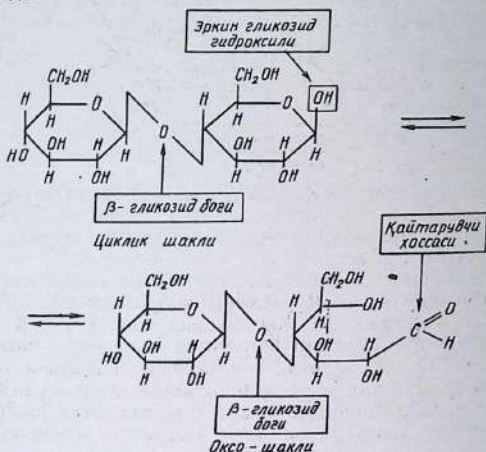


Малтоза крахмалнинг организмда амилаза ферменти таъсирида гидролизланиши натижасида ҳосил бўлади ва малтаза ферменти таъсирида икки молекула глюкозага айланади.

Целлобиоза. Целлобиоза тузилиши жихатидан малтозага ўхшайди. Фақат глюкоза қолдиклари орасидаги боғ β — конфигурацияга эга, яъни целлобиозада β — D — глюкопираноза қолдиклари бўлади.

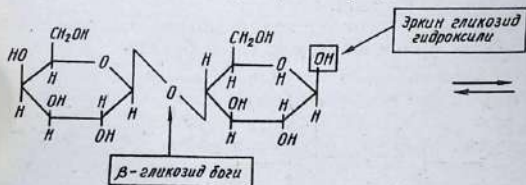
Целлобиоза целлюлозанинг гидролизланишидан ҳосил бўлади. Хайвонлар организмда бу жараён қисман микроорганизмлар ишлаб чиқарадиган целлюлоза ферменти таъсирида амалга ошади. Целлобиоза эса ўз навбатида целлобиоза ферменти таъсирида икки молекула глюкозага айланади. Целлобиоза ҳам малтоза каби

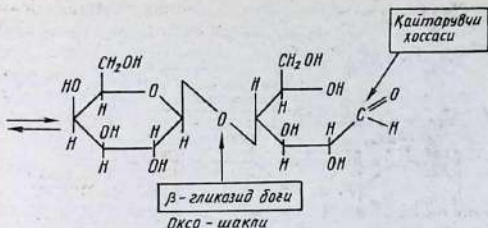
кайтарувчи дисахарид бўлиб моносахаридларга хос реакцияларга киришади ва цикло-оксо таутомерияга учрайди:



Лактоза (сут шакари). Лактоза (лотинча *lactum* — сут) ёки сут шакари сигирлар сүти таркибида 4—5,5 %, аёллар сүтида 5,5—8,0 % бўлади ва сир (пишлоқ) ишлаб чиқариш саноатида пишлоғи ажратилган сүт зардобидан олинади.

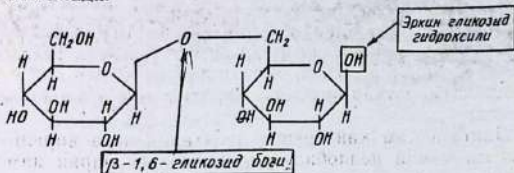
Лактоза ҳам қайтарувчи дисахаридларга кириди ва малтоза ҳамда целлобиозалар каби хоссаларни намоён қилади. У β — галактозадаги гликозид гидроксيلي ва глюкозадаги С — 4 ҳолатдаги гидроксиллар ҳисобига таъсирланиб боғланишидан ҳосил бўлади:





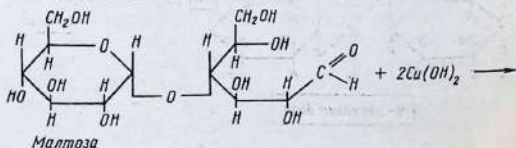
Лактоза гидролизланганда галактоза ва глюкоза ҳосил бўлади. У муҳим озуқа манбаи бўлиб ёш ўсаётган (ғўдақлар, бузоқлар ва бошқалар) организми учун катта аҳамиятга эгадир.

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 хоказо ҳосил бўлади:



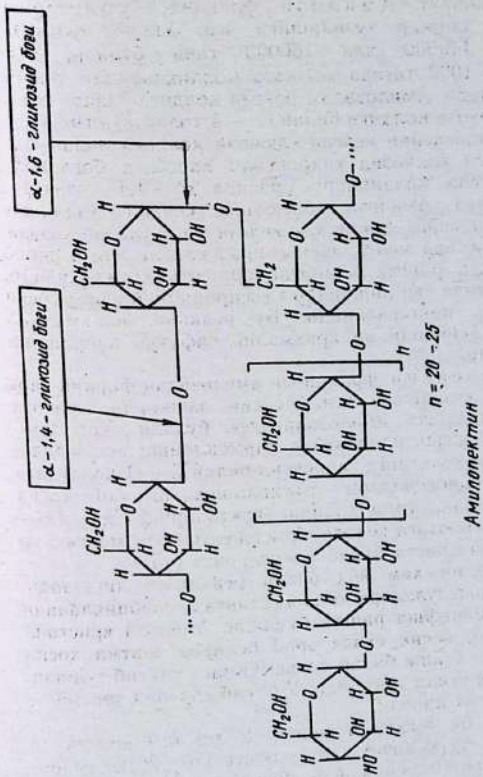
Крахмал химиявий индивидуал модда эмас. У иккита фракциядан — амилоза ва амилопектин фракцияларидан иборат. Амилоза фракцияси узун тармокланмаган занжир тузилишига эга. Унинг молекуляр оғирлиги 140000 дан 160000 гача бўлади, яъни 200 тадан 1000 тагача глюкоза қолдикларидан ташкил топган бўлади. Амилозада 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 қолдиклари орасида $\alpha-1,4$ — гликозид боғи мавжуд. Амилоза молекуласи спирал тузилишли бўлиб, унинг ичига ҳажми мос келган молекулалар киради.

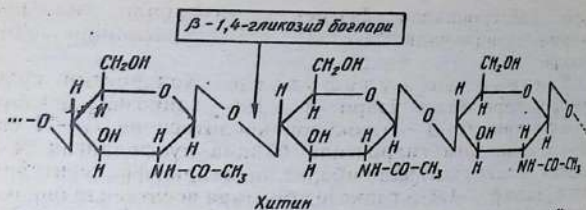
Масалан, йод молекуласи спирал канали ичига кириб интенсив кўк рангли комплекс бирикма ҳосил қилади. Қиздирилганда ёки ишқорлар таъсирида бу бирикма осон парчаланиб, рангсизланади. Бу реакция йод-крахмал реакцияси дейилади ва крахмални сифатий аниқлашда қўлланилади.

Амилопектин фракцияси амилозадан фаркли тармокланган тузилишга эга. Асосий занжирда глюкоза қолдиклари худди амилозадагидек бўлади. Ҳар 20—25 глюкоза қолдиғидан кейин тармокланиш юз беради. Бунда $C-6$ ҳолатдаги гидроксил билан $C-1$ ҳолатдаги гликозид гидроксиллари таъсирлашувидан боғ ҳосил бўлади. Демак, тармокланиш нукталарида $\alpha-1,6$ — 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.

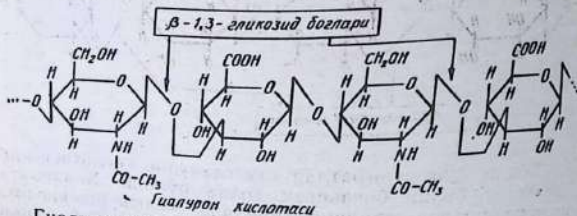
Крахмал оқ аморф порошок. У тез қиздирилганда таркибидаги гигроскопик сув ҳисобига (10—20%) гидролитик парчаланиб анча майда, молекуляр оғирлиги кичик бўлакчалар ҳосил қилади. Бу жараён декстринлаш, ҳосил бўлган полисахаридлар эса декстринлар дейилади. Ун крахмали шу усул билан декстринларга айлантирилади, чунки декстринлар осон эриганлиги учун енгил ҳазм бўлади:





2.2.2. Гетерополисахаридлар. Гемичеселлюлоза. Ўсимликларнинг хужайра таркибида целлюлоза билан бир қаторда гемичеселлюлоза 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 суялтирилган ишкорларда эрийди.

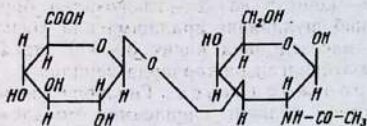
Гиалурон кислотаси. Гиалурон кислотаси биринчи мартаба кўзнинг шишасимон моддаси гналоид (hialoid) дан ажратиб олинган ва таркибида урон кислоталари бўлганлиги учун гиалурон кислотаси деб аталган. Унинг таркиби ўзаро β — 1,3 — гликозид боғи орқали туташган Д — глюкурол кислотаси ва N — ацетилглюкозаминдан 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 жуда катта ёпишқокликка эга бўлиб, тўқималарга инфекция киришига тўсқинлик қилади. У бўғимларни мойлаб туради. Гиалурон кислота тухум хужайранинг қобиғида бўлади. Сперматозондан ажрала-

диган гиалуронидаза ферменти таъсирида гиалурон кислота парчаланади. Шундан кейин уруғланиш содир бўлади.

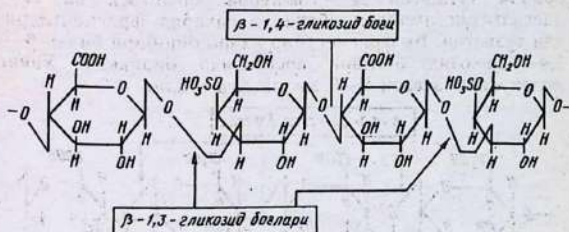
Хондроитин сульфатлар. Хондроитин сульфатлар таркибида ўзаро β —1,3—гликозид боғлари билан туташган Д — глюкурон кислотаси ва С — 4 ёки С — 6 ҳолатдаги гидроксيلي бўйича сулфоланган N — ацетил галактозаминдан иборат дисахарид фрагментларининг ўзаро β — 1,4— гликозид боғлари воситасида бириктиридан ҳосил 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:



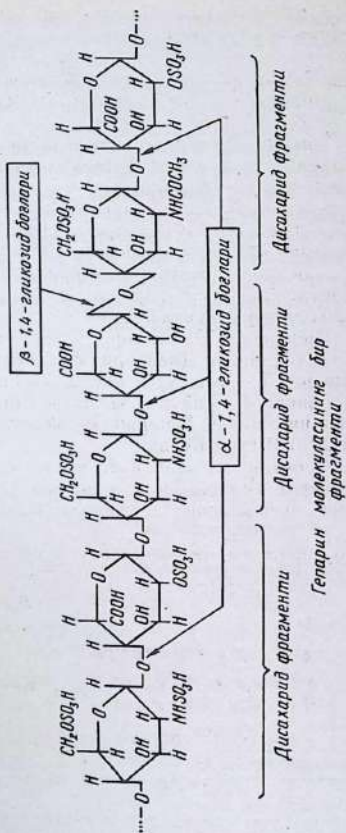
Д-глюкурон кислота

N-ацетил-Д-галактозамин

N-ацетил хондрозин



Хондроитин сульфатлар ҳам гиалурон кислотаси каби оксиллар билан боғланган ҳолда бўлади. Хондроитин сульфатлар занжирининг охирида Д — глюкурон 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 оркали



ковалент боғланади. Полипептид занжирида серин аминокислотаси кўп бўлганлиги учун оксил молекуласи занжирга 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 $C - 6$ 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 $C - 2$ ҳолат бўйича сулфоланган бўлади.

Дисахарид фрагментида монозалар ўзаро $\alpha - 1,4$ боғлари воситасида бириккан. Дисахарид фрагментлари орасида эса фрагмент $D -$ глюкурон кислотаси билан тугаса $\beta - 1,4 -$ боғланиш, $L -$ идурон кислотаси билан тугаса $\alpha - 1,4 -$ 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 коннинг ивишига (қуюлишига) тўсқинлик қилади, яъни антикоагулянт хоссасини намоён қилади. Гепарин липидлар ва холестерин алмашинувида ҳам муҳим рол ўйнайди:

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

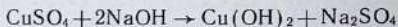
1-тажриба. Глюкозада гидроксил группаси борлигини исботлаш

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

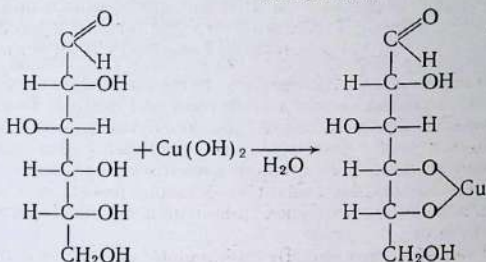
Реактивлар: 1. Глюкоза, 5% ли эритма. 2. Натрий ишқори, 10% ли эритма. 3. Мис сульфат, 5% ли эритма.

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 қўқ рангли тиник 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) — глюкозатини

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 мухитда мис (II) — гидроксидни кайтариши (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 киздирамиз. Бунда эритманинг юқори қисми аста-секин аввал сарғаяди, кейин эса сарғиш-қизил рангга бўялади.

Тажриба химизми. Бу реакцияда мис (II) — гидрокси-ди қайтарилиб сариқ рангли мис (I) — гидроксидини ҳосил қилади. У эса сув чиқариб ташлаб қизил рангли мис (I) — оксидига айланади.

3- тажриба. Глюкозанинг фелинг суюклиги билан оксидланиши

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Фелинг — I суюклиги. 2. Фелинг — II суюклиги. 3. Глюкоза, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 1 мл глюкозанинг 2% ли эритмасидан ва 1 мл дан Фелинг — I ҳамда Фелинг — 2 суюкликларидан солиб аралаштирамиз. Аралашмани устки қисмини қайнагунча қиздирамиз. Бунда глюкоза қисман оксидланиб глюкон кислотасига айланади. Мис (II) валентликдан қайтарилиб қизил рангли мис (I) — оксидига айланади. Глюкозанинг кўп қисми эса парчала-ниб кетади.

Тажриба химизми. Бу тажрибада ҳам аввалги тажрибадаги каби реакция амалга ошади. Фелинг суюклигида Сегнет тузи мис (II) — гидроксидини бириктириб тургани учун қиздирилганда уни парчаланишига йўл қўймайди. Шу сабабли асосий реакцияга халакит берувчи 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 нитрати-нинг 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 тиник эритмаси (Толленс реактиви) ҳосил бўлади.

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 чайқатиб 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 тиник қўқ рангли эритмаси ҳосил бўлади. Бу дисахаридларнинг кўп атомли спиртлар каби гидроксил группаларига эга эканлигини кўрсатади. Кейинги тажриба учун саклаб 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 кайтарувчанлик ва кайтармаслик 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 тиник қўқ рангли эритмаларини (ташлаб юборилган бўлса ўша тажрибада кўрсатилгандек қайта тайёрлаймиз) устки қисмини аста қайнагунча киздирамиз. Бунда эритмаларнинг остки қисмини иложи борица камрок кизишига ҳаракат қилиш керак. Биринчи пробиркада қайнагунча киздирилганда

хам ҳеч қандай ўзгариш бўлмади, иккинчи пробиркада эса устки қисмида сарғиш-кизил 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 миқдордаги сахарозани ҳам кандлар аралашмасида аниклаш 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.

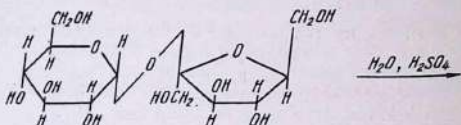
Иш йўли: Реакцион пробиркага сахарозанинг 1% ли эритмасидан 6 мл куйиб устига сульфат кислотасининг 10% ли эритмасидан 2 мл кўшамиз ва аралашмани штативга қия ўрнатиб ёки қайнаётган сув ҳаммомида 5—10 минут қиздираамиз. Сўнгра гидролизатни совутиб икки қисмга бўламиз.

Биринчи қисмини 10% ли натрий ишқори эритмаси билан нейтраллаб устига 1—2 мл Фелинг суюқлигидан кўшиб устки қисми қайнагунча қиздираамиз. Бунда мис (I) —

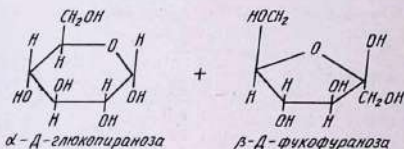
оксидининг кизил чўкмаси ҳосил бўлади. Бу с гидролизиди глюкоза ҳосил бўлганлигини кўрсата

Иккинчи қисмига Селиванов реактивидан 2 мл қайнагунча киздирамиз. Бунда эритманинг кизил бўялиши фруктоза борлигини кўрсатади. Демак с гидролизланганда глюкоза билан фруктоза ҳосил экан.

Тажриба химизми. Сахароза кислотали муҳитда осон гидролизланади ва глюкоза ҳамда фруктоза килади:



α -Д-глюкопиранозил-1,2- β -Д-фруктофуранозид (фруктоза)



α -Д-глюкопираноза

β -Д-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. Кўрғошин 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 киздирамиз ва иссиқ ҳолида иккала пробиркага кўрғошин ацетатнинг 1% ли эритмасидан аралаштириб туриб йўқолмайдиган кизил ранг ҳосил бўлгунча томчилатиб кўшамиз. Вақт ўтиши билан сарғиш кизил рангли чўкма тушади. Бу реакция бошқа углеводларга хос эмас.

13- тажриба. Крахмалга хос сифат реакцияс

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 куйиб устига бир томчи йоднинг калий йоддаги суялтирилган эритмасидан кўшамиз. Бунда эритма кўк рангга бўялади. Эритмани киздирсак 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 кўшиб кайнаётган сув ҳаммомига ўрнатиб 20 минут киздирсак клейстернинг лойка эритмаси тиниклашади. Бу гидролиз амалга ошганини кўрсатади. Бошка пробиркага пипетка ёрдамида эритмадан 2 томчи олиб устига суялтирилган йоднинг калий йоддаги эритмасидан кўшсак йод-крахмал реакциясидаги каби кўк ранг пайдо бўлмайди.

Реакцион пробиркадаги гидролизатга 10% ли натрий ишқори эритмасидан кўшиб ишқорий муҳитга ўтказамиз ва устига бир неча томчи мис (II) — сульфатининг 5% ли эритмасидан кўшамиз. Аралашма совуб қолган бўлса устки қисми кайнагунча киздирамиз. 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-

тахминан 1—2 мл ни бошка пробиркадаги 5—6 мл сувнинг устига қуямиз. Бунда целлюлозанинг лахча (булутсимон) чўкмаси тушади. Қолган қисмини қайнаётган сувли стаканга жойлаштириб аралашма қўнғир рангга киргунча қиздирамиз 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 қўшамиз ва тенг миқдорда Фелинг суюқлигидан қўшиб устки қисми қайнагунча қиздирамиз. Бунда қизил чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми. Клетчатка кислотали муҳитда қиздирилганда 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

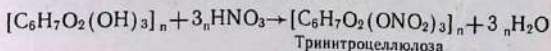
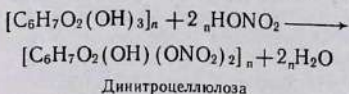
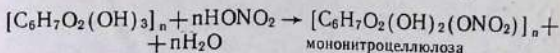
Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.

Реактивлар: 1. Концентрланган сульфат кислота.
2. Концентрланган нитрат кислота. 3. Пахта.

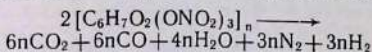
Аш й ў л и : Реакцион пробиркага 4 мл концентрланган нитрат кислотасидан солиб устига 8 мл концентрланган сульфат кислотасини аста-секин аралаштириб оз-оздан қўшамиз. Аралашма қизиб кетади. Унга пахта бўлакчасини титиб туширамиз ва шиша таёкча билан аралаштирамиз. 60—70°C ли сув ھаммомига жойлаштириб 5—6 минут саклаймиз. Кейин пахта бўлакчасини шиша таёкча билан олиб оқаетган сувга тутиб ювамиз. Пахтани титиб яхшилаб ювиб, сиқиб чинни косачага солиб қайнаётган сув ھаммомида қуритамиз. Бунда оч сариқ рангли динитроцеллюлоза — коллоксилин ҳосил бўлади. Коллоксилинни уч қисмга бўламиз. Биринчи қисмини сирка-этил эфири ёки ацетонда эритамиз. У пахтадан фарқли органик эритувчида яхши эрийди. Иккинчи қисмини пинцет билан алангага тутамиз. У дарҳол ёниб кетади. Пахта анча қийин ёнади. Учинчи қисмини пробирка тубига жойлаб газ алангасида қиздирсак у портлаб парчаланаяди ва учиб чиқади.

Тажриба химизми. Целлюлозанинг нитрат ва сульфат

кислоталари аралашмаси билан нитроланиши натижасида моно — , ди — ва тринитроцеллюлоза ҳосил бўлади:



Тажриба шаронтида асосан динитроцеллюлоза — коллоксилин ҳосил бўлади. Коллоксилин портловчи хоссага эга эмас, лекин у пахтадан (целлюлоза) фаркли 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 кўшамиз, кейин пробиркани қия ҳолида ушлаб унинг девори бўйлаб эҳтиётлик билан (аралашмани чайқатмасдан) пипеткадан 1 мл концентранган сульфат кислотасини томчилатиб кўшамиз. Бунда сульфат кислота пробирка тубига тушади ва иккала суюқлик чегарасида секин-аста қизғиш бинафша ҳалқа ҳосил бўлади. Пробиркани қайнаб турган сув ھаммомига 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-кизил, тимол-кизил, 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 эпимерлар.

6. Углеводларнинг циклик шакллари. Колли ва Толленс ишлари. Гликозид гидроксиди ва аномерлар. Фураноза ва пираноза шакллари. Хеурс перспектив формулалари. Цикло — оксо таутомерия. Муторатация ҳодисаси.

