

УДК 373.167.1  
ББК 24.1я72  
К34



Таржимон *К. Б. Кадирова*

*Учебное издание*

Оспанова Мейрамкуль Кабылбековна  
Аухадиева Кырмызы Сейсенбековна  
Белоусова Татьяна Геннадьевна

## ХИМИЯ

Учебник для 11 классов общественно-гуманитарного  
направления общеобразовательных школ

*(на узбекском языке)*

Муҳаррир *В. Мусаева*  
Бадий муҳаррир *А. Ақыл*  
Техник муҳаррир *И. Тарапунец*  
Компьютерда саҳифалаган *А. Ахметханқизи*

Нашриётга 7 июль 2003 йилда Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан  
министрлигининг № 0000001 давлат лицензияси берилган

ИБ № 6252

Нашрга 27.08.20 ружсат этилди. Ҳажми 70·100<sup>1/16</sup>. Офсет қоғози. Ҳарф тури  
«SchoolBook Kza». Офсет наشري. Шартли босма табоғи 18,71 + 0,32 форзац.  
Шартли бўёқ тамғаси 76,84. Нашр ҳисоб табоғи 11,99 + 0,54 форзац.  
Адади 3500 дона. Буюртма №

«Мектеп» нашриёти, 050009, Алмати шаҳри, Абай шоҳ кўчаси, 143-уй  
Факс: 8(727) 394-37-58, 394-42-30 E-mail: mektep@mail.ru  
Тел: 8(727) 394-41-76, 394-42-34 Web-site: www.mektep.kz

Ўспанова М.Қ. ва б.

К34 Кимё. Умумтаълим мактабларининг ижтимоий-гуманитар йўналишдаги  
11-синфи учун дарслик / М.Қ. Ўспанова, Қ.С. Аухадиева, Т.Г. Белоусова. —  
Алмати, Мектеп, 2020. — 232 б., расм.

ISBN 978—601—07—1520—2

К  $\frac{4306021500-168}{404(05)-20}$  64(1)—20

УДК 373.167.1  
ББК 24.1я72

© Ўспанова М.Қ., Аухадиева Қ.С.,  
Белоусова Т.Г., 2020  
© Таржимон Кадирова К.Б., 2020  
© «Мектеп» нашриёти,  
бадий безак берган, 2020  
Барча ҳуқуқлар ҳимояланган  
Нашрга оид мулкый ҳуқуқлар  
«Мектеп» нашриётига тегишли

ISBN 978—601—07—1520—2