7. Нуклеофил бирикшиш реакциялари. Водород цианид бирикшиш. Занжирнинг узайиши.

8. Бирикшиш-ажралиш реакциялари. Гидроксилламин билан реакцияси (занжирнинг қисқариши). Озазонлар ҳосил бўлиши ва унинг аҳамияти.

9. Спирт гидроксидлари ҳисобига борадиган реакциялар. Ациллашиш реакцияси. Фосфозфирлар, уларнинг аҳамияти. Гликозидлар ҳосил бўлиши, гидролизи ва уларнинг аҳамияти.

10. Оксидланиш реакциялари. Кумуш 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, бижгиш жараёни ва уларнинг аҳамияти.

12. Моносахаридларнинг айрим ҳосилалари. Аминошакарлар. Нейрамин ва синал кислоталари. Аскорбин кислотаси. Уларнинг аҳамияти.

13. Қайтармайдиган дисахаридлар. Сахароза, тузилиши, ҳоссалари, табиатда тарқалиши ва аҳамияти. Қайтарувчи дисахаридлар: мальтоза, целлобиоза, лактоза, генцибиоза. Уларнинг тузилиши, ҳоссалари, табиатда тарқалиши ва аҳамияти.

14. Гомополисахаридлар. Крахмал, гликоген, инулин, пентозанлар, пектин моддалари, целлюлоза (клетчатка). Уларнинг тузилиши, ҳоссалари, табиатда тарқалиши ва ишлатилиши.

15. Гетерополисахаридлар: Гемиселлюлоза, гиалурон кислотаси, хондронин сульфатлар, гепарин. Уларнинг тузилиши, табиатда тарқалиши ва аҳамияти.

XI боб. АЗОТ ТУТГАН ОРГАНИК БИРИКМАЛАР

I. Нитробирикмалар

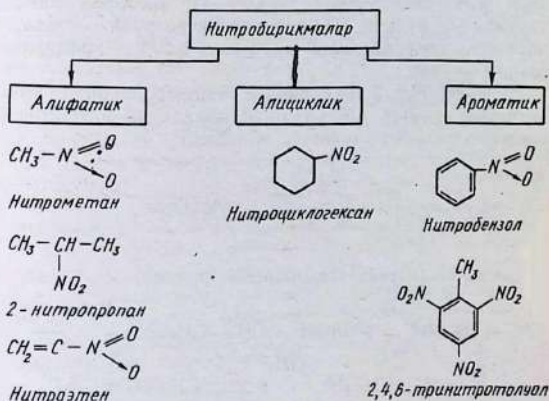
Нитробирикмалар деб, углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини нитро — NO_2 гурпуга алмашинувидан ҳосил бўлган бирикмаларга айтилади.

Таснифи:

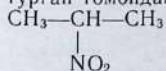
Нитробирикмалар нитро группа туташган углеводород характерига қараб:

— алифатик, алициклик ва ароматик нитробирикмаларга ҳамда таркибидаги нитро группалари сонига қараб:

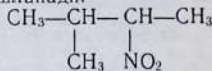
мононитробирикмаларга, динитробирикмаларга ва хоказо полинитробирикмаларга бўлинади:



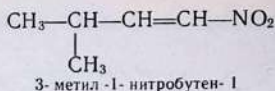
I.1. Алифатик нитробирикмалар. Нитробирикмалар углеводород номи олдига нитро сўзи қўшиб номланади. Бунда номерлаш агарда қўшбоғ, учбоғ ва катта характеристик группалар — OH , NH_2 , SO_3H бўлмаса нитрогруппа яқин турган томондан бошланади:



2- нитропропан



2- метил- 3- нитробутан



1.1.1. Нитробирикмаларнинг олиниши. Нитроалканлар углеводородларни Коновалов реакцияси бўйича тўғридан-тўғри нитролаб олинади (алканлар мавзусига қаранг).

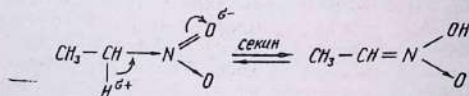
2. Нитритлар алкиллаб олинади:



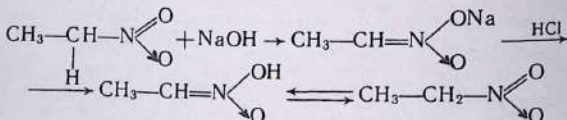
Бунда алкилнитритлар ҳам ҳосил бўлади.

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:

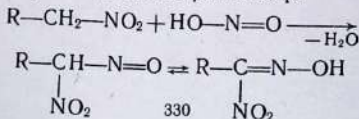


Шу сабабли улар ишқорларда эрийди:

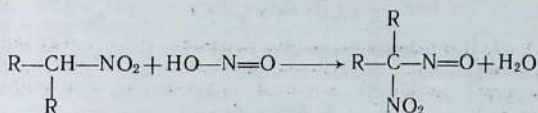


2. Нитробирикмаларга нитрит кислотаси таъсирида бирламчи, иккиламчи ва учламчи нитробирикмаларни фарқлаш мумкин:

а) Бирламчи нитробирикмаларга нитрит кислотаси таъсирида нитролкислоталари ҳосил бўлади. Бу кислоталарнинг тузлари ёлқин-қизил ранглидир:

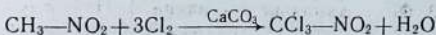


б) Иккиламчи нитробирикмалар эса нитрит кислотаси билан феруза рангли псевдонитроллар ҳосил килади:



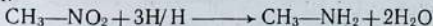
Учламчи нитробирикмалар бу реакцияга киришмайди.

3. Нитробирикмаларга галогенлар таъсирида галогеннитробирикмалар ҳосил бўлади:

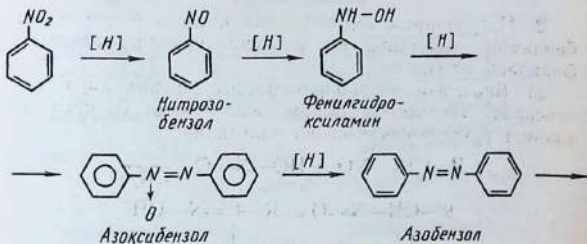


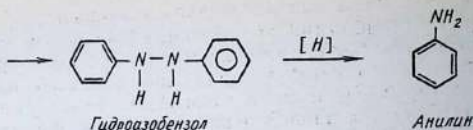
Ҳосил бўлган трихлорнитрометан ёки хлорпикрин инсектицид ва фунгицид таъсирга эга бўлиб дон омборларини тозалашда ишлатилади.

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.

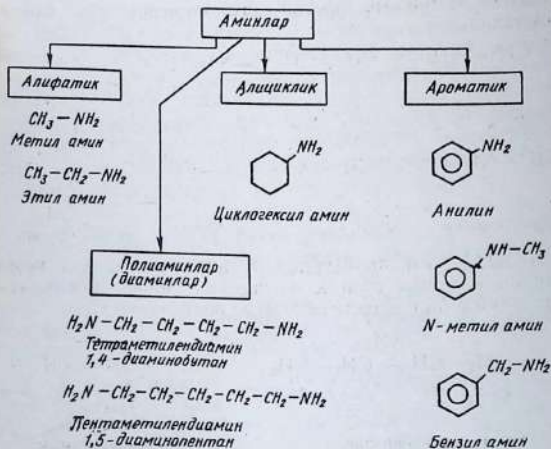
Таснифи.

Аминлар амин группаси туташган углеводород радика-ли характерига қараб:

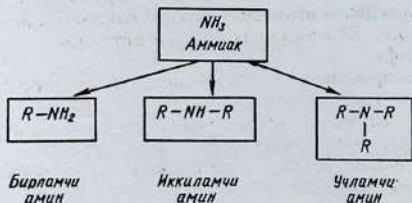
— алифатик, алициклик ва ароматик аминларга ҳамда таркибидаги амин группалари сонига қараб:

— моноаминларга, диаминларга ва ҳоказо поли-аминларга бўлинади.

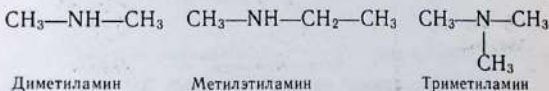
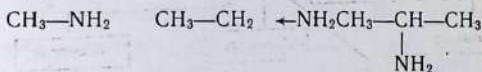
Табиатда алифатик аминлардан асосан тўйинган аминлар кўп тарқалган:



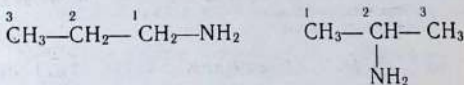
Аминлар хоссалари жиҳатидан аммиакка жуда ўхшайдилар. Шу сабабли типлар назарияси бўйича улар аммиак типига киритилган ва аммиакнинг органик ҳосилалари деб қаралган. Бу тасниф ҳозирда ҳам сақланиб қолган. Аммиак таркибидаги битта водород атомининг углеводород радикалига алмашинуvidан ҳосил бўлган бирикмалар бирламчи, иккита водород атомининг алмашинуvidан ҳосил бўлганлари иккиламчи ва учала водород атомининг алмашинуvidан 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:



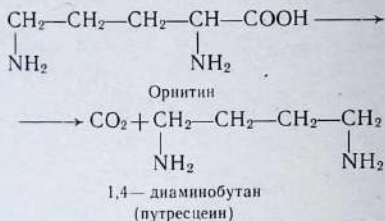
ИЮПАК номенклатураси бўйича углеводород номи олдида «амино» сўзи қўшилади ва унинг занжирдаги ўрни рақам билан олдида ёзиб кўрсатилади:



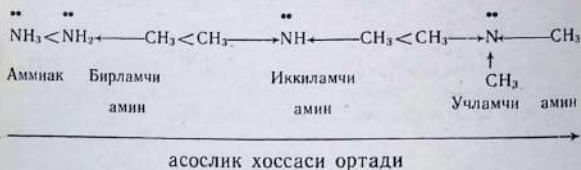
1 — аминопропан

2 — аминопропан

5. Диаминлар ҳам Гофман реакцияси ёрдамида дигалогенли бирикмага аммиак таъсир эттириб олинади. Организмларда эса диаминомонокarbon кислоталарининг декарбоксилланишидан ҳосил бўлади:

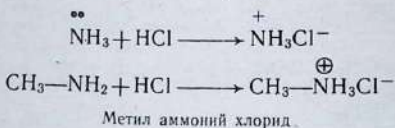


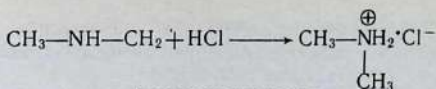
2.1.2. Аминларнинг хоссалари. Аминлар асослик хоссасини намоён қилади. Улар ҳам аммиакдаги каби азотнинг электрон жуфти ҳисобига протонларни бириктириб олади ва тўртламчи аммоний катионини ҳосил қилади. Бу ион анча кучсиз диссоциацияланади. Лекин аминларда асослик хоссалари аммиакдагидан кучлироқ бўлади, чунки амин группаси билан туташган алкил радикаллари, айниқса метил радикалининг +J—эффекти (мусбат индуктив эффекти) маълум роль ўйнайди:



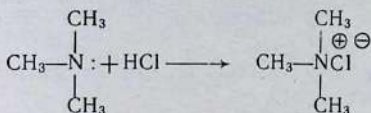
Лекин учламчи аминларда солватланиш иккиламчи аминлардагидан кучсиз бўлади. Чунки бу ерда метил (алкил) группаларининг фазовий таъсири натижасида катионнинг солватланиши қийинлашади.

1. Улар кислоталар билан тузлар ҳосил қилади:



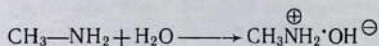


Диметиламмоний хлорид



Триметиламмонийхлорид

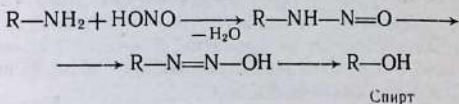
2. Сув билан асослар ҳосил қилади.



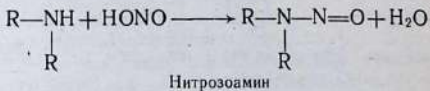
Метиламмоний асоси

3. Нитрит кислотаси таъсирида бирламчи аминлар парчаланиб спиртлар, иккиламчи аминлар эса нитроз аминлар ҳосил қилади. Учламчи аминлар эса реакция киришмайди, фақат кучсиз туз ҳосил қилади.

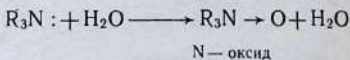
а) Бирламчи аминлар:



б) Иккиламчи аминлар:

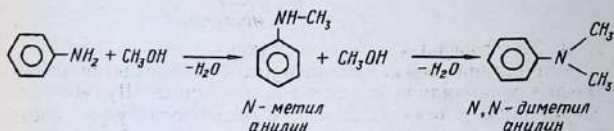
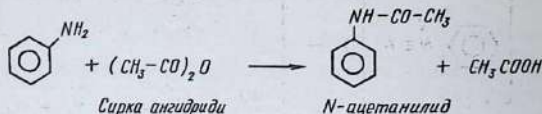


4. Учламчи аминлар водород пероксид ёки надкислоталар таъсирида оксидланиб N — оксидлар ҳосил қилади:



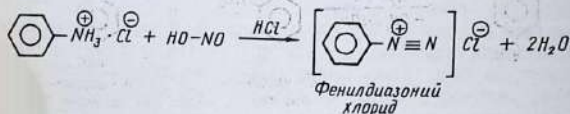
Анилин гидрохлорид сувда яхши эрийди.

2. Анилин ацилланади ва алкилланади:

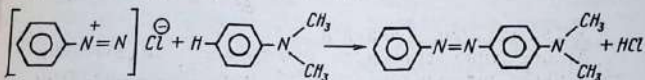


Алкилланган ва ацилланган анилинлар фармацевтика саноатида дорилар ва бўёқ моддалар синтезида кенг қўлланилади. Масалан, ацетанилид иситмани туширадиган синтетик дори сифатида антифебрин номи билан ишлатилар эди. Лекин у кизил қон таначаларини қисман эритиб юбориш хоссалари аниқлангач медицинада ишлатилмай қўйди. Ҳозир фақат ветеринарияда ишлатилади.

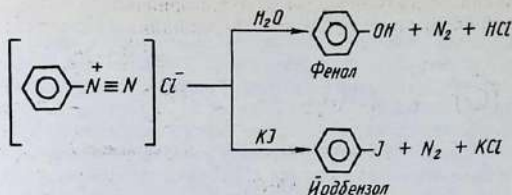
3. Анилинга кислотали муҳитда нитрит кислота таъсирида диазоний хлорид ҳосил бўлади:



Диазобирикмалар. Диазоний тузлари саноатда бўёқ далари олишда, дорилар олишда кенг қўлланилади. Диазоний тузлари таркибида электродонор группалар ($-\text{OH}$; NH_2 ; NHR ; $-\text{NR}_2$) тутган ароматик бирикмалар билан азобирикиш реакциясига киришиб интенсив ёрқин рангли азобуёқлар ҳосил қилади:

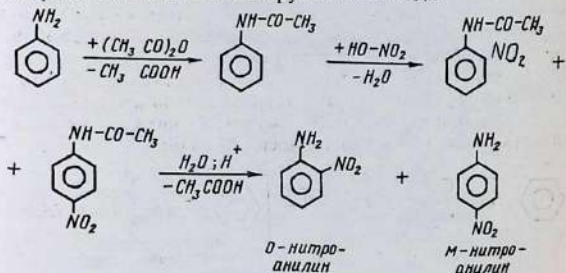


Диазоний тузлари азот чиқариши билан реакцияларга киришади ва бензолнинг олиниши қийин бўлган ҳосилаларини олишда қўлланилади:

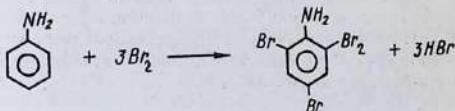


4. Электрофил ўрин олиш реакциялари.

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 трибоманилин ҳосил бўлади. У сувда ёмон эрийди:



5. Оксидланиш реакцияси.

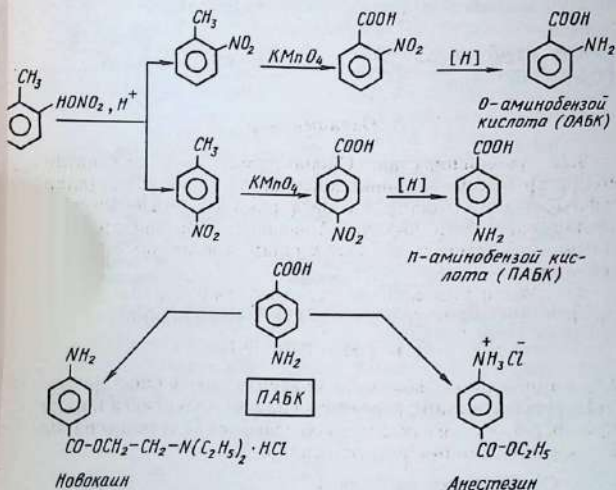
Аминогруппа таъсирида анилиннинг оксидловчилар таъсирига чидамлилиги пасайиб осон оксидланадиган бўлиб қолади. У ҳатто сақланганда ҳаво кислороди билан ҳам оксидланиб қўнғир тусга кириб қолади. Кучсиз оксидловчилар таъсирида бинафша ранг пайдо бўлади. Кейин у хиралашади. Бу реакциядан анилинни аниклашда

фойдаланилади. Кучли оксидловчилар таъсирида ($K_2Cr_2O_7$) ва минерал кислоталар иштирокида анилин кораси деган бўёк моддаси ҳосил бўлади. Бу бўёк саноатда кўп миқдорда ишлаб чиқарилади ва териларни бўйашда ишлатилади.

Анилин ҳосилалари юқорида кўриб чиққан имиздек бўёқлар, доривор моддалар олишда кенг ишлатилади.

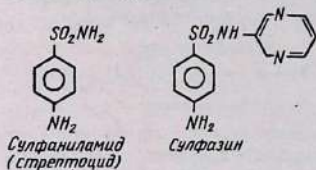
о — Аминобензой кислотаси (ОАБК) анилин бўёқлари саноатида кенг ишлатилади. Унинг пара изомери микро-организмлар ривожининг фактори бўлиб ҳисобланади ва фол кислотаси синтезида қатнашади. п — Аминобензой кислотаси етишмаганда микроорганизмлар ўлади.

п — Аминобензой кислотасининг (ПАБК) этил — ва диэтиламиноэтил эфирлари — анестезин ва новокаин оғрик-ни қолдирувчи восита сифатида қўлланилади:

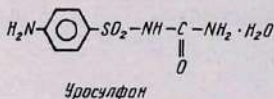


Анилиннинг сулфохосиласи п — сулфанил кислотаси бўёқлар олишда катта аҳамиятга эга. Унинг амиди — сулфаниламид медицина ва ветеринарияда стрептоцид номи билан ишлатилади. У сулфаниламидлар деб аталадиган антибактериал активликка эга бўлган доривор

моддалар группасининг (сулфазин, норсульфазол, сулфадиметоксин ва бошқалар) асосини ташкил этади:



Сулфанил кислотаси мочевина билан уреид ҳосил қилади:

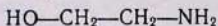


Уросулфон сийдик йўллари касалликларини даволашда ишлатилади.

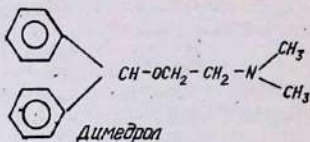
3. Оксиаминлар

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.

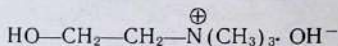
Аминоспиртларнинг энг оддий вакили 2 — аминоэтанол ёки β — этаноламин, тривиал номи коламиндир:



2 — аминоэтанол (коламин) организмда кефалинлар (коламинфосфатидлар) таркибига киради. Аллергияга қарши таъсирга ва кучсиз ухлатувчи ҳоссага эга бўлган димедрол 2 — аминоэтанолнинг ҳосиласидир:

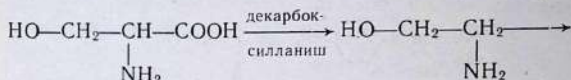


2 — аминокислотадаги амин группаси водородларининг метил радикалларига алмашинувидан $N_1N_1N_1$ — триметил оксиэтил аммоний асоси — холин бўлади:

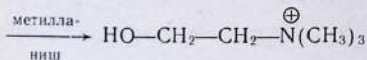


Холин асоси

У витамин хусусиятига эга бўлиб, организмда ёғ алмашинувини расолаштиришда катнашади ва серин аминокислотасининг декарбоксилланишидан ҳосил бўладиган 2 — аминокислотадаги амин группаси водородларининг метил радикалларига алмашинувидан $N_1N_1N_1$ — триметил оксиэтил аммоний асоси — холин бўлади:

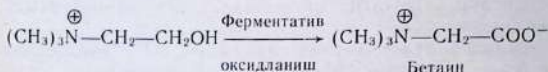


2 — аминокислота



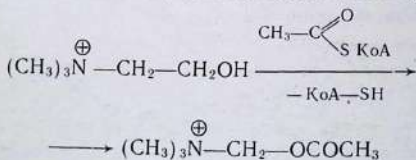
Холин

Холин муҳим биологик аҳамиятга эга. У лецитинлар — холинфосфатидлар таркибига кирилади. Холиннинг организмда оксидланишидан метилланиш реакцияларида метил группалари манбаи бўлиб ҳисобланадиган бетаинлар ҳосил бўлади:



Бетаин

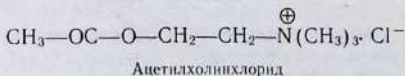
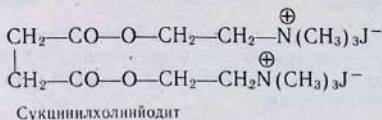
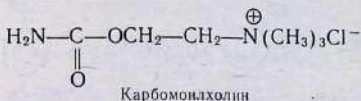
Холиннинг сирка кислотаси билан ҳосил қилган мураккаб эфири ацетилхолин — нерв тўқималарида нерв импульсларини узатишда воситачи ролини (нейромедиатор) ўйнайди. У организмда ацетил кофермент А нинг таъсирида холиннинг ацетилланишидан ҳосил бўлади:



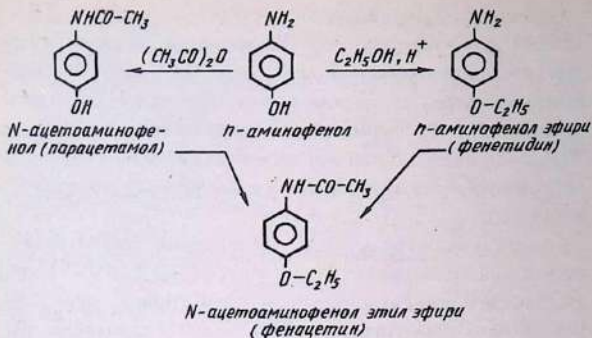
Ацетил холин

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 кискаради.

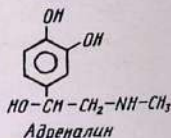
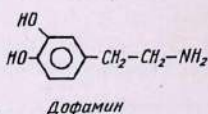
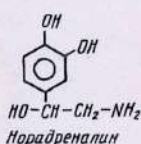
Ацетилхолинхлорид кон томирларини кенгайтирувчи восита сифатида ишлатилади. Карбомоил холин — холин уретан организмда холинэстераза таъсирига учрамайди. Шу сабабли унинг таъсири ацетил холинга караганда анча давомлидир. Сукцинил холинйодит холин ва каҳрабо кислоталарининг мураккаб эфири бўлиб мушакларни бўшаштиради:



3.2. Аминофеноллар. Аминофеноллар ҳам аминопиртларга ўхшаш хоссаларга эга. п — Аминофенолнинг хосилалари феңетидин, фенацетин ва парацетамоллар аналгетик (оғрикни колдирувчи) ва ҳароратни пасайтирувчи таъсирга эга:



Табиятда аминофенолларнинг — катехоламинларнинг хосилалари 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

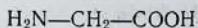
4.1. Аминокислоталарнинг таснифланиши ва номланиши. Аминокислоталар деб — карбон кислоталарининг радикаллари таркибидаги бир ёки бир неча водород атомларини амин группасига алмашинуvidан ҳосил бўлган гетерофункционал бирикмаларга айтилади. Бошқача айтганда аминокислоталар таркибида бир ёки бир неча ҳам NH_2 —амин группаси, ҳам — $COOH$ карбоксил группаси тутган органик гетерофункционал бирикмаларга айтилади.

Таснифи: 1. Улар амин ва карбоксил группалари туташган радикал характерига қараб:

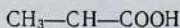
— алифатик аминокислоталарга, алициклик аминокислоталарга ҳамда ароматик аминокислоталарга бўлинади.

2. Таркибидаги амин ва карбоксил группаларининг сонига қараб эса:

— битта амин ва битта карбоксил группаси тутган — моноамино — монокарбон кислоталарга:

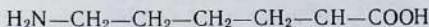


Аминосирка кислота
(Глицин)



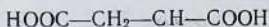
α — аминопропион кислота
(α — аланин)

— иккита амин ва битта карбоксил группаси тутган — диаминомонокарбон кислоталарга:

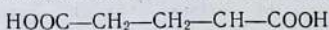


$\alpha_{1\omega}$ — Диаминокапрон кислота (Лизин)

— битта амин ва иккита карбоксил группаси тутган — моноаминодикарбон кислоталарига бўлинади:



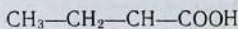
Аминокахрабо кислота (Аспарагин кислота)



α — аминоклутар кислота (Глутамин кислота)

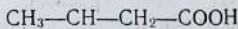
3. Амин ва карбоксил группаларининг ўзаро жойлашувига қараб:

α аминокислоталарга



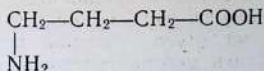
α — аминомой кислота

β аминокислоталарга



β — аминомой кислота

γ аминокислоталарга



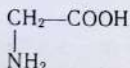
γ — аминной кислота

ва хоказоларга бўлинадилар.

Номенклатураси ва изомерияси. Аминокислоталарнинг номи карбон кислоталари номидан ҳосил қилинади. Рационал номенклатураси бўйича кислота номига амин сўзи қўшилиб ва грекча ҳарфлар билан кўрсатилиб номланади.

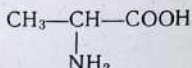
ИЮПАК номенклатураси бўйича эса кислотанинг ИЮПАК бўйича номи олдида амин сўзи қўшилиб ўрни ракам билан кўрсатилиб номланади.

Аминокислоталарда амин группасининг занжирдаги ўрнига (ҳолат изомерияси) ва занжирнинг тузилишига (тузилиш изомерияси) боғлиқ бўлган структур изомерия турлари мавжуд:



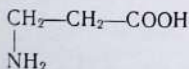
Р.Н. Аминосирка кислота

И.Н. Аминоэтан кислота



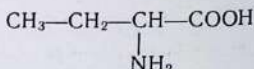
Р.Н. α — аминопропион кислота

И.Н. 2 — аминопропион кислота



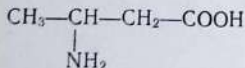
Р.Н. β — аминопропион кислота

И.Н. 3 — аминопропион кислота



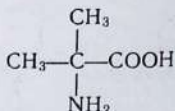
Р.Н. α — аминной кислота

И.Н. 2 — амин бутан кислота



Р.Н. β — аминной кислота

И.Н. 3 — амин бутан кислота

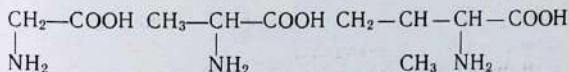


Р.Н. α — аминной кислота

И.Н. 2 — амин 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

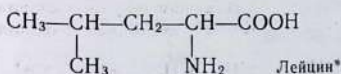
α аланин

Валин*

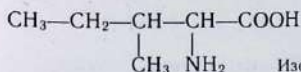
Гликокол

4.2. Аминокислоталарнинг табиатда учраши. α — аминокислоталар табиатда ҳайвон ва ўсимлик организмида 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.

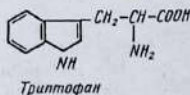
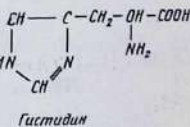
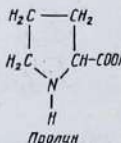
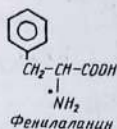
1. Моноаминомонокарбон кислоталари. Юқорида оксил таркибига кирувчи учта аминокислотанинг формулалари келтирилган. Қолганлари қуйидагилардир:



Лейцин*



Изолейцин*

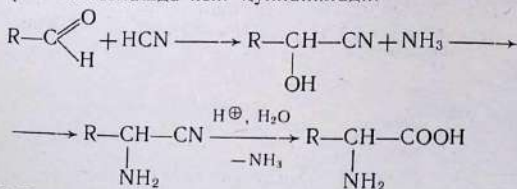


Табиатда L қаторга мансуб аминокислоталар кенг тарқалган. Оксиллар асосан L қатори аминокислоталардан ташкил топгандир. α — аминокислоталарнинг (*) — юлдузча билан нишонланганлари алмашмайди (зарурий) аминокислоталар дейилади. Улар инсон ва ҳайвонлар организмда синтезланмайди ва тайёр ҳолда озуқа билан киради. Шу сабабли тўла қийматли озуқалар таркибида аминокислоталар етарли микдорда бўлиши керак. Алмашинадиган аминокислоталар бошқа моддалардан ҳосил бўлади. Гистидин ва аргининлар қисман алмашинадиган аминокислоталар ҳисобланади.

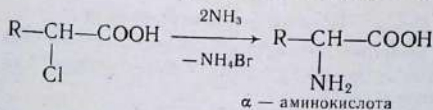
4.3. Аминокислоталарнинг олиниши. Табиий манбалардан олиниши. Аминокислоталар оксилларнинг ферментатив гидролизланишидан ҳосил бўлади ва гидролизатдан ажратиб олинади. Масалан, глицин ипак оксилни гидролизлаб олинади. Бунда 38% гача глицин ҳосил бўлади. Аминокислоталар ўсимликларда ҳам бўлади. Еввойи нўхат майсасида 28% гача аспарагин кислотаси борлиги аниқланган.

Аминокислоталарни синтезлаш.

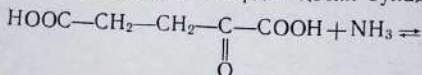
1. Альдегид ёки кетонларга аммоний цианид таъсир эттириб ва ҳосил бўлган α аминонитрилни гидролизлаб олинади. Бу циангидрин усули дейилади ва α аминокислоталарни синтезлашда кенг қўлланилади:

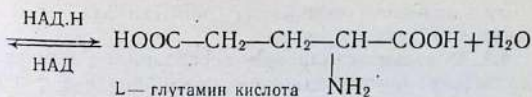


2. Галогенли кислоталарни аммонолиз қилиб олинади:



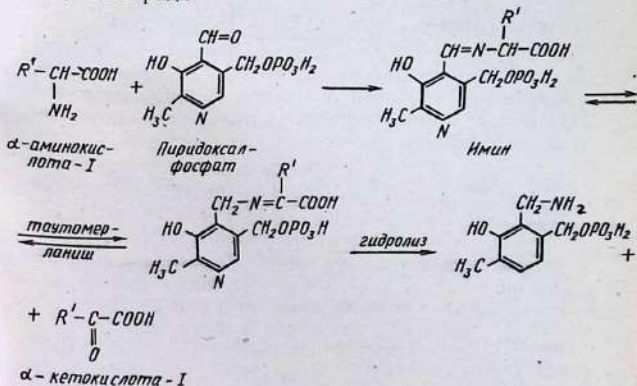
3. Организмларда α — аминокислоталар бошқа метаболитлардан, масалан кетокислоталарнинг аминланишидан ёки бошқа α — аминокислоталардан ҳосил бўлади:



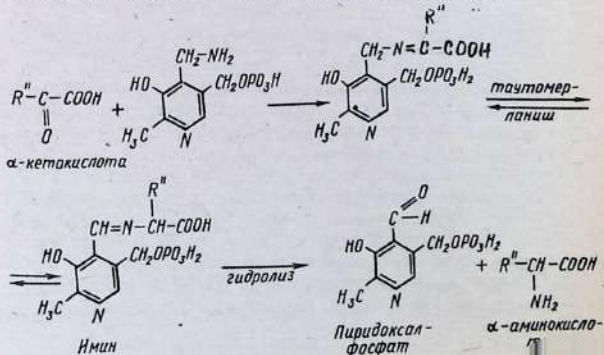


Бу реакция қайтарилиш билан борадиган аминланиш ҳисобланади.

Бошқа α аминокислоталардан керакли аминокислоталар синтезланганда эса трансаминланиш (кайта аминланиш) юз беради:



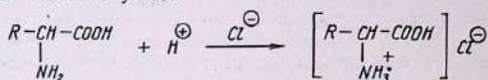
Бу жараёнга тескари йўл билан бошқа кетокислота аминланиб янги α — аминокислота ҳосил бўлади:



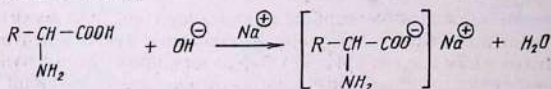
Бу жараёнлар организмда трансминаза ферментлари иштирокида амалга ошади.

4.4. Аминокислоталарнинг хоссалари. 1. Аминокислоталар амфотерлик хоссаларини намоён қилади. Таркибидаги амин группаси уларга асослик хоссаларини, карбоксил группаси эса кислотали хоссаларини беради.

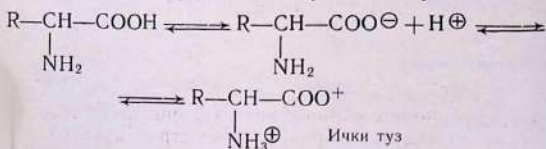
Амин группаси ҳисобига кислоталар билан таъсирлашиб протон бириктириб олиб тузлар ҳосил қилади ва катион шаклига ўтади:



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.

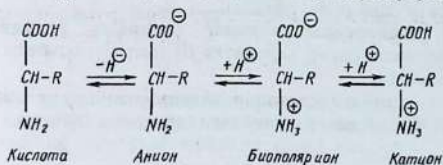
Ички туз шаклида аминокислоталар нейтрал заррачалар бўлиб ҳисобланади. Лекин аминокислота ён занжиридаги қўшимча амина ёки карбоксил, ёки бошқа ионоген группалар ҳам эритма муҳитига қараб манфий ёки мусбат зарядланиши мумкин. Кислотали муҳитда карбоксил группа диссоциацияси амалга ошиши қийинлашади. 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 ишқорий муҳитда ($pH=13-14$) эса анион шаклида бўлади.

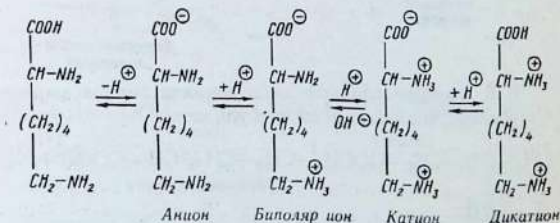
Лекин, эритма pH нинг маълум қийматида биополяр ионлар концентрацияси максимал бўлиб, α — аминокислота-ларнинг катион ва анион шакли концентрациялари тенг бўлади. Бу нуктаси изоэлектрик нуктаси дейилади.

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.

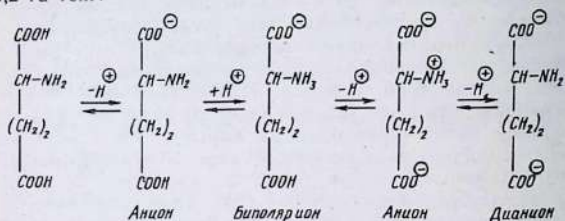
Моноаминомонокарбон кислоталари нейтрал муҳитли кислоталар бўлиб, уларнинг изоэлектрик нуктаси нейтрал муҳит қийматидан ($pH=7$) бир оз кичикроқ бўлади, чунки карбоксил группаси диссоциациясига кучлироқ учрайди:



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 (рН-7) анча кичик бўлади. Масалан, глутамин кислотасининг И. Э. Н. 3,2 га тенг:

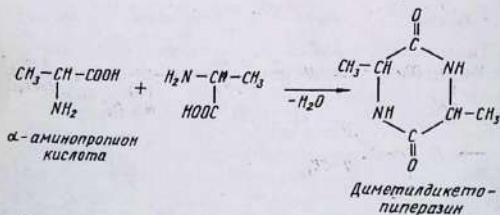


Аминокислоталар органик кутбланмаган эритувчиларда қийин эрийди, лекин сувда осон эрийди. Шу сабабли улар организмда осон сўрилади ва транспортланади. α — Аминокислоталарнинг юқоридаги хоссалари уларнинг оксил структуралари ва хоссаларининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

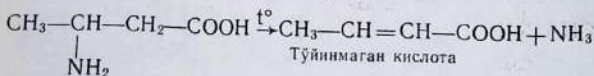
4.5. Аминокислоталарнинг специфик реакциялари.

1. Аминокислоталар ҳароратга бўлган муносабати билан фарқ қилади.

а) α — аминокислоталар киздирилганда сув ажралиб чиқиши билан дикетопиперазинлар ҳосил бўлади:

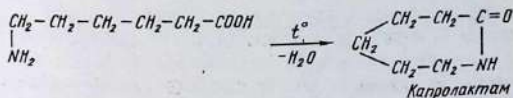


б) β — аминокислоталар киздирилганда аммиак ажралиб тўйинмаган кислоталар ҳосил бўлади:



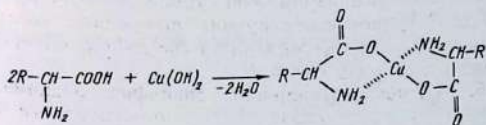
β — аминомой кислота

в) γ ва бошқа аминокислоталар қиздирилганда ички молекуляр сув чиқариб ташлаб ички циклик амидлар — лактамлар ҳосил қилади:

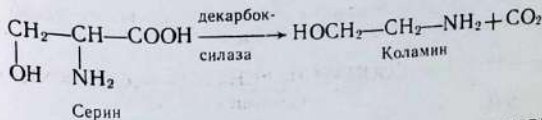
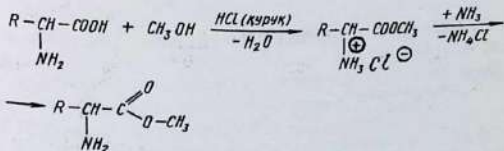


4.6. Карбоксил группаси ҳисобига борадиган реакциялар.

1. Карбоксил группаси ҳисобига кислоталар каби тузлар ҳосил қилади. Оғир металлларнинг катионлари билан ички комплекс тузлар ҳосил қилади. Мис (II) — гидроксид эритмаси билан ҳамма α — аминокислоталар осонлик билан кўк рангли ички комплекс (хелат) туз ҳосил қилади:



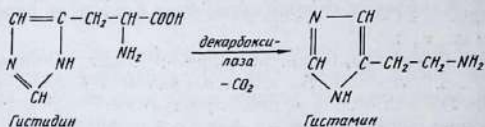
2. Минерал кислоталар иштирокида алкилловчи агентлар — спиртлар, галоидалкиллар ва бошқалар билан таъсирлашиб мураккаб эфирлар ҳосил қилади:



Уларнинг мураккаб эфирлари аминокислоталардан фаркли учувчан моддалар бўлиб аминокислоталарни

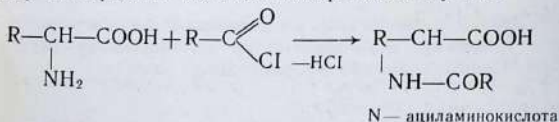
хайдаш усули билан бир-биридан ажратишда ва пептидлар синтезида карбоксил группасини химоялашда фойдаланилади.

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:



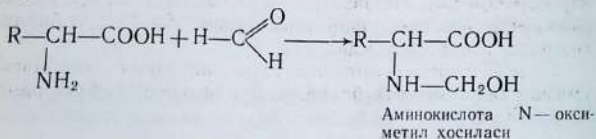
Биоген аминлар коламин, холин, дофамин, норадреналин, адреналин, триптамин ва гистаминлар катта аҳамиятга эга.

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:

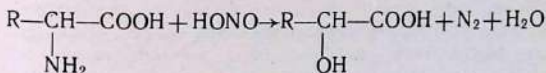


Бу реакция пептидлар синтезда амин группасини химоялашда қўлланилади.

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:

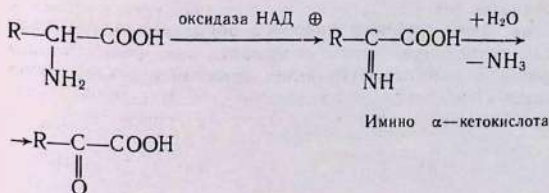


4. Бирламчи аминлар каби аминокислоталар ҳам нитрит кислота билан реакцияга киришиб азотни ажратиб оксикислоталарга айланади:

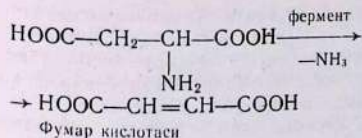


Бу реакцияда аминокислота дезаминланади. Ажралаётган азотнинг ҳажмига қараб аминокислота микдорини аниқлаш мумкин.

Организмда аминокислоталарнинг дезаминланиши муҳим аҳамиятга эга. Бу жараён икки йўл билан амалга ошади. Оксидланувчи дезаминлашда оксидаза ферментлари таъсирида α кетокислоталар ҳосил бўлади:

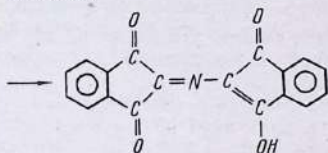
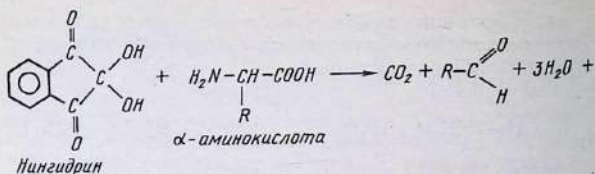


Кислород иштирокисиз аммиак ажралганда тўйинмаган кислоталар ҳосил бўлади:



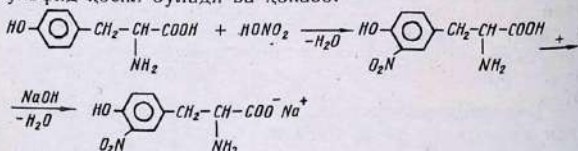
4.8. Сифат реакциялари. Аминокислоталар ичида кўпроқ аҳамиятга эга бўлганлари α — аминокислоталардир. Шу сабабли уларни сифатий ва микдорий аниқлаш катта аҳамиятга эга. Микдорий аниқлашнинг баъзилари билан юқорида танишиб чикдик.

1. α — аминокислоталар учун нингидрин реакцияси умумий реакция ҳисобланади. Бунда кўк-бинафша ранг ҳосил бўлади:



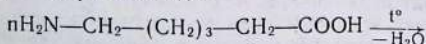
Кўкимтир-бинафша рангли реакция маҳсулоти

Бошқа усуллар аминокислоталарнинг маълум гуруҳларига 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:

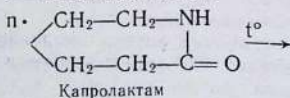


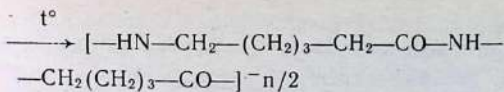
Аминокислоталарнинг аҳамияти. Аминокислоталардан α — аминокислоталар табиатда жуда кенг тарқалган бўлиб пептид, оксиллар ва оксил табиатли ферментлар, гормонлар таркибига киради. Улар инсон, ҳайвон ва ўсимликлар организмда муҳим роль ўйнайди.

ϵ — аминокапрон кислотасидан саноатда синтетик тола — капрон олинади:



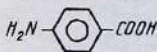
ϵ — аминокапрон кислота





Капрон

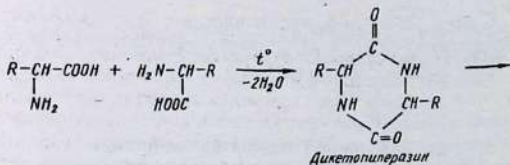
Ароматик α — аминокислоталар ҳам (тирозин, фенил аланин) оксиллар таркибига киради. Пара — аминобензой кислотаси ва унинг ҳосилалари медицина ва ветеринарияда кенг ишлатилади. Унинг ҳосилалари билан аминлар темасида танишганмиз:



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.

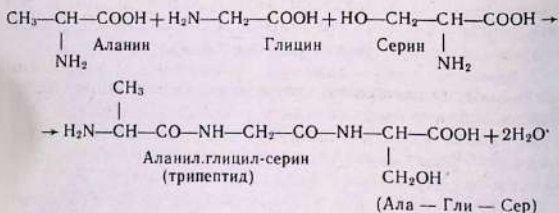
— Пептидлар деб амид (пептид) боғлари воситасида ўзаро бириккан бир неча аминокислота қолдиқларидан тузилган бирикмаларга айтилади.

Пептид молекуласи узун занжирининг бир учида эркин амин, иккинчи учида эса эркин карбоксил группаси бўлади. Амин группаси билан тугайдиган учи *N* учи, карбоксил

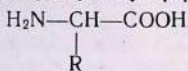
группаси билан тугайдиган учи C дейлади. Аминокислота колдиклари ўзаро амид, яъни пептид боғлари орқали туташган бўлади:



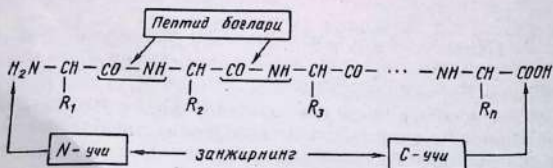
Пептидларнинг номи унинг таркибига кирувчи аминокислоталарнинг номидан келиб чиқади ва уларнинг символларидан фойдаланиб қисқартириб ёзилади. Масалан, аланин, глицин ва сериндан ташкил топган трипептид аланил-глицил-серин дейлади ва Ала — Гли — Сер деб ёзилади:



Ҳамма α — аминокислоталарда α — аминокислота группа мавжуд бўлиб улар радикаллар билан фарқланади:



Бундан келиб чиқиб пептид занжирининг тузилишини умумий тарзда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Занжирда амид, яъни пептид ($-\text{CO}-\text{NH}-$) ва метин ($-\text{CH}$) группалар кетма-кет келади ҳамда тармокланмаган 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 беzi 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 килади. 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.

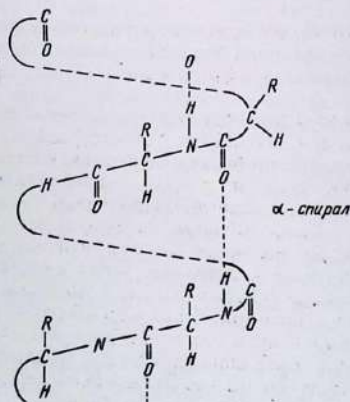
Ҳар бир оқсил ва пептид ўзига хос таркибга ва аминокислоталарнинг кетма-кет жойлашувига эга. Бизлар оқсиллар гидролизатида 20 тадан ортик α — аминокислота борлигини кўриб чиққан эдик. Бу аминокислоталардан жуда кўп хилма-хил пептид ва оқсил молекулалари пайдо бўлиши мумкин.

5.2. Пептид ва оқсилларнинг тузилиши. Пептид ва оқсилларда полипептид занжиридаги аминокислоталарнинг пептид боғлари воситасида кетма-кет бирикиб келиши бирлашми тузилиши дейилади. Пептид боғлари кислотали ва ишқорий муҳитларда гидролизланади. Организмда эса пептидаза ферментлари таъсирида гидролизланади.

Ҳозирги вақтда баъзи пептидларнинг занжирида аминокислота^{лар}нинг кетма-кетлик таркиби ўрганилиб, молекуляр оғирлиги кичик пептидларнинг синтези амалга оширилган.

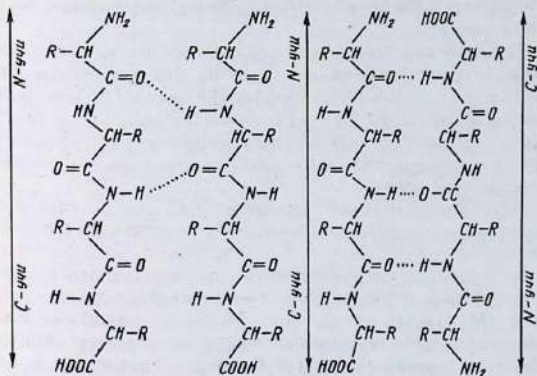
Полипептидлар ва оксиллар занжирида 100 ва ундан ортиқ аминокислота қолдиғи бўлади. Бундай занжир анча узун бўлиши керак эди. Аслида бундай эмас. Оксил ва полипептид занжири фазода ҳолатини ўзгартириб буралиб туриб 3—4 пептид боғлари бир-бирига яқинлашади ва карбонил кислороди билан азотдаги водород 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:



Паралел β -структура

Антипаралел 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, карама-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 қиради. Булар анча эрувчан бўлиб — сувда ва туз эритмаларида осон эрийди.

— Фибриляр оксиллар β структурага эга бўлиб толали

(иписмон) 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 бошкалар кирази. Булар сувда эримайди.

Баъзи оксилларда икки ва ундан ортик полипептид занжирлари бирламчи, иккиламчи структуралари сакланган 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 гурппага бўлинади.

1. Оддий оксиллар, фақат α аминокислоталар қолдиқларидан ташкил топган. Улар протейнлар дейилади.

2. Мураккаб оксиллар, таркибда оддий оксил — протейн билан туташган протетик гурппа бўлади. Протетик гурппа сифатида, углеводлар, липидлар, нуклеин кислоталари, ранг берувчи — хромофор гурппалари, фосфат кислота кириши мумкин. Бундай оксиллар протейдлар дейилади.

Протейнлар, эрувчанлигига қараб бир неча гурппага бўлинади:

1. Альбуминлар сувда эрийди, нейтрал хоссали. Тухум қсилида, қон зардобиди, сут, мушак оксилларида учрайди.

2. Глобулинлар сувда эримайди, қучсиз кислотали хоссага эга. Альбуминлар қаб тарқалган.

3. Гистонлар асослик хоссасига эга. Нуклеопротейдлар шаклида лейкоцитлар ва қизил қон таначаларида учрайди.

4. Протаминлар анча қучли асос хоссасига эга. Нуклеопротейдлар шаклида учрайди.

5. Проламинлар, турли ғалла-дон ўсимликларида учрайди.

6. Склеропротейнлар, қайвонлар терисининг ташқи қаватида ва бириктирувчи тўқималарда учрайди. Маса-лан, кератин, коллаген, эластин, фибрионлар.

Протейдлар таркибиди протетик гурппа қарактерига қараб қуйидиғиларга бўлинади:

1. Нуклеопротейдлар, таркибда оддий оксил нуклеин кислоталари билан бириккан бўлади. Улар ҳужайра

ядросида кўпроқ — дезоксирибонуклеопроteid ва цитоплазмада кўпроқ рибонуклеопроteid шаклида бўлади.

2. Хромпроteidлар, 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. Фосфопроteidлар, таркибига оддий оксил билан туташган фосфат кислота қолдиғи тутати. Буларга сут казеини киради. У кучли кислоталик хоссасига эга бўлиб, киздирилганда ивимади. У ачитки таъсирида параказеннга айланади ва ундан пишлоқ тайёрлашда фойдаланилади.

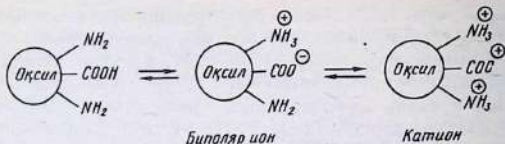
4. Липопроteidлар, таркибида ёғ ва ёғсимон моддалар — липидлар тутувчи оксиллардир.

5. Гликопроteidлар, таркибида карбонсувлар тутадиган оксиллар.

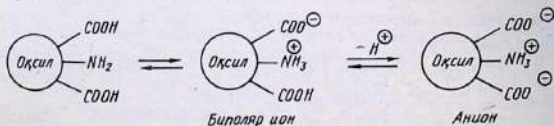
5.4. Оксилларнинг хоссалари. Оксиллар эрувчанлиги билан фарқ қиладиган моддалар группасини ташкил қилади. Сувда эрийдиган оксиллар заррачалари ҳажми катта бўлганлиги учун коллоид эритмалар ҳосил қилади. Оксилларни ҳар хил концентрацияли тузлар эритмалари кўшиб чўктириш, бир-биридан ажратиш мумкин. Бунда оксил тузилиши ўзгармасдан чўкмага тушиши мумкин ва яна эритилганда улар эрийди. Бундай чўктириш қайтар чўктириш 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.

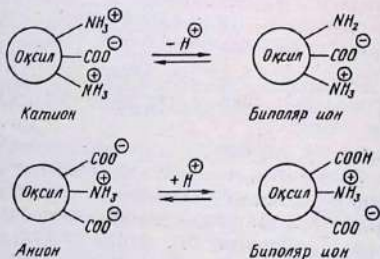
Оксил молекуласи таркибига моноаминомонокарбон кислоталари, диаминомонокарбон кислоталари ва моноаминодикарбон кислоталари киради. Шу сабабли улар ҳам аминокислоталар каби амфотерлик хоссаларини намоён қилади. Агарда оксил таркибига диаминомонокарбон кислоталари кўпроқ кирса унда эркин амин группалари кўп бўлиб, оксил асослик хоссаларини намоён қилади ва эритмаларда мушбат 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:



Оксиллар ҳам аминокислоталар каби муҳит рН нинг маълум қийматида изоэлектрик нуктасига эга бўлади ва бу нуктада у электр майдонида катодга ҳам, анодга ҳам силжймайди:



Оксилларни биурет реакцияси, нингидрин таъсирида, ксантопротеин ва бошқа реакциялар ёрдамида аниқланади. Оксил моддалар барча ўсимлик ва ҳайвонлар организми учун зарур бўлган моддалардир. Улар ўсимлик протоплазмаси асосини, ҳайвонлар кони, сути, мускули ва тоғайлари таркибида бўлади ва муҳим ҳаётий роль ўйнайди. Оксиллар ўсимликларда тупроқдаги азот ёки дуккакли ўсимликларда ҳаводаги азот ҳисобига синтезланади. Оксиллар 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.

Хайвонлар ва одамлар танаси қуруқ вазнининг 40—50 % гачасини оксиллар ташкил қилади. Ўсимликларда камрок 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 оширадиган 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 озук моддалари асосан оксиллар томонидан ташилади. Масалан, хужайраларга кислород етказиш ва уларда ҳосил бўлган зарарли карбонат ангидрид газини чиқариб ташлаш мураккаб оксил гемоглобин томонидан бажарилади.

Химоя 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 оксигени фибриногеннинг ўзгаришига асосланган. Муцинлар (оксиллар) ошқозон ва ичак деворларини химоялайди. Ҳарорат ва механик таъсирлардан химояловчи тери асосини коллаген оксигени 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.

Оксилларнинг функциялари фақатгина шулар билан чегараланмасдан кенг қамровли ва хилма-хилдир.

Оксиллар инсон ва кишлоқ хўжалик ҳайвонларининг озикланишида энг муҳим фактордан бири ҳисобланади. Озуқа таркибидаги оксил микдори тўғридан-тўғри кишлоқ хўжалик ҳайвонлари маҳсулдорлигига таъсир кўрсатади. Кўпгина саноат технологиялари оксил моддаларини қайта ишлашга асосланган (кўнчилек, табиий шойи, мўйна ишлаб чиқариш ва бошқалар).

Лаборатория машғулоти учун тажрибалар

1-тажриба. Ацетамиддан этиламиннинг олиниши ва хоссалари

Керакли 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 кўлимизда ушлаб реакцион пробиркани чайқатиб ара-лаштириб турамиз. 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.

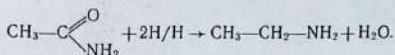
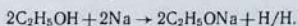
1. Биринчи қисмига 1 томчи метил зарғалдоғи эритмасидан томизамиз. Солиштириш учун бошқа пробиркага эритмага тенг микдорда дистилланган сув қуйиб унга ҳам бир томчи метил зарғалдоғи қўшамиз. Иккаласининг устига кислотали муҳитга ўтгунча бир хилда томчилатиб концентрланган хлорид кислота қуямиз.

Эритмани кислотали мухитга ўтказиш учун кўпрок кислота сарфланади.

2. Эритманинг иккинчи қисмига (2 мл) тенг микдорда 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:

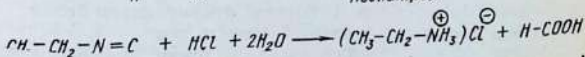
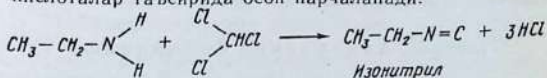


Ҳосил бўлган этиламин реакция шаронтида ҳайдалади ва иккинчи пробиркага ўтиб спиртда эрийди.

1. Этиламин аммиакка қараганда кучли асос бўлиб хлорид кислота билан туз ҳосил қилади. Шу сабабли эритмани кислотали мухитга ўтказиш учун кўпрок кислота сарфланади.

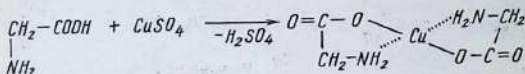


2. Бирламчи аминлар хлороформ билан концентрланган ишқорлар иштирокида изонитриллар ҳосил қилади. Улар жуда қўланса ҳидлидир. Лекин анча беқарор, кислоталар таъсирида осон парчаланadi:



3. Бирламчи алифатик аминлар анча кучли асослар бўлиб мис (II) — сульфатдаги мис (II) — ионини мис (II) гидроксиди шаклида чўктиради. Кейин эса миснинг комплекс бирикмаларини ҳосил қилади.

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 тuroк (йўқолмайдиган) ранг ҳосил бўлгунча ишқорнинг рангли эритмасидан кўшамиз. Учинчи пробиркада 1 мл формалин устига 3—4 мл сув қуйиб суюлтирамиз ва тuroк ранг ҳосил бўлгунча ишқорнинг рангли эритмасидан томизамиз.

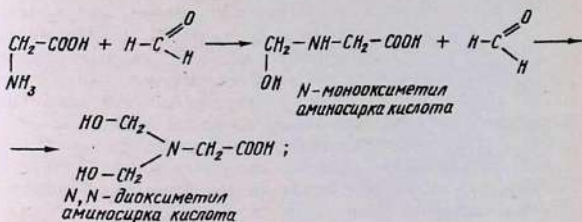
Иккинчи ва учинчи пробиркадаги рангли эритмаларни аралаштирганимизда ранг йўқолади, яъни иккита ишқорий муҳитли эритмаларни аралаштирсак кислота муҳитли эритма ҳосил бўлади. Бунда амин группаси боғланиши натижасида аминокислота кислоталиги ортганлигини кўрсатади.

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 (Канницаро 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 мухит 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.

И ш й ў л и: 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:



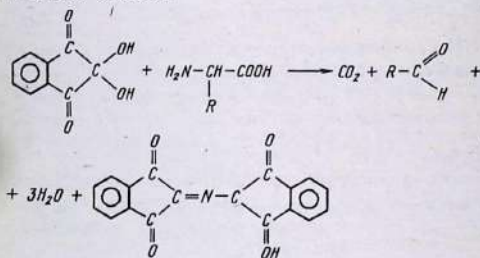
Бу реакция ёрдамида ажралаётган азот ҳажминини ўлчаш йўли билан аминокислоталар ва оксиллардаги амин группаларининг миқдорларини аниқлаш мумкин.

7-тажриба. α аминокислоталарнинг нингидрин билан реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Нингидрин, 0,1 % ли эритмаси.

Иш йўли: 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

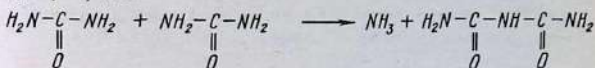
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Мочевина, кристалик. 2. Натрий ишқори, 10 % ли эритма. 3. Мис (II) — сульфат, 5 % ли эритма. 4. Лакмус қоғози.

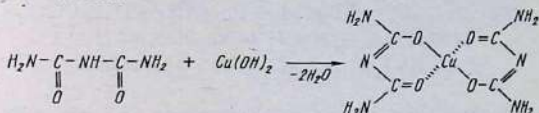
Иш йўли: Куруқ пробиркага мочевина кристалларидан 0,1 г солиб аста алангада қиздирамиз. Мочевина дастлаб суюқланади, кейин парчаланиб газ ажралиб чиқа бошлайди. Пробирка оғзига ҳўлланган лакмус қоғозини тутсак кўкаради. Бу аммиак ажралаётганини кўрсатади. Қиздиришни давом эттирамиз. Аввал эриган мочевина қуйилиб яна қотади. Пробирканинг юқори қисмида сублиматланган ок модда қўнади. Аралашмани совутиб 1 мл атрофида сув қуйиб чайкатсак 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 кўкартиради:



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.

И ш й ў ли: 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

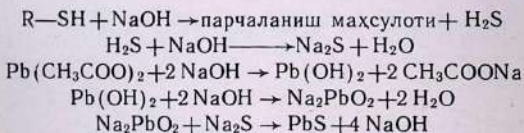
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Тухум оксили, эритма. 2. Натрий ишқори, 5 % ли эритма. 3. Қўрғошин ацетат, 10 % ли эритма.

И ш й ў ли: 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 кўшиб яна қайнатамиз. Бунда кулранг-қора чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Оксиллар ишқорлар билан қайнатилганда водород сульфид ажралади. Қўрғошин ацетат ишқор билан қўғошин (II) — гидроксида, кейин эса натрий плюбмит тузини ҳосил қилади. Унга сульфид таъсирида қора рангли қўрғошин сульфид чўкмаси ҳосил бўлади:

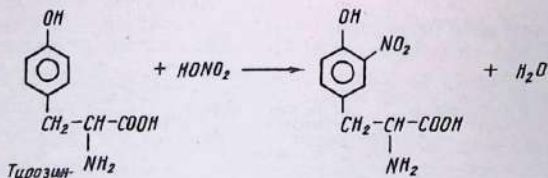


II-тажриба. Оксиллардаги ароматик кислота-ларга хос реакция

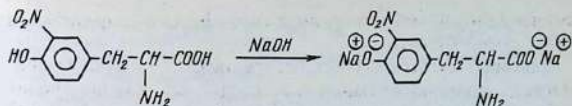
Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
2. Нитрат кислота, концентрланган.
3. Натрий ишқори, 10 % ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага 10 томчи тухум оксили эритмасидан солиб устига 2 томчи концентраланган нитрат кислота кўшиб, чайқатиб аралаштириб туриб аста қиздирамиз. Эритма сариқ рангга бўялади. Совутиб туриб 2—3 томчи натрий ишқорининг 10 % ли эритмасидан томизсак ёрқин-зарғалдок ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми: Оксиллар таркибида ароматик аминокислоталар бўлиб улар нитрат кислота таъсирида бензол ҳалкаси бўйича нитроланади. Шу сабабли эритма сарғаяди:



Эритмага ишқор кўшилганда ҳосил бўлган бирикма ион шаклига ўтади, шу сабабли ранг интенсивлиги ортиб зарғалдок 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. Кўрғошин (II) — ацетат, 10% ли эритма.

1. Оксилларнинг қайнатилганда ивиши

Иш йўли: Пробиркага тухум оксили эритмасидан 2 мл қуйиб қайнагунча қиздирамиз. Ҳосил бўлган чўкmani 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 кўрғошин (II) — ацетатнинг 10% ли эритмасидан бир неча томчидан қўшганимизда иккала пробиркада ҳам чўкма ҳосил бўлади.

Тажриба химизми: Оғир металлларнинг тузлари таъсирида ҳам 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:

Қандай аминокислоталарнинг асосан тривиал номлари ишлатилади?

24. Аминокислоталар табиатда кенг тарқалган. Оксилларнинг таркибида 20 дан ортиқ α — аминокислота билан бир каторда бир неча минор аминокислоталар ҳам учрайди. Оксиллар таркибига кирувчи α — аминокислоталарнинг формулаларини ёзинг ва номларини келтиринг. Улар қайси каторга мансуб? Нега зарурий аминокислоталар дейилади.

25. Аминокислоталарни олиш усулларини изоҳланг ва асосий реакциялари тенгламаларини ёзинг (циангидрин усули, галогенли кислоталарни аммонолиз, аминланиш ва қайта аминланиш).

26. Аминокислоталарнинг хоссалари. Ички тузлар ҳосил қилиши. Аминокислоталар эритмаларини кислотали ёки ишқорий муҳитга эга бўлиши. Эритмаларнинг изоэлектрик нуқтаси 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 микдорий аниклаш. 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. Протейнлар ва протеидлар ҳақида қисқача маълумот беринг.

33. Оксилларнинг хоссалари. Оксилларнинг қайтар ва қайтмас (денатурацияланиши) чўкишини изоҳланг.

34. Оксилларнинг амфотерлик хоссалари, изоэлектрик нуқтасини тушунтиринг.

35. Оксилларнинг сифатий ва микдорий аниклаш усуллари.

36. Оксилларнинг вазифалари.

XII боб. ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР

1. Гетероциклик бирикмалар таснифи

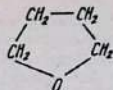
Гетероциклик бирикмалар деб молекуласида цикл ҳосил бўлишида углерод атомларидан ташқари бир ёки бир неча бошқа элемент атомлари (грекча *гетерос* — бошқа, ўзга) ҳам қатнашадиган бирикмаларга айтилади. Гетероатом сифатида асосан кислород — O, азот — N ва олтингугурт — S атомлари қатнашади. Цикл катталиги 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:



Этилен оксид

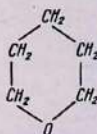


Этиленимин

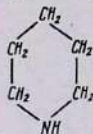


Тетрагидрофуран

Этиленоксид ва этилениминнинг барқарорлиги уларнинг карбоциклик аналоглари циклопропанники каби камдир. Умуман табиатда 3—4 аъзоли циклик бирикмаларга қараганда 5—6 аъзоли циклик бирикмалар кўп тарқалган:



Пиран



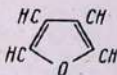
Пиперидин

Ароматик гетероциклик бирикмалар айниқса табиатда кўп учрайди. Улар жуда кўп табиий физиологик актив моддалар ва доривор воситаларнинг асосида ётади.

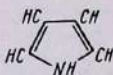
Ароматик 5—6 аъзоли гетероциклик бирикмаларнинг хоссалари бензол хоссаларига ўхшайди ва улар ҳам электрофил ўрин олиш реакцияларига анча осон киришади.

2. Беш аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмалар

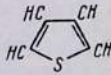
Буларнинг асосий вакиллари:



Фуран

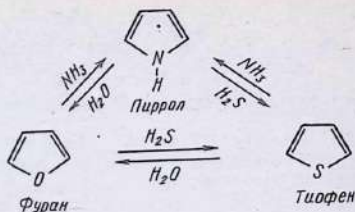


Пиррол

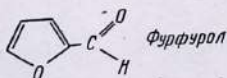


Тиофен

Бу бирикмалар ҳам бензол каби ароматиклик хоссаларини намоён қилади. Уларнинг ҳалқасида бензолдагига қараганда π — электрон булути зичлиги ортикча бўлганлиги учун бензолга қараганда электрофил алмашиниш 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. Қ. Юрев цикли деб аталади:

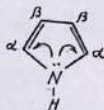


Фуран ёғочни курук хайдаш натижасида ҳосил бўлади. Унинг ҳосиласи фурфурол пентозанларни кислотали гидролизлаб ёки гекозларни кислоталар билан киздириб олинади:

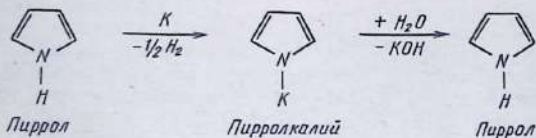


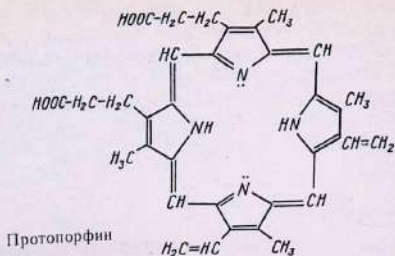
Тиофан тошкўмир смоласи таркибида учрайди. Саноатда эса бутан ва олтингугурт бугидан олинади.

Пиррол беш аъзоли гетероциклик бирикмалар ичида муҳим роль ўйнайди. У ҳалқадаги азот ҳисобига асослик хоссаларини намоён қилиши керак эди. Лекин азотнинг ташки эркин электрон жуфти ароматик ҳалқа секстетини ҳосил қилишда қатнашиб боғланиб қолганлиги учун пиррол амалда асосли хоссаларини намоён қилмайди:

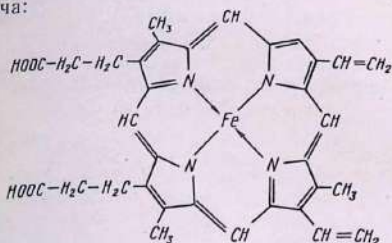


Пирролга калий, натрий ёки натрий амиди таъсир эттирилса у кислоталар каби NH — группаси водородини металлга алмаштириб пиррол — натрий ёки пиррол — калий ҳосил қилади. У эса сув таъсирида осон парчаланиб яна пиррол ва ишқор ҳосил қилади:





Порфириinning магний билан комплекси хлорофил асосида ётади, темир билан комплекси эса кислород ташувчи мураккаб оксилларнинг протетик 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 кировчи ва икки валентли темир тутувчи гем куйидагича:



Пиррол ҳалқлари витамин В₁₂ таркибида ҳам учрайди. Бунда алмашган тетрапирролли бирикма марказида икки валентли кобальт бўлади.

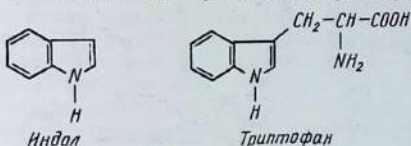
Гемоглобиннинг биологик оксидланишида ҳосил бўладиган билирубиноидлар ҳам чизикли тузилишли тетрапирролли бирикмалар ҳисобланади. Билирубин ва билирубиноидлар ўт пигментлари бўлиб бир қисми сийдик билан ажралиб чиқади ва унга сарғиш тус беради.

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 катнашади ва зарурий аминокислота ҳисобланади. Триптофан метаболизмида бир қанча физиологик актив моддалар ҳосил бўлади. Бундай моддаларга 5—окситриптофан, серотонин, 5—окси— β —индолил сирка кислота, триптами́н, β — индолилпироузум кислота, β — индолил сирка кислота (гетероуксин) кабиларни кўрсатиш мумкин.

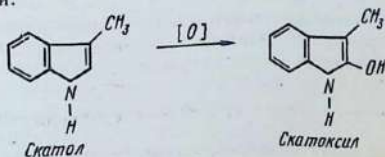
Серотонин қон босимини оширувчи гормондир. У бош миyaning нейромедиаторларидан бўлиб ҳисобланади. Унинг алмашинуви бузилиши шизофренияга олиб келади. (388- бетга қаранг).

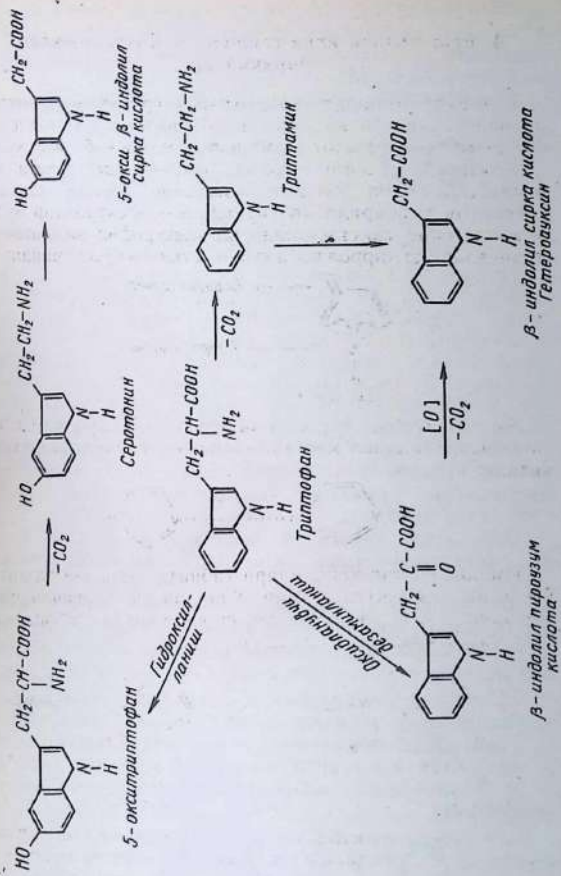
Организмда серотонин оксидланиб 5—окси— β —индолил сирка кислотасига айланади ва сийдик билан чиқиб кетади.

β — индолил сирка кислота — гетероауксин ўсимликларда ўсишга ёрдам беради ва ўстириш гормони ҳисобланади. Гетероауксин ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалигида ўсимлик ўсишини стимулловчи модда сифатида ишлатилади.

Триптами́н заҳарли биоген аминлардан ҳисобланади ва кўпгина физиологик моддаларнинг асосини ташкил этади.

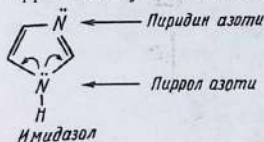
Триптофандан оксиллар чиришида заҳарли скатол ҳосил бўлади. У жигарда оксидланиб скатоксилга айланади ва эфир ҳолида заҳарсизланиб организмдан чиқариб юборилади:



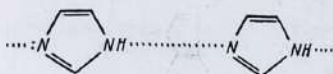


4. Беш аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар

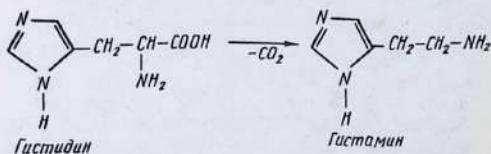
Беш аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмаларнинг муҳим вакилларида бири имидазолдир. Имидазолда битта азот атоми пиридиндаги каби молекулага асослик хоссасини беради, иккинчи азот атоми эса пирролдаги каби кислота хоссасини беради. Иккала гетероатом таъсирида молекулада π — электронлар булuti анча текис тақсимланади ва электрофил алмашиниш реакцияларида пиррол каби кучли активлик кўрсатмайди:



Кислотали N_H — группа ва асосли $\ddot{N}$ — группа бўлганлиги учун имидазол молекулалари водород боғлари ҳосил қилади:



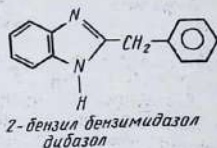
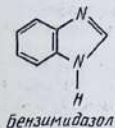
Имидазолнинг ҳосилалари табиатда учрайди ва катта биологик аҳамиятга эгадир. Улардан энг асосийларидан гистидин — α — аминокислотаси ва унинг декарбоксиланиш маҳсулоти гистаминлардир:



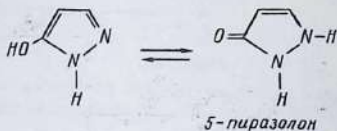
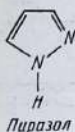
Гистидинда асослик ва кислоталик хоссасини берувчи группалар бўлганлиги учун у ферментатив реакцияларда кислотали ва асосли катализда қатнашади. У гемоглобинда глобин оксигенини водород боғлари ёрдамида гем ҳалқаси темири билан боғлайди.

Гистамин кам концентрацияда кон босимини пасайтиради ва силлик мускулларни активлаштириш хусусиятига эга.

Бензимидазол табиий биологик актив моддалар таркибига киради. Ҳозирги вақтда уларнинг асосида бир қанча доривор моддалар синтезланган:

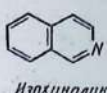
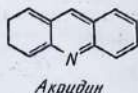


Пиразолнинг ҳосилалари табиатда топилган эмас. Лекин унинг асосида кўпгина доривор моддалар синтезланган (амидопирин, антипирин, анальгин ва бошқалар):



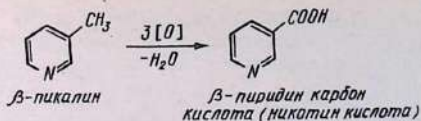
5. Олти аъзоли бир гетероатомли гетероциклик бирикмалар

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:



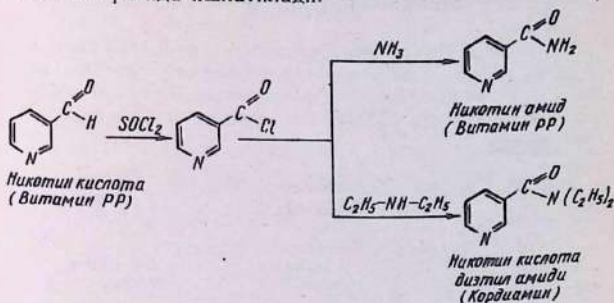
Бу бирикмалар ҳаммаси ароматик бирикмалар бўлиб, асослик хоссаларига эга. Азот атоми маълум даражада углерод атомига қараганда электроманфий бўлганлиги учун пиридин ҳалқасида бензолга қараганда π — электрон зичлиги камроқ. Шу сабабли электрофил ўрин олиш реакциялари кийинроқ боради. Пиридиннинг гомологлари осон оксидланиб пиридин карбон кислоталарини ҳосил қилади.

β — пиридин карбон кислотаси β — пиколиннинг оксидланишидан ҳосил бўлади ва никотин кислотаси дейилади:

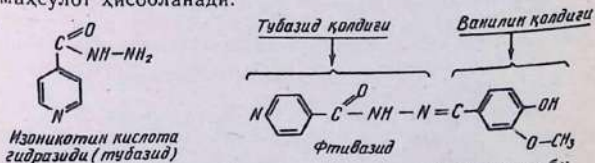


Никотин кислота ва унинг амиди витамин РР нинг шаклий кўринишларидир. У баъзан витамин В₅ ҳам дейилади. Никотинамид оксидланиш-қайтарилиш ферментлари таркибига кирувчи кофермент НАД — никотинамид — адениндинуклеотиднинг структурасига киради.

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.

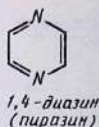
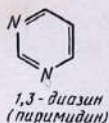
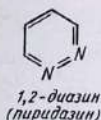
Пиридоксалнинг фосфат кислота билан мураккаб эфири пиридоксалфосфат трансаминлаш реакцияларида

ферментлар структурасини кофермент қисми сифатида иштирок этади (аминокислоталарнинг дезаминланиш реакциясига қаранг):



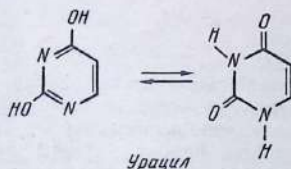
6. Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар

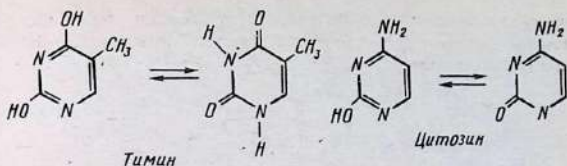
Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалардан пиримидин группаси гетероциклик бирикмалари табиатда жуда муҳим роль ўйнайди. Улар уч изомер шаклда мавжуд бўлиб 1,3—дiazин пиримидин деб юритилади:



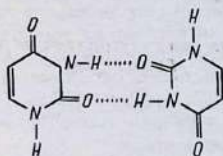
Иккита азот атоми ҳалқанинг электрон зичлигини янада камайтиради ва пиридинга нисбатан электрофил ўрин олиш реакцияларини кийинлаштиради.

6.1. Пиримидин ва унинг ҳосилалари. Пиримидиннинг окси — ва аминохосилалари — урацил, тимин ва цитозинлар нуклеин кислоталарининг азот тутувчи компонентлари ҳисобланади. Улар учун лактимлакам таутомерияси характерлидир:



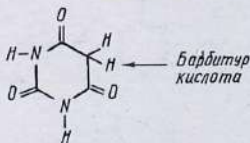


Бу бирикмалар молекулалараро водород боғлари ҳосил қилади:



Водород боғлари ҳосил қила олиши нуклеин кислоталарининг фазовий тузилишларининг шаклланишида муҳим роль ўйнайди.

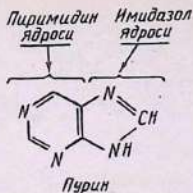
Ухлатадиган ва тутқанокқа қарши ишлатиладиган барбитуратлар ҳам пиримидин ҳосиласи ҳисобланади:



7. Бициклик гетероциклик бирикмалар

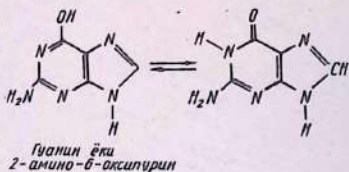
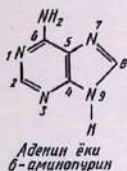
Иккита бир ёки ундан ортиқ гетероатом тутган гетероциклик бирикмаларнинг конденсирланишидан ҳосил бўлган моддалар бициклик гетероциклик бирикмалар дейилади. Уларнинг табиатда кўп тарқалган ва биологик аҳамиятга эга бўлганлари пурин ва птеридин асосларидир.

7.1. Пурин ва унинг ҳосилалари. Пурин бициклик гетероциклик бирикмаси пиримидин ва имидазол ядроларининг конденсирланишидан ҳосил бўлгандир:

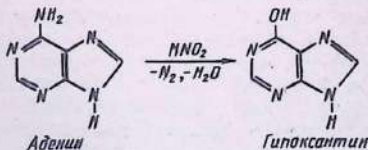


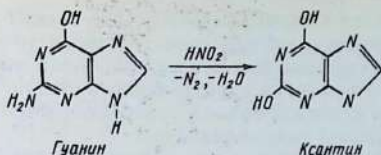
Пуринда пиридин азоти ҳисобига асослик ва пиррол азоти ҳисобига кислоталик хоссалари намоён бўлади. Шу сабабли у кучли кислоталар ва ишқорий металллар билан ҳам реакцияга киришиб тузлар ҳосил қилади. Пурин ҳам ароматик бирикма бўлиб оксидловчилар таъсирига чидамли. Сувда яхши эрийди. Табиатда кенг тарқалган 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 РНК ва ДНК ларнинг фазовий тузилишлари шаклланишида муҳим роль ўйнайди. Гуанин лактим-лактам таутомериясига учрайди:

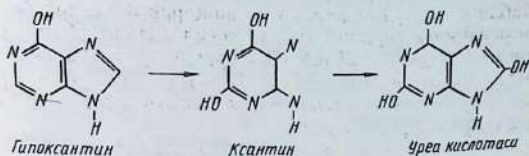


Адеин ва гуанинга нитрат кислотаси таъсирида дезаминланиб гипоксантин ва ксантинлар ҳосил бўлади:

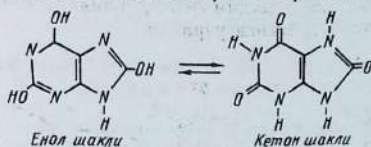




Ксантин ва гипоксантинлар организмда адеин ва гуаниннинг дезаминланишидан ҳосил бўлади. Кейин эса гипоксантин оксидланиб ксантинга айланади. Ксантин эса оксидланиб уреа кислотасига айланади:



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 унинг сифатий аниқлаш

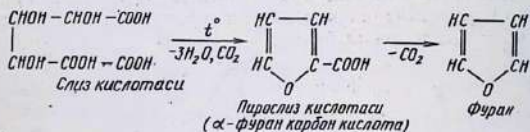
Керакли асфоблар: 1. Реакцион пробирка.

2. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Слиз кислотаси, кристаллари. 2. Хлорид кислотаси, концентранган. 3. Арча ёғочи.

И ш й ў л и : Пробиркага 0,2—0,3 г слиз кислотаси кристалларидан солиб парчаланиш бошлангунча киздирамиз ва киздиришни давом эттирган ҳолда ажралаётган бугга концентрланган хлорид кислота билан ҳўлланган арча ёғочи бўлаги тутамиз. Бунда ёғоч фуран буғлари таъсирида яшил рангга бўялади.

Тажриба химизми. Слиз кислотаси киздирилганда аввал уч молекула сув йўқотиб ва декарбоксилланиб циклик бирикма пирослиз кислотасини ҳосил қилади. У эса яна киздирилганда декарбоксилланиб фуранни ҳосил қилади. Фураннинг қайнаш ҳарорати 32°C бўлганлиги учун реакция вақтида буғланиб кетади:



Пробирка оғзига хлорид кислотада ҳўлланган арча ёғочини тутганимизда ажралаётган фуран буғлари таъсирида яшил рангга бўялади.

2-тажриба. Пирролнинг олиниши ва уни сифатий аниклаш

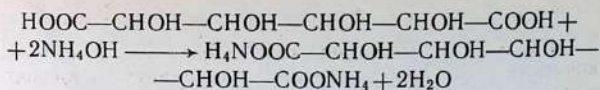
Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.

2. Штатив пробиркалари билан,

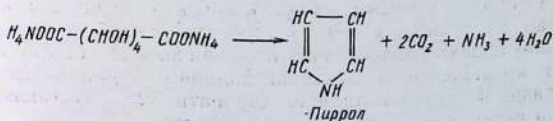
Реактивлар: 1. Слиз кислотаси, кристаллари. 2. Аммиак, концентрланган эритма. 3. Хлорид кислота, концентрланган. 4. Арча ёғочи.

И ш й ў л и : Пробиркага 0,1—0,2 г слиз кислотасидан солиб устига 0,5 мл концентрланган аммиак эритмасидан қўшамиз ва алангада чайқатиб туриб аралашма қуригунча аста-секин киздирамиз. Қуригач аралашмани совутамиз ва устига яна 0,5 мл атрофида аммиак қўшамиз ва яна қуригунча киздирамиз. Киздиришни давом эттирганимизда пиррол буғлари ажрала бошлайди. Унга концентрланган хлорид кислота билан ҳўлланган арча ёғочини тутсак у қизил рангга бўялади.

Тажриба химизми: Слиз кислотасига аммиак қўшиб киздирганимизда аммоний тузи ҳосил бўлади:



Бу туз яна киздирилганда парчаланиб мураккаб аралашма ҳосил бўлади. Бу аралашмада маълум микдорда пиррол ҳам ҳосил бўлади:



Пробирка оғзига хлорид кислота билан ҳўлланган арча ёғочи тутганимизда ажралаётган пиррол буғлари таъсирида кизил ранг ҳосил бўлади.

3-тажриба. Фурфуролнинг олиниши ва уни сифатий аниқлаш

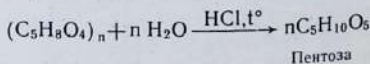
Керакли асбоблар: 1. Реакцион пробирка.

2. Штатив пробиркалари билан.

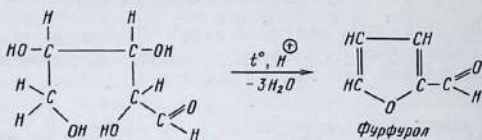
Реактивлар: 1. Ёғоч кипиғи. 2. Анилин. 3. Сирка кислота. 4. Концентрланган хлорид кислота.

Иш йўли: Пробирканинг 1/5 қисмига курук ёғоч кипиғи 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 кизил рангга бўялади. Реакцион аралашмани киздиришда давом этамиз ва газ чиқариш найининг иккинчи учини бошқа пробиркага тушириб ҳайдалаётган фурфуролдан бир неча томчи йиғамиз.

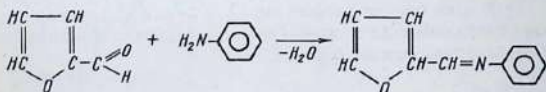
Тажриба химизми: Кипик, кепак, кунгабокар пўчоғи, ғўзапоя ва бошқалар таркибида полисахарид — пентозанлар бўлади. Улар минерал кислоталар билан киздирилганда гидролизланиб пентозаларни ҳосил қилади:



Пентозалар эса минерал кислоталар иштирокида киздирилганда ички молекуляр сув чиқариб ташлаб фурфуролга айланади:



Фурфурол альдегид группа ҳисобига анилин билан реакцияга киришиб рангли бирикма ҳосил қилади:



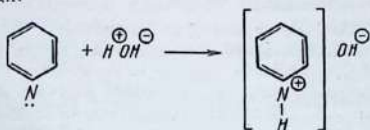
Фурфурол сув буғи билан ҳайдалади. У альдегидларга хос реакцияларга киришади.

4-тажриба. Пиридиннинг эрувчанлиги ва унинг асослик характери

еракли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
 еактивлар: 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 тиник 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 хосасини билдиради.

Тажриба химизми. Пиридин азотнинг ташқи эркин электрон жуфти ҳисобига протон бириктириб олади ва асос ҳосил қилади:



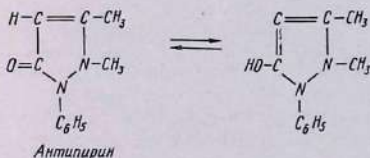
Пиридин ўзига хос қўланса хидли модда.

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.

Иш йўли: Пробиркага антипириннинг бир неча кристалларидан солиб устига 2—3 томчи сув ва 1—2 томчи темир (III) — хлориднинг 1% ли эритмасидан қўшамиз. Баркарор интенсив қизил ранг пайдо бўлади.

Тажриба химизми. Антипирин иссиқликни пасайтириш ва оғрикни қолдириш учун қўлланилади. FeCl_3 таъсирида кетон шакли енол шаклига ўтади ва рангли бирикма ҳосил қилади:



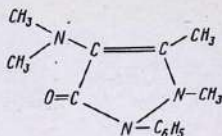
6- тажриба. Амидопириннинг темир (III) — хлорид билан рангли реакцияси

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.
Реактивлар: 1. Амидопирин. 2. Темир (III) — хлорид, 1% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага амидопириннинг кристалларидан 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 ҳалқасида водород атомлари бўлмаганлиги учун антипирин каби енол формасига ўта олмайди. Шу сабабли темир (III) — хлорид билан туюқ рангли бирикма ҳосил қилмайди. Тезда учиб кетадиган ранг аминогруппанинг темир (III) — хлорид билан оксидланиши ҳисобига ҳосил бўлади.

Амидопирин ҳам антипирин каби иссиқни пасайтирувчи ва оғрикни қолдирувчи восита сифатида ишлатилади:



Амидопирин

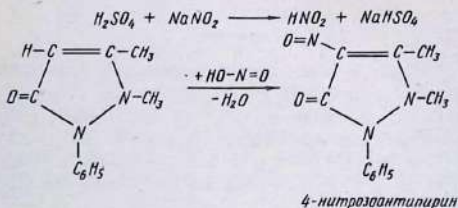
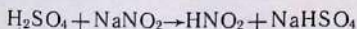
7- тажриба. Антипиринга нитрит кислотаси таъсири

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:



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.

Тажириба химизми. Нитрит кислотаси таъсирида амидопирин оксидланади. Шу сабабли тезда учадиган рангли бирикма ҳосил бўлади. Юкорида келтирилган антипирин ва амидопиринлар билан ўтказилган реакциялар дорилар таркибидаги антипирин ва амидопиринларни аниклашда 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 тушутиринг 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 тушутиринг. 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 мағний 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 триптофанининг организмдаги метаболизми ҳақида тушунча беринг.

6. α — окс — β — индолилсирка кислотага айланишини ёзинг ва аҳамиятини тушутиринг.

7. β — индолил сирка кислота — гетероауксин ўсимликларда ўстириш гормони ҳисобланади. Унинг триптофандан дезаминланиш ва декарбоксилланиш орқали ҳосил бўлишини ёзинг ва аҳамиятини тушутиринг.

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 гистамиинларнинг формулаларини ёзинг ва аҳамиятини тушутиринг. 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, хиолин, изохиолин, акридинларнинг формулаларини ёзинг ва умумий хоссаларини тушутиринг. β — пиколиннинг оксидланиш маҳсулоти ва унинг амиди — витамин РР ҳамда кордиаминларнинг ҳосил бўлишини ёзинг ва аҳамиятини тушутиринг.

12. Тубазид, фтивазид, пиридоксал (витамин В₆) ва пиридоксалфосфатларнинг формулаларини ёзинг ва аҳамиятини тушутиринг.

13. Олти аъзоли икки гетероатомли гетероциклик бирикмалар — пиразин, пиримидин ва пиридазинлар. Пиримидиннинг окси — ва амино ҳосилалари формулаларини ёзинг ва лактим-лактама таутомериясини кўрсатинг. Ухлатадиган ва тутканокка 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 тушутиринг.

15. Аденин ва гуаниндан нитрит кислотаси таъсирида гипоксантин ва ксантин ва улардан уреа кислотаси ҳосил бўлишини ёзинг. Уреа кислотасининг енол ва кето шакллари келтиринг.

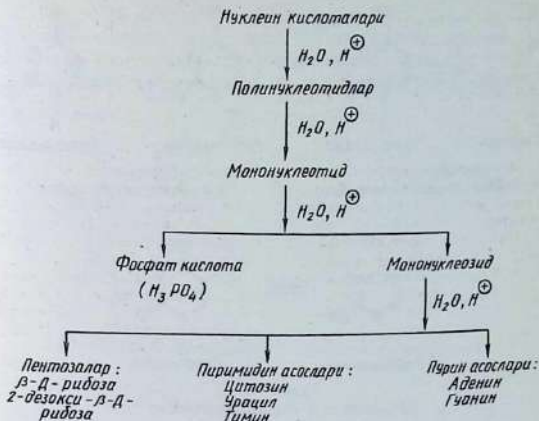
XIII боб. НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАР

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.

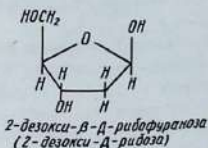
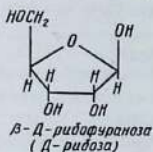
Нуклеин кислоталарининг полимер занжири тузилишини ўрганиш учун уларни кислотали ва ишқорий муҳитларда ёки специфик ферментлар таъсирида гидролиз қилинади. Гидролизда уларнинг фазовий тузилиши бузилади ва аввал молекуляр оғирлиги бир оз кичик бўлган полионуклеотидлар ҳосил бўлади. Улар эса гидролизланиб мононуклеотидларга (полинуклеотидларнинг мономерига) 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 қуйидагича ифодалаш мумкин:

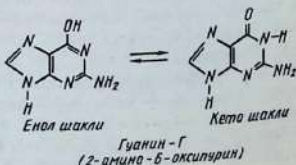
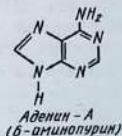


Нуклеин кислоталар таркибига кирувчи пентозалар билан бизлар углеводлар темасида, пурин ва пиримидин асослари билан гетероциклик бирикмалар темасида та-нишганмиз.

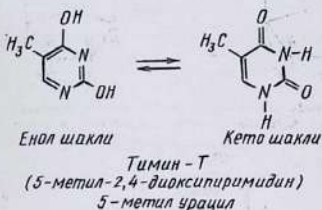
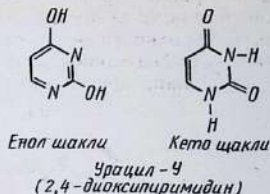
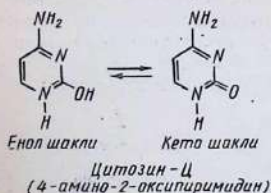
Пентозалар:



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.

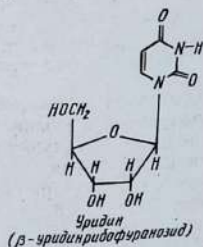
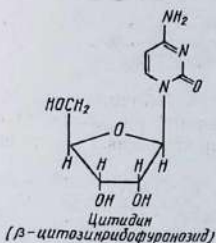
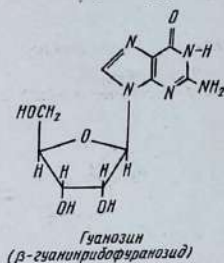
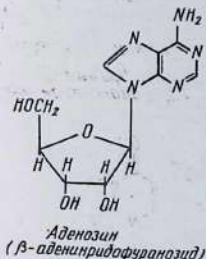
2. Рибонуклеин кислоталари — РНК.

Буларнинг таркибига рибоза киради. Номи ҳам рибоза номи билан боғлиқ. Гетероциклик асослар эса ДНК таркибидаги каби, фақат тимин ўрнига урацил киради.

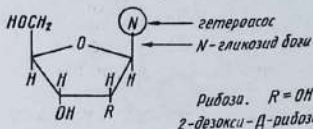
1.1. Мононуклеозидлар. Хар бир гетероциклик асос рибоза ёки дезоксирибоза билан гликозид кслороди ва асоснинг гетероазот атомидаги водород ҳисобига, яъни пиримидин асосининг N—1 ва пурин асосининг N—9 атомлардаги водороди ҳисобига боғланиб мононуклеозидлар — N— гликозидлар ҳосил қилади.

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:



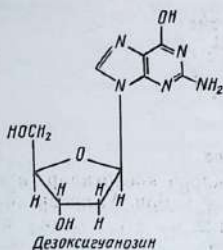
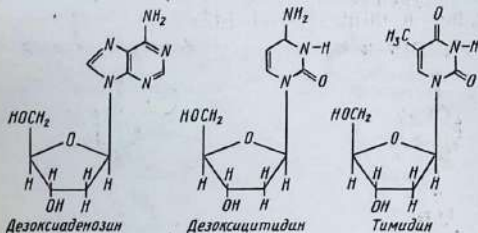
Нуклеозидларнинг формуласини умумий кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин:



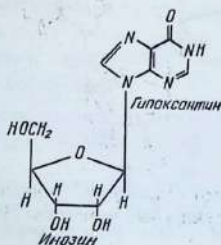
Юқоридаги келтирилган мононуклеозидлар таркибига Д — рибоза киради ва улар РНК нинг структур элементлари ҳисобланади.

ДНК нинг таркибига кирувчи мононуклеозидлар ҳам худди шундай тузилишга эга, фақат улардаги Д — рибоза ўрнига 2 — дезокси — Д — рибоза киради ва номланганда

номи олдида 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:

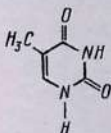


Нуклеин кислоталари таркибида булардан ташқари минор (кам учрайдиган) гетероасосларга кирувчи нуклеозидлар ҳам учрайди. Минор гетероасослар сифатида гипоксантин, дегидроурацил ва бошқалар қатнашади. Гипоксантиннинг рибонуклеозиди и н о з и н деб аталади:



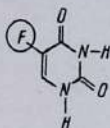
Баъзи бир ўсма касалликларни даволашда пурин ва пиримидин асосларининг табиий метаболитларига ўхшаган антиметаболитлар ишлатилади. Улар гетероасосларнинг антагонистлари сифатида организмда нуклеин кислоталари синтезланишини бузади. Масалан, 5 — фторурацил тимин ва урацилнинг антагонисти, 6 — меркаптопурин адениннинг антагонисти сифатида роль ўйнайди:

Асосий метаболитлар

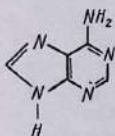


Тимин

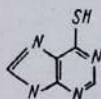
Антиметаболитлар



5-фтор урацил

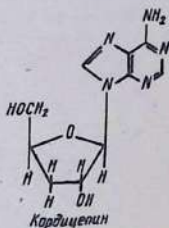


Аденин



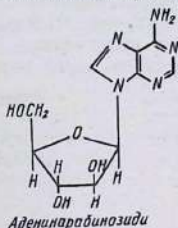
6-меркаптопурин

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 фарқ қилади. Масалан, кордицепинда углеводдаги С — 3' ҳолатда — гидроксил группаси йўқ:



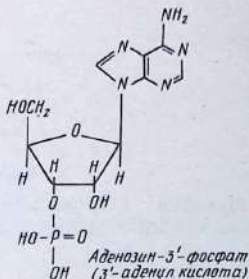
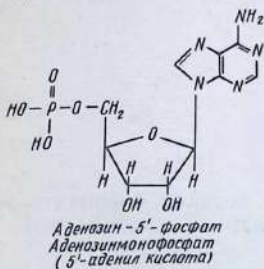
Нуклеин кислоталарининг нормал компонентлари бўлмиш аденин нуклеозидларидаги Д — рибоза ва 2 —

дезоксирибозаларни Д — рибозанинг эпимери Д — арабинозага алмаштириш йўли билан антивирус активликка эга бўлган доривор модда аденин арабинозиди олинган:

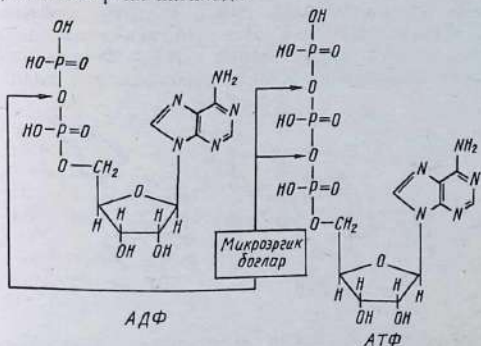


Уларнинг тузилишидаги кичик фарк, С — 2 атоми конфигурациясидаги ўзгариш ДНК синтезининг ингибирланишига олиб келди.

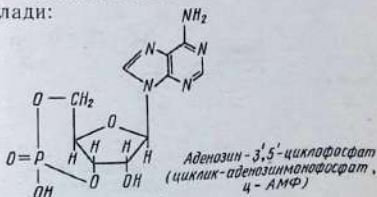
1.2. Мононуклеотидлар. Нуклеотидлар бу нуклеозидларнинг фосфат кислотаси билан мураккаб эфирларидир. Мураккаб эфир ҳосил бўлишида нуклеозиддаги пентозанинг С — 3¹ ёки С — 5¹ ҳолатидаги гидроксиллари қатнашади. Таркибидаги пентоза қолдиғига қараб рибонуклеотидлар ва дезоксирибонуклеотидларга бўлинади. 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 ракам билан кўрсатиб ёки пиримидин ва пурин асосларининг қолдиғи номига кислота сўзи қўшиб ва кислота қолдиғи ўрни кўрсатилиб номланади:

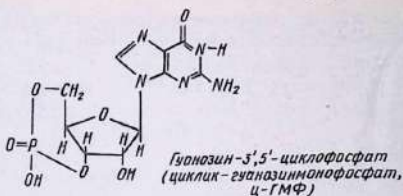


Нуклеотидлар (нуклеозидмонофосфатлар) бир ёки бир неча фосфат кислота қолдигини бириктириб нуклеозидполифосфатлар ҳосил қилади. Ҳамма тўқималарда монофосфатлар билан бир қаторда нуклеозидларнинг ди — ва трифосфатлари ҳам бўлади. Улардан аденозинмонофосфат (АМФ), аденозиндифосфат (АДФ) ва аденозинтрифосфатлар (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:

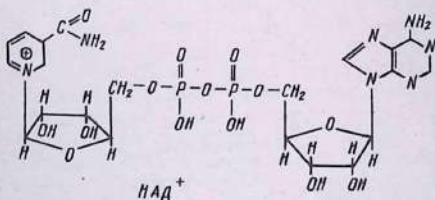


Нуклеотидларнинг $C-3'$ — атомидаги гидроксил билан фосфат кислота қолдиги таъсирлашувидан циклик шакли ҳам ҳосил бўлади. Ҳамма ҳужайраларда циклик — $3'$, $5'$ — аденил кислота ва циклик — $3'$, $5'$ гуанил кислотаси бўлади:

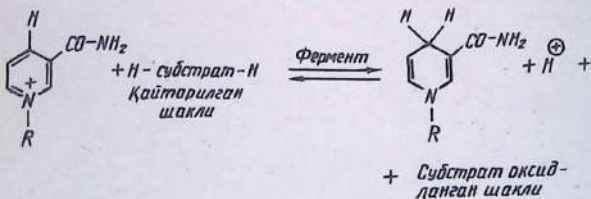




ц — АМФ хужайра ичида амалга ошадиган жараёнларни бошқаради. У инерт оксилларни ферментларга айлантиради. ц — АМФ — боғлиқ протеинкиназалар бир катор биохимиявий жараёнларда нерв импульсларини ўтказишда иштирок этади. Кўпгина нуклеотидлар коферментлар ролини ўйнайди. Масалан, никотинамиддинуклеотид коферментларида (НАД, НАДФ), кофермент А таркибида ҳам бўлади. НАД — никотинамидадениндинуклеотид ва унинг фосфат эфири — НАД. Ф организмда оксидланиш-кайтирилиш реакцияларида иштирок этади:

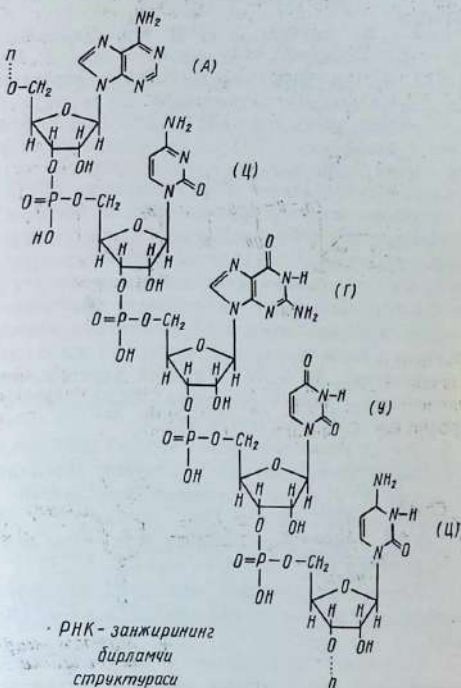


Ферментнинг бу қисми субстратнинг қайтарилган шаклидан водородни бириктириб олиб оксидланишда қатнашади ва НАД.Н га айланади. У эса аксинча водородни бериб қайтарилишда қатнашади:



2. Полинуклеотид занжирининг тузилиши

Мононуклеотидлардан иккитаси 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 моонуклеотиддан ўрнини алмаштириш ҳисоби-га ҳилма-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 моонуклеотид звеноларининг ковалент боғлари воситасида кетма-кет боғланиб келишидир.

1953 йилда Дж. Уотсон ва Ф. Крик замондошларининг (М. Уилкинс, Э. Чаргаф, А. Тодд, Л. Полинг) ишлари асосида ДНК нинг иккиламчи структурасини қўш спирал моделини аниқладилар. Бу моделга асосан полинуклеотид занжири фазода буралиб спирал формаси-н ўтади. Бунда иккита ДНК занжири ўзаро антипараллел қўш спирал ҳосил қилади. Иккала занжирнинг гетеро-асослари қўш спиралнинг ичида жойлашади ҳамда пурин ва пиримидин асослари орасида водород боғлари ҳосил бўлиб бирикишади. Бу асослар ком-п-л-е-м-е-н-т-а-р (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 ком-п-л-е-м-е-н-т-а-р асослар ҳисобланади.

Бу асослар ком-п-л-е-м-е-н-т-а-р-ли-ғи ҳар хил ДНК нуклеотид таркиблари бўйсунадиган маълум қонуният асосида ётади. Бу қонуният Чаргаф томонидан аниқланган бўлиб Чаргаф қонидаси дейилади. Бунга асосан:

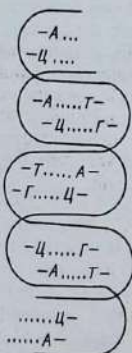
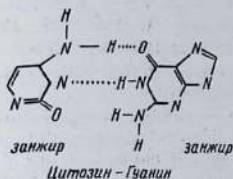
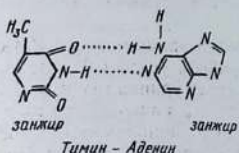
1. Пурин асосларининг миқдори пиримидин асосларининг миқдорига тенг, яъни $A + G = C + T$.

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 $A+C=G+T$.

Мана шу пурин ва пиримидин асослари колдиклари ёрдамида нуклеин кислоталарининг ички молекуляр ва ташқи молекуляр тенглашувлари шаклланади ва уларнинг организмдаги функцияларини юзага келтиради.



Хужайраларнинг бўлинишида ДНК молекуласининг кўш 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).

гидролизатдан соламиз ва устига индикатор коғози бўйича ишқорий мухит 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. Нуклеопротеидлар — нуклеин кислоталарнинг оксиллар билан бирикмаси (мураккаб оксиллар) ҳужайраларда бўлади ва ишқорий мухитда ачиткилар эзилганда ҳужайралар ёрилиб эритмага ўтади. Нуклеопротеидлар 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 аниклаш химизми аввалги темаларда берилган.

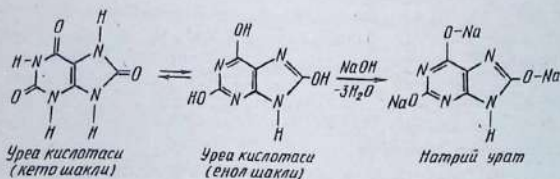
2- тажриба. Уреа кислотаси ва унинг натрийли тузининг эрувчанлиги

Керакли асбоблар: 1. Штатив пробиркалари билан.

Реактивлар: 1. Уреа кислотаси, кристаллари. 2. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

Иш йўли: Пробиркага скалпелнинг учида озгина уреа кислотасидан солиб устига аралаштириб туриб томчилатиб сув қуямиз. 10—15 томчи сув куйганимизда ҳам сезиларли эрмайди. Қиздирилганда ҳам ёмон эрийди. Устига бир неча томчи 10% ли ишқор эритмасидан қўшсак лойқа эритма дарҳол тиник эритмага айланади.

Тажриба химизми. Ишқорлар таъсирида у енол формасига ўтиб туз ҳосил қилади ва сувда яхши эрийди:



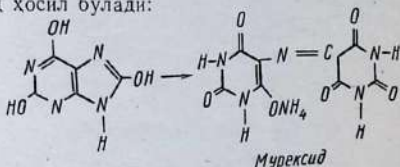
3- тажриба. Уреа кислотасини сифатий аниқлаш (Мурексид реакцияси)

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 бекарор пурпур кислотасининг аммонийли тузи — мурексид ҳосил бўлади:



Мурексид реакцияси пурин асослари ҳосилалаб 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 тўла гидролиз маҳсулотлари формулаларини ёзинг ва гетероасослардаги таутомерланиш ҳодисасини кўрсатинг.

3. Нуклеин кислоталари таркибига қараб қандай группаларга бўлинади? ДНК ва РНК ларининг 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 — фосфатларини ёзинг.

9. Тўқималарда 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 коидаси 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. Буида т — РНК лар қандай роль ўйнайди? РНК ларнинг биологик функцияларини изоҳланг ва уларнинг бир-биридан фарқини кўрсатинг.

XIV боб. АЛКАЛОИДЛАР

Алкалоидлар деб ўсимликларда учрайдиган ва организмларга яққол физиологик таъсир кўрсатадиган азот тутувчи 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, кахрабо 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.

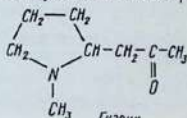
Ўзбекистон ҳудудида ҳам алкалоидларга бой ўсимликлар кўп ўсади. Жаҳон олимлари билан бир қаторда ўзбекистонлик С. Ю. Юнусов, О. С. Содиқовлар раҳбарлигида Фанлар академиясининг иккита институти — биоорганик химия ва ўсимлик моддалари химияси илмий-текшириш институтлари олимлари ўсимликларнинг таркибини 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:

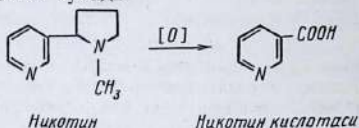
1. Пиридин ва пиперидин қатори алкалоидлари (гигрин, никотин, анабазин, лобелин ва бошқалар).
2. Тропан қатори алкалоидлари (атропин, кокаин ва бошқалар).
3. Хинолин ва изохинолин қатори алкалоидлари (хинин, морфин, героин ва бошқалар).
4. Пурин қатори алкалоидлари (кофеин, теофиллин, теобромин ва бошқалар).
5. Индол ва имидазол қатори алкалоидлари (резерпин, стрихнин, питокарпин ва бошқалар).

1. Пирролидин, пиперидин ва пиридин қатори алкалоидлари

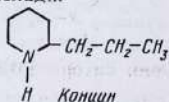
Гигрин. Жанубий Америкада ўсадиган кока (*Erythroxylon coca*) ўсимлиги баргларида ажратиб олинган, умумий стимулловчи таъсирга эга:



Никотин. Тамаки баргларида 8% гача бўлади. Кучли заҳарли модда бўлиб, унинг бир неча миллиграмми оғир заҳарланишга олиб келади. 40 мг и одамни ҳалокатга олиб келади. Кишлоқ хўжалигида инсектицид сифатида ишлатилади. У қаттиқ шароитда оксидланганда никотин кислотаси ҳосил бўлади.

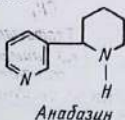


Кониин. *Conium maculatum* ўсимлигидан ажратиб олинган ўткир хидли, кучли заҳарли модда бўлиб ҳаракатлантирувчи нервларнинг учларига таъсир этиб шол бўлишга олиб келади.



Анабазин. У қирқбўғин (*Anabasis aphylla*) ўсимлигидан ажратиб олинган. Кишлоқ хўжалигида контактли инсектицид сифатида ишлатилади. Унинг асосида доривор воситалар ҳам синтезланган. Масалан, анабазин гидрохлориди никотинизмга қарши (чекувчиларга) қарши ишлатилади.

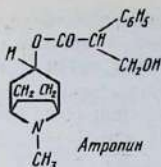
Лобилен ва унга ўхшаш алкалоидлар нафас олишни ташда ишлатилади.



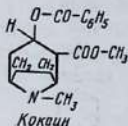
2. Тропан қатори алкалоидлари

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 хоссасига эга. Шу экстракт таркибида кўзнинг қорачиғини катталаштирадиган модда атропин алкалоиди эканлиги аниқланган.

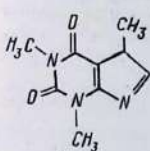


Кокаин. Жанубий Америкада ўсадиган кока дарахтидан ажратиб олинган ва оғрикни қолдирувчи восита сифатида операцияларда ишлатилади ва наркотик хусусиятга эга. Шу сабабли унга киши тез ўрганиб қолади (кокаинизм).

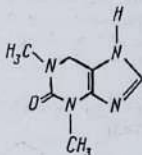


3. Пурин қатори алкалоидлари

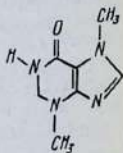
Пурин қатори алкалоидларига ксантиннинг метилланган ҳосилалари киради. Улар чой барглари, кофе ва какаодан олинади:



Кофеин
(1,3,7-триметил
ксантин)



Теofilлин
(1,3-диметил
ксантин)



Теобромин
(1,7-диметил
ксантин)

Кофеин, теofilлин ва теобромин ксантиннинг метилланишидан ҳосил бўлади.

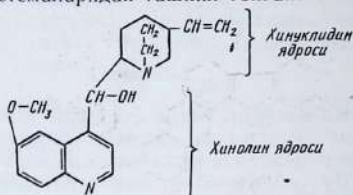
Кофеин марказий нерв системасини қўзғатувчи ва юрак ишини стимулловчи восита сифатида ишлатилади.

Теofilлин ва теоброминларнинг бундай таъсири анча кучсиз намоён бўлади, лекин улар етарли даражада сийдик ҳайдаш хоссасига эга бўлиб диуретиклар ҳисобланади.

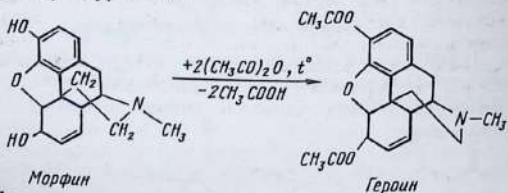
4. Хинолин ва изохинолин қатори алкалоидлари

Хинолин қатори алкалоидларга хинна дарахти пўстлоғидан ажратиб олинган ва ҳозиргача маъярига

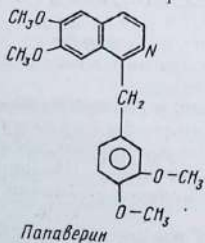
қарши қўлланиладиган энг эффектив воситалардан бири бўлган хинин киради. У хинолин ва хинуклидин гетероциклик системаларидан ташкил топган.



Хинолин ва изохинолин гетероасослари ядроси кўкнори алкалоидлари таркибига ҳам киради. Морфин кучли оғрикни 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:



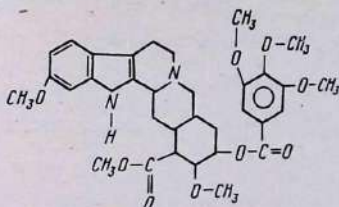
Изохинолин қатори алкалоидларига папаверин мисол бўла олади. Папаверин ҳам кўкноридан олинган. Унинг хлорид кислота билан тузи санчиклар, гипертония ва қардияда спазматик восита сифатида ишлатилади.



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 ёнғок) олинган стрихнинлар таркибига киради.

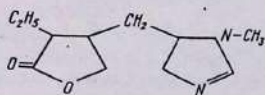


Резерпин

Резерпин яққол гипотензив (қон босимини тушурувчи) активликка эга бўлган доривор модда сифатида медицинада кенг қўлланилади.

Стрихнин эса кучли заҳар, лекин кам микдорда қўзғотувчи хусусиятга эга, шу сабабли у организм фаолиятини нормаллаштиришда ишлатилади. Имидазол ҳалқасини тутган алкалоидлар кам учрайди. Уларга мисол қилиб пилокарпинни кўрсатиш мумкин.

Пилокарпин қўз касалликларини даволашда кенг қўлланилади:



Пилокарпин

Лаборатория машғулоти 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. Концентранланган хлорид кислота. 7. Празендорф реактиви.

Иш йўли: Пробиркага алкалоидларнинг бирдан скалпел учиди 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 кизил 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 филтр коғозига 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.

Ктивлар: 1. Тамаки. 2. Сульфат кислота, 10% ли эритма. 3. Натрий ишқори, 10% ли эритма.

Иш йўли: 200—250 мл сиғимли конуссимон колбага 10 г тамаки, сульфат кислотанинг 10% ли эритмасидан 100 мл солиб штативда тўр устида 10—15 минут кайнатамиз. Кейин совутиб бурма фильтр оркали филтрлаймиз. Филтратга ишкорий мухит ҳосил бўлгунча натрий ишкорининг 10% ли эритмасидан томчилатиб кўшамиз. Нейтралланган филтратни ажратгич воронкага куйиб устига 50 мл хлороформ кўшиб воронка оғзини ёпиб аралаштирамиз. 2—3 марта чайкатгач воронка жўмрагини юкори кўтариб туриб жўмракни очиб буғларини чиқариб юборамиз ва яна ёпиб 2—3 марта чайкатамиз. Аралашма икки каватга ажрагач хлороформ каватини жўмрак оркали ажратиб оламиз. Хлороформга никотин ўтганлигини билиш учун капилляр ёрдамида 1 томчи олиб филтр 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 катори алкалоидлари. Гигрин, тузилиши, табиий манбаи ва ишлатилишини изоҳланг.
4. Пиридин — пиперидин катори алкалоидлари. Никотин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилиши, оксидланишини таърифланг.
5. Анабазин алкалоиди, тузилиши, табиатда учраши, табиий манбаи, кишлоқ хўжалигида ва медицинада ишлатилишини тушунтиринг.
6. Пиперидин катори алкалоидлари. Қонинин, тузилиши, табиий манбаи, ишлатилишини изоҳланг.
7. Тропан катори алкалоидлари. Атропин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.
8. Тропан катори алкалоидлари. Кокаин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.
9. Пурин катори алкалоидлари. Кофеин, тузилиши, табиатда учраши, ишлатилишини изоҳланг.
10. Пурин катори алкалоидлари. Теофиллин, теобромин тузилишлари, табиатда учраши ва физиологик активлигини изоҳланг.
11. Хинолин ва изохинолин катори алкалоидлари. Хинолин каторига 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 катори алкалоидлари. Папаверин, тузилиши, табиатда учраши ва ишлатилишини изоҳланг.
14. Индол ва имидазол катори алкалоидлари. Вакиллари, тузилиши, табиатда тарқалиши ва ишлатилишини изоҳланг.

XV боб. ЛИПИДЛАР ВА ҚУЙИ 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 катор муҳим вазифаларни бажаради. Улар хужайра мембраналарининг структур компонентлари ҳисобланиб, ҳимоя функциясини бажаради. Уларда энергия йиғилади ва транспортда қатнашади.

Липид фракцияларида кам миқдорда учраса ҳам, лекин юқори биологик активликни ҳам намоён қиладиган моддалар бўлиб, уларга стероид гормонлар, простогландинлар, баъзи бир коферментлар, витаминлар киради ва қуйи 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 ортиқ 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, аминокислот — этаноламин, холин, углеводлар қатнашади.

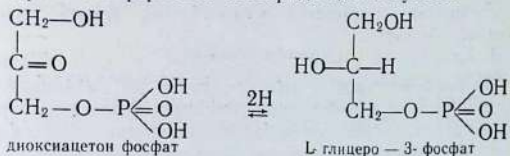
Юқори бир ва икки атомли спиртлар билан юқори бир асосли кислоталарнинг мураккаб эфирлари мумлар дейилади. Уч атомли спирт глицерин ва юқори тўйинган ҳамда тўйинмаган ёғ кислоталарининг мураккаб эфирлари ёғлар ва *мойлар* дейилади.

Мумлар, ёғлар ва мойлар гидролизланганда спирт ва кислоталар ҳосил бўлади. Бундай бирикмалар оддий моддалар дейилади.

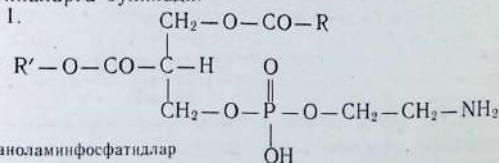
Агарда спиртларнинг гидролизланишидан спирт ва кислоталар билан бир каторда бошқа моддалар ҳам ҳосил бўлса, бундай липидлар мураккаб липидлар дейилади. Оддий липидлар ва уларнинг структур компонентлари аввалги мавзуларда (спиртлар, кислоталар ва уларнинг ҳосилалари мавзуларида) кўриб чиқилган.

Мураккаб липидлар. Булар учта катта гурппага бўлинади: фосфолипидлар, сфинголипидлар ва гликолипидлар.

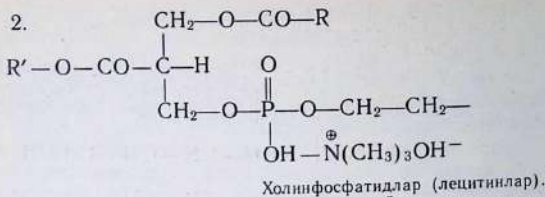
Фосфолипидлар гидролизланганда фосфат кислотаси, спирт ва тўйинган ҳамда тўйинмаган ёғ кислоталарини ҳосил қилади. Буларнинг ичида фосфоглицеридлар ҳужайра мембраналарининг асосий липид компоненти бўлиб инсон фаолияти учун зарур бўлган фосфат кислотаси манбаи ҳисобланади. L—глицеро—3—фосфат организмда диоксиацетонфосфатдан глицерофосфат дегидрогенеза ферменти таъсирида ҳосил бўлади:



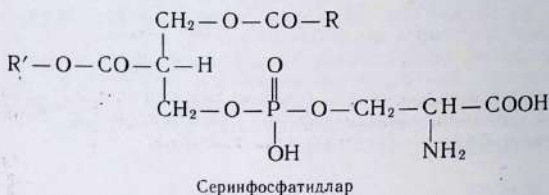
Глицерофосфолипидлар ичида кўп тарқалганлари фосфоглицеридларнинг мураккаб эфирлари ҳисобланади. Булар L—глицеро—3—фосфатнинг таркибидаги иккита спирт гидроксиллари тўйинган ва тўйинмаган кислоталар билан ацилланган бирикмалардир. Бунда асосан 2-ҳолатдаги гидроксил тўйинмаган кислота қолдиғи билан ацилланган бўлади. Фосфат кислота қолдиғи эса битта гидроксيلي ҳисобига кўп атомли спирт, аминоспирт ёки оксиаминокислоталар билан мураккаб эфир шаклида боғланган бўлади. Фосфат кислота қолдиғи туташган бирикма характерига қараб фосфоглицеридлар қуйидаги гурппаларга бўлинади:



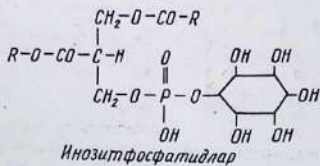
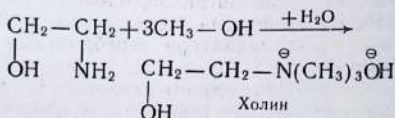
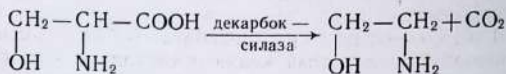
Этаноламинфосфатидлар
(кефалинлар).



3.



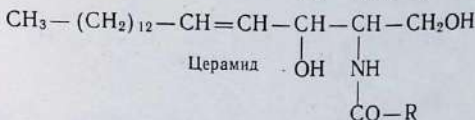
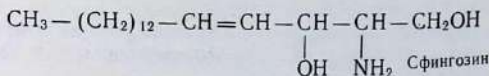
Бу бирикмалардаги аминоспиртлар ва аминокислота ўзаро бир-бирига ўтиб туради. Масалан, организмда серин аминокислотасининг декарбоксилланишидан этаноламин ҳосил бўлади, у эса метилланиб холинга айланади:



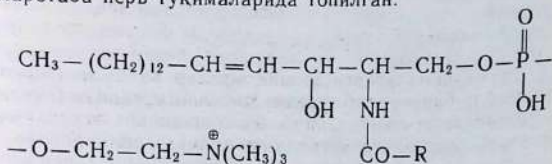
Бу моддалар хужайра мембраналарининг асосий компонентлари ҳисобланади. Улар сутда, тухум сариғида, мия ва

нерв тўқималарида, шунингдек соя, жўхори донида, чигитда учрайди.

Сфинголипидлар — бу бирикмалар гидролизланганда икки атомли аминоспирт сфингозин, ёғ кислотаси ҳамда фосфат кислотаси ҳосил бўлади:



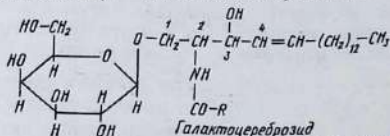
Сфинголипидлар вакили церамидларнинг фосфат кислота ва холинлар билан эфери сфингомиелинлар биринчи маротаба нерв тўқималарида топилган:



Сфингомиелин

Гликолипидлар таркибига углевод қолдиғи — кўпинча Д — галактоза қолдиғи киради. Д — галактоза қолдиғи N — ацилланган сфингозин спиртининг С — 1 ҳолатидаги гидроксил билан гликозид ҳосил қилади. Уларнинг типик вакиллари цереброзидлар ва ганглиозидлардир.

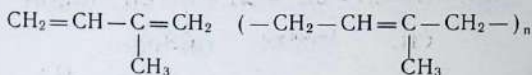
Цереброзидларда церамид қолдиғи Д — галактоза ёки Д — глюкоза билан β — гликозид боғи орқали боғланган:



Ганглиозидларда моносахарид қолдиғи ўрнида мураккаб олигосахарид қолдиғи бўлади ва углеводларга бой ҳисобланади. Улар биринчи маротаба миёнининг кулранг моддасидан ажратиб олинган.

3. Гидролизланмайдиган липидлар. Липидларнинг гидролизланмайдиган 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 типى группалари киради, яъни улар изопреноид занжирига эга бўлади.

Кўпчилик терпенларда изопрен фрагментлари бир-бирлари билан «боши думига» — қоидааси асосида, яъни битта фрагментнинг C — 1 атоми иккинчи фрагментдаги C — 4 атоми билан бирикади. Бу изопрен қоидааси дейилади. Терпенларнинг умумий формуласи:

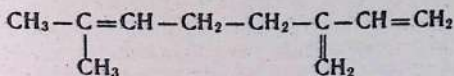


Улар занжирнинг тузилишига қараб ациклик (очиқ занжирли) ва алициклик терпенларга бўлинади. Занжирдаги изопрен фрагментлари сонига қараб:

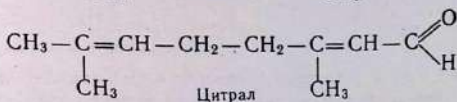
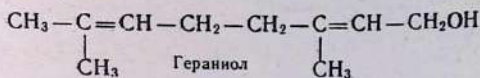
$(\text{C}_5\text{H}_8)_2$ — монотерпенларга, буларда иккита изопрен фрагменти бўлади. $(\text{C}_5\text{H}_8)_3$ — сесквитерпенларга, буларда учта изопрен фрагменти бўлади. $(\text{C}_5\text{H}_8)_4$ — дитерпенларга, буларда тўртта изопрен фрагменти бўлади ва ҳоказо.

Ациклик терпенлар. Алифатик терпенларнинг молекуласида иккита ёки учта қўшбоғ бўлади.

Ациклик терпенларнинг вакиллари дан мирце н хмел эфир мойидан ажратиб олинган:



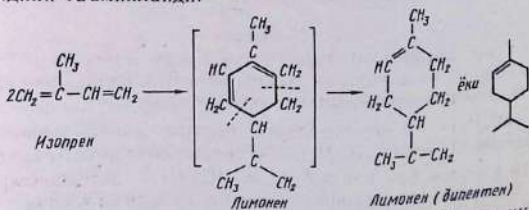
Гераниол геран ва атиргул эфир мойлари таркибига киради ва у оксидланганда альдегид-цитрал ҳосил қилади:



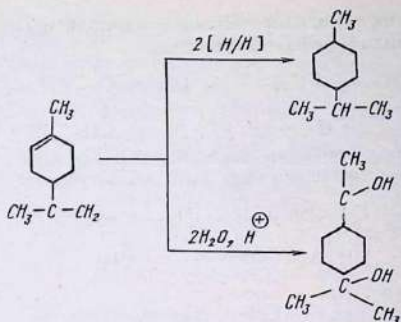
Гераниол ва цитраллар ишчи асарилар томонидан озуқа топилганда ажратиб чиқарилади ва бошқа асарилар бу ҳидни сезиб озуқа борлигини билиб келади. Бундай моддалар феромонлар дейилади. Феромонларни кишлоқ хўжалик экинлари зараркунандалари ҳам чиқаради. Шу моддаларни ўрганиб, зараркунандаларни йиғиб йўқотиш учун фойдаланилади. Бу бирикмалар парфюмерия саноатида ҳам кенг ишлатилади.

Циклик терпенлар. Терпенлардан кўп тарқалганлари бу моно — ва бициклик терпенлардир. Улар медицинада доривор моддалар сифатида ёки доривор моддалар синтезида ишлатилади.

Лимонен моноциклик терпенларнинг вакили бўлиб скипидарда ва лимон мойида учрайди, лимоннинг ёкимли ҳидини таъминлайди:

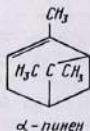
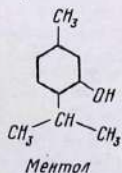


Лимонен қайтарилганда ментан ҳосил бўлади, икки молекула сув бирикканда эса икки атомли спирт терпин ҳосил бўлади:



Терпин бир молекула сув билан гидратланиб терпингидрат ҳосил қилади. У бронхит касалида балғам кўчирувчи восита ва антисептик препарат сифатида ишлатилади.

Ментол ҳам метаннинг ҳосиласи ҳисобланади, ва ялпизда кўп бўлади. У оғрикни қолдирувчи (терига суркалганда совитади, шу сабабли оғриганда тинчлантирувчи восита сифатида ишлатилади), тинчлантирувчи ва антисептик таъсирга эга.

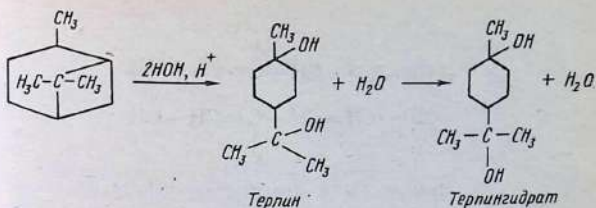


Аклик терпенлар.

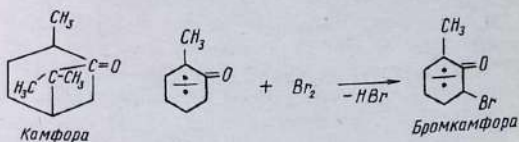
Бициклик терпенлардан каран, пинан ва камфан группаларига кирувчилари кўпроқ аҳамиятга эгадир.

Пинен. α ва β — пиненлар терпентин мойининг ёки скипидарнинг асосий қисмини ташкил этади. Скипидар ёки терпинтин 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:

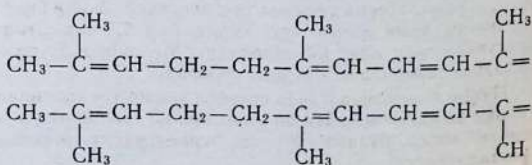


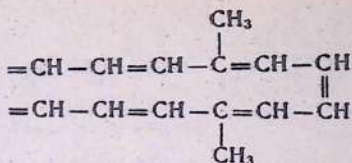
Камфора. Камфан катори бициклик терпеннинг ҳосиласи, бициклик кетон ҳисобланади. Камфора — камфорали дафна дарахтидан олинган. У юрак фаолиятининг стимулятори сифатида катта аҳамиятга эгадир. Камфорага бром таъсир эттирилганда кетон группасига нисбатан α — ҳолатдаги водород бромга алмашади ва бромкамфора ҳосил бўлади. У марказий нерв системасини тинчлантирувчи модда сифатида ишлатилади:



Каротиноидлар. Каротиноидлар терпенларнинг алоҳида группасини ташкил қилиб ўсимлик пигментлари ҳисобланади. Уларнинг кўпчилиги тетратерпенларга кирди. Каротиноидлар витаминлар ролини ёки уларнинг провитаминлари ролини ўйнайди.

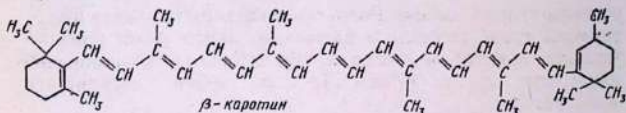
Уларнинг вакили ликопин оч қизил рангли бўлиб меваларга ранг беради ва помидор, наъматак, олча меваларида кўп учрайди. У саккизта изопрен колдигидан ташкил топган:





Ликопин Умумий формуласи — $\text{C}_{40}\text{H}_{56}$

Каротин ўсимликлар гулида, меваларида, кон зардобиди, айникса сабзиди, шолғомда, салатда, сариёғда 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 сакланади.

Витамин А (ретинол). Витамин сўзи «ҳаёт амини» маъносини беради. Ҳозирги вақтда амин группаси тутмаган витаминлар сони жуда кўп бўлиб, витамин номи шартли бўлиб қолган.

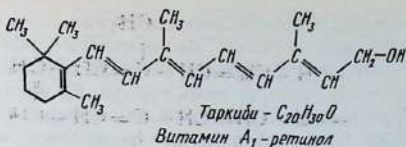
Витаминлар организмда кам миқдорда бўлса ҳам инсон ва ҳайвонлар нормал ҳаёт фаолияти учун жуда зарур бўлган органик моддалардир.

Витаминлар иккита группага бўлинади: Егда 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.

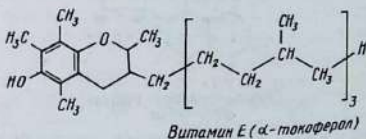
Егда эрувчи витаминлар тетратерпеноидлар ёки изопрен фрагментларини тутувчи бирикмалар ҳисобланади.

Витамин А юқорида айтилганидек β — каротиннинг организмда каротиназа ферменти таъсирида парчалани-шдан ҳосил бўлади:

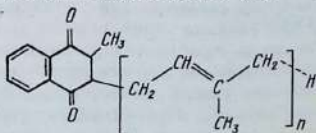


Витамин А етишмаганда организмнинг ўсиши тўхтайди, вазни камаяди, кўзнинг мугуз пардаси — энг устки тиник пардаси қуриydi ва ёрилиб инфекцион касалликларга қаршилиқ кўрсатиш қобилияти сусаяди. Ксерофтальмия ҳамда шапқўрлик касаллиги юзага келади. Витамин A_1 оксидланиб трансретинал (альдегид)га айланади. У эса ретинал изомераза ферменти таъсирида цис — ретиналга айланади. У кўриш тўр пардаси оксигени билан иминобирекма ҳосил қилиб бирикиб ёруғликни сезгир родопсин ҳосил қилади. Родопсинга ёруғлик тушганда цис — ретинал транс ретиналга айланади. Бунда унинг конформацияси сезиларли ўзгаради. Шу сабабли у опсиндан яна ажралади. Бу эса кўриш тўр пардасининг кўзғалишига олиб келади.

Е витаминлари группаси ёки токоферолларда ароматик фрагмент терпен фрагменти билан бириккан бўлади. Уларни кўпайиш витамини деб аташади. Улар организмда антиоксидантлар ролини ўйнайди:

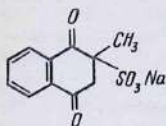


К витаминлари группаси антигеморагик фактор дейилади ва қоннинг нормал ивиши учун зарурдир:

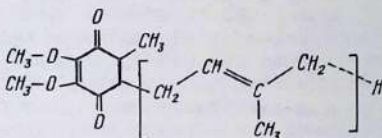


ўсимликларда, менахинонлар — K_2 группаси витаминлари хайвонлар ва бактерияларда учрайди.

Даволашда К группаси витаминларининг сувда эрувчи аналоглари ишлатилади. Масалан, викасол қоннинг 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:



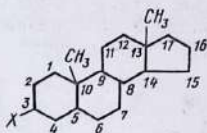
Викасол



$n = 6-10$

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.

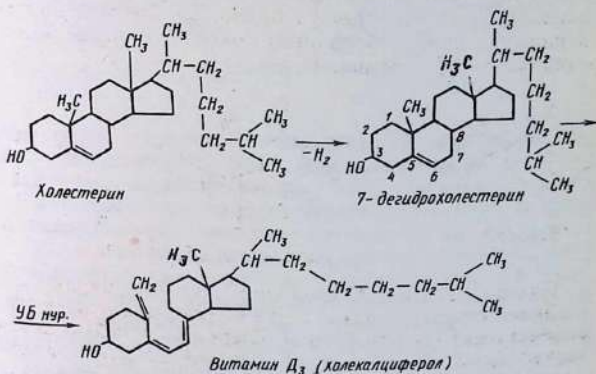


Стероидларнинг умумий формуласи

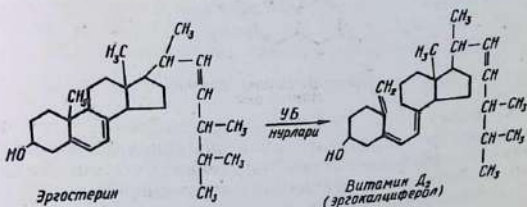
Стеринлар. $C = 3$ ҳолатда гидроксил группаси сақлайдиган стероидлар, яъни полициклик тўйинмаган спиртлар группасига стеринлар дейилади. Улар ўсимликлар ва ҳайвонлар организмда кўп учрайди.

Ҳайвонлар организмда учрайдиган стеринлар, зоостеринлар, ўсимликларда учрайдиганлари фитостеринлар дейилади. Зоостеринларнинг энг аҳамиятлиси холестериндир. У организмнинг ҳамма тўқималарида, шу жумладан ўт тошида ҳам учрайди. Организмдаги холестериннинг 20% ҳаси озуқа билан киради. Қолган қисми организмда сирка кислотасидан синтезланади. Холестерин алмашинувининг бузилиши унинг артерияларда йиғилишига ва қон қирларининг эластиклиги йўқолиб дағаллашувига (ате-

росклероз) олиб келади. У организмда дегидрогенланиб 7 — дегидрохолестеринга айланади. 7 — дегидрохолестерин эса УБ нурлар таъсирида витамин Д₃ ни ҳосил килади:

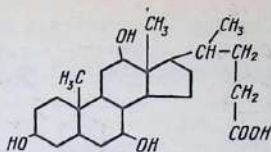


Фитостеринларнинг асосий вакили эргостерин айникса, ачиткиларда кўп бўлади. У УБ-нурлари таъсирида витамин Д₂ (эргокалциферол) га айланади:



Д группаси витаминлари антирахитик витаминлар дейилади ва кальций ҳамда фосфор алмашинувида, иштирок этади. Суяк тўқималарини шаклланишини таъминлайди.

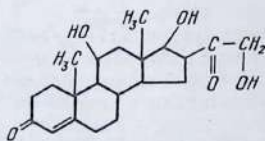
Ўт кислоталари. Стеринлар, жумладан холестерин жигарда ўт кислоталарига айланади. Ўт кислоталарининг кўпроқ учрайдигани ҳолат кислотасидир:



Холат кислотаси

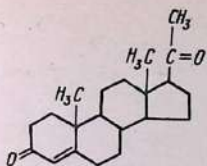
Бошқа холат кислоталари гидроксил группаларининг сони билан фаркланади. Улар ўт суюқлигида бошқа моддалар, масалан, аминокислоталар билан жуфтлашган ҳолда бўлади (гликохолат, таурохолат кислоталари ва бошқалар) ва организмда ёғларни эмулсия ҳолатига ўтказиб гидролизацияни осонлаштиради.

Стероид гормонлар. Организмда стероид гормонлар группаси бўлиб, ички секреция безларида ишлаб чиқилиб туғридан-туғри қонга қуйиладиган ва кам микдорда бўлса ҳам кучли таъсир кўрсатадиган моддалардир (гормоа — қўзғатаман маъносини беради). Буйрак усти беzi пўстлок қисми 40 дан ортиқ кортикостероид гормонлар ишлаб чиқади. Улар минерал моддалар (минералокортикостероидлар) ва углеводлар алмашинувини бошқаради. Масалан, гидрокортизон углевод алмашинувини яхшилайдди. Эркак ва аёлларнинг жинсий безлари жинсий гормонларни ишлаб чиқаради. Булар ҳам стероид гормонлар бўлиб, тирик организмнинг ўсиш ва эркаклик белгиларини ривожлантиришга таъсир этади.

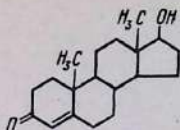


Гидрокортизон

Аёллар жинсий гормонларига (эстрогенлар) мисол қилиб прогестеронни, эркаклар жинсий гормонларига (андрогенлар) эса тестостеронни кўрсатиш мумкин:



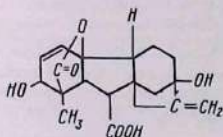
Прогестерон



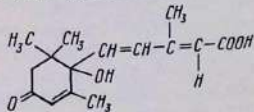
Тестостерон

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 чакиришини 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:



Гиббереллин 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 — глицеро — 3 — фосфат, тузилиши, ҳосил бўлиши ва функцияси.

4. Фосфолипидларнинг мураккаб эфирлари — ацилфосфолипидлар. Кефалинлар, лецитинлар, серин фосфатидлар, уларнинг тузилиши ва таркибидаги азот асосларининг бир-бирига ўтиши. Инозит фосфатидлар, тузилиши. Ацилфосфолипидларнинг биологик функциясини тушутиринг.

5. Сфинголипидлар, таркиби ва организмда учраши. Сфингозин, церамид ва сфингомиелинларнинг формулаларини ёзинг. Гликолипидлар, таркиби, тузилиши ва организмда учрашини тушутиринг.

6. Гидролизланмайдиган липидлар қандай бирикмалар? Уларнинг табиатда тарқалиши ва таснифини таърифланг. Терпенлар, табиатда тарқалиши, таркиби. Изопрен қондаси ва терпенларнинг таснифини тушутиринг.

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 олиниши. Камфора ва бромкамфора, тузилиши, табиатда учраши ва аҳамиятини тушутиринг.

10. Каротиноидлар — ликопин ва каротин, табиатда учраши, тузилиши ва аҳамияти. Каротиндан витамин А ҳосил бўлиши. Витаминлар ҳақида тушунча. Витамин А нинг тузилиши, аҳамияти.

11. Е ва К витаминларнинг группаси, тузилиши, аҳамияти. Убихинонлар, тузилиши, аҳамиятини тушутиринг.

12. Стероидлар, табиатда тарқалиши. Стеринларнинг таснифи. Холестерин ва эргостерин, тузилиши, УБ нурлари таъсирида витамин Д₃ ва Д₂ ларга айланиши. Д 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, кишлоқ хўжалигидаги аҳамияти. Гиббереллинлар, абсцис кислотаси, тузилиши ва аҳамияти.

**Органик химия лабораторияларида ишлашда хавфсизлик техникасига
риоя қилиш қоидалари**

1. Лабораторияда ҳалатсиз 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 таъминоти тотиш мумкин эмас.

4. Фойдаланилган кислоталар, ишқорлар, ишлатилган хромлар аралашмалар, ўтга ўч суюқлик кабиларни раковинага тўкиш мумкин эмас. Уларни махсус белгиланган идишларга йиғиб, қайта тозалаш корхоналарига юборилиши лозим.

5. Қорғоз, кум, шиша қириндиси ва бўлакчаларини махсус идишларга ташлаш керак.

6. Тажрибани бошлашдан олдин тегишли реактивларнинг борлигини ва тўғри олинганлигини ҳамда асбобларнинг тўғри йиғилганлигини текшириб кўриш лозим.

7. Ўткир хидли моддалар билан олиб бориладиган тажрибаларни факатгина мўрили шкаф ичида ўтказиш лозим. Тўсатдан ўткир хидли ёки заҳарли моддалар билан заҳарланганда, аввало заҳарланган кишини очик ҳавога олиб чиқиш, сўнгга 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 жўмраклари, 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 сўргичлардан фойдаланиш лозим.

13. Тез ва осонлик билан ёнувчи моддалар билан ишлаганда бу моддаларни очик алангада қиздириш ва аланга яқинида саклаш мумкин эмас. Бундай моддаларни сув ва қум ҳаммомларида қиздириш мумкин.

14. Тез ёнувчи суюқликлар тасодифан алангаланиб кетса, аввало қиздириш манбани 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 адёл 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 қуйганда, аввало, қалин перманганатнинг суюлтирилган эритмаси билан ювиш ва қуйганга 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. Ишқор 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 хушёр 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 мустакил иш вақтида тажриба ўтказилган-ку, дарс темаси, тажриба номи, тажрибадан мақсад, ишнинг бажарилиши, реакция тенгламалари ҳамда кузатишлар ходисалар, ўзгаришлар асосида хулоса ёзиб боришлари керак. Хулосада бажарилаётган ишнинг амалий аҳамияти ёки ҳосил қилинган ва ҳоссалари 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
№1. Лаборатория дарси Тема: Органик моддаларни тозалаш усулари 1- иш. Бензой кислотасини кристаллаш йўли билан тозалаш 1 г техник бензой кислотасини 100 мл ли конуссимон қолба ёки стаканда 40 мл сувда қайнагунча қиздириб эритамиз. Эримай 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 қаётган совуқ сувга тутиб тез совутамиз. Тез	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.

совутилганда майда кристаллар, секин (25—30 мин) совутилганда йирик кристаллар ҳосил бўлади. Бензой кислота кристалларини Бюнхер воронкаси ва Бунзен колбасидан фойдаланиб вакуум остида филтрлаб (1-расм) оламин ҳамда шу филтр қоғози орасида қуритамиз. Тоза бензой кислота кристалларини суюқланиш ҳароратини аниқлаш учун сақлаб қўямиз.

№ 5. Лаборатория дarsi

Органик моддаларнинг сифат элемент анализи

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

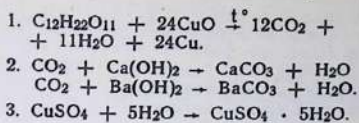
Ҳавончада яхшилаб 0,5 г глюкоза ёки бошқа аниқланаётган моддани 2—3 г мис(II)—оксид билан аралаштириб қуруқ пробиркага соламиз ва пробиркани штативга горизонтал ҳолда ўрнатамиз. Пробирканинг оғзини газ чиқариш найи ўрнатилган тикинч билан беркитамиз ва найнинг иккинчи учини оҳакли ёки барийли сув солинган пробиркага туширамыз. Аралашмани горелка алангасида қиздирамыз, 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 тикинч тегмайдиган қилиб юпқа пахта томпони қўйиб устига сувсизлантирилган рангсиз CuSO_4 — туздан бир оз жойлаштирамыз. 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 кўқариши 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 қисми етарлидир.

Кальцийли сувдан кўра барийли сув анча сезгирдир ва унинг ёрдамида ҳосил бўлган CO_2 ни ҳам аниқлаш мумкин.



Адабиётлар

1. А. Абдусаматов. Органик химия — Тошкент, «Мехнат», 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, «Уқитувчи», 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, «Уқитувчи», 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 отд., 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. Угле-род атомининг электрон тузилиши	20
3. Органик реакцияларнинг таснифи. Моддаларнинг реакция қобилиятига таъсир кўрсатувчи омиллар	25
4. Органик моддаларнинг таснифи	30
Такрорлаш учун саволлар	36
II боб. Органик моддаларни ажратиш, тозалаш ва сифат анализи	36
1. Органик моддаларни ажратиш, ва тозалаш усул-лари	36
2. Органик моддаларни экстракция усули билан тоза-лаш ва ажратиш	45
3. Органик моддаларни физик константаларини аник-лаш	48
4. Органик бирикмаларни элемент сифат анализи	51
5. Хроматографик анализ усуллари	59
Такрорлаш учун саволлар	70
III боб. Тўйинган углеводородлар	71
1. Алканлар — парафинлар	71
2. Табiiй газ, нефть ва мотор ёқилгилари	81
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	85
IV боб. Тўйинмаган углеводородлар	86
1. Этилен углеводородлари ёки олефинлар (Алкен-лар)	86
2. Диен углеводородлар (алкадиенлар)	93
3. Ацетилен углеводородлари (Алкинлар)	98
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	106
V боб. Карбоциклик углеводородлар	107
1. Алициклик углеводородлар (Циклопарафинлар, цик-лоалканлар)	107
2. Ароматик углеводородлар (Аренлар)	107

	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 (гликоллер)	164
	3. Уч атомли спиртлар	165
	4. Кўп атомли спиртлар	167
	5. Циклик спиртлар	167
	6. Ароматик оксибирикмалар	169
	7. Икки ва уч атомли феноллер	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 кетоникислота-лар)	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. Оксаминлар	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 бирик-малар	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
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	401
XIII боб. Нуклеин кислоталар	402
1. Нуклеопротидлар, нуклеин кислоталар	402
2. Полинуклеотид занжирининг тузилиши	411
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	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
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	425
XV боб. Липидлар ва қуйи молекуляр биорегуляторлар	426
1. Липидлар	426
2. Гидролизланадиган липидлар	426
3. Гидролизланмайдиган липидлар	430
Такрорлаш учун саволлар ва машқлар	439
Илова. Органик химия лабораторияларида ишлашда хавфсиз- лик технологиясига риоя қилиш қоидалари	441
Адабиётлар	444

*Мирзакарим Мустафаевич Хасанов,
Ахмадхон Саттикулов*

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

На узбекском языке

Издательство «Узбекистон» — 1996, 700129, Ташкент, Навои, 30

Кичик муҳаррир Ш. Соибназарова
Бадий муҳаррир Т. Қаноатов
Техник муҳаррир М. Хўжамқулова
Мусахҳиҳ М. Мажитхўжаева

Теришга берилди 6.02.96. Босишга рухсат этилди 25.09.96. Бичими 84×108/32. Адабий гарнитура юкори босма усулида босилди. Шартли бос.т. 24,42. Нашр т. 24,84. Буюртма № 722. Нусхаси 2000.

«Узбекистон» нашриёти, 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30. Нашр № 56—96.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот кўмитаси ижарадаги Тошкент матбаа комбинатида босилди. 700129, Тошкент, Навоий кўчаси, 30.

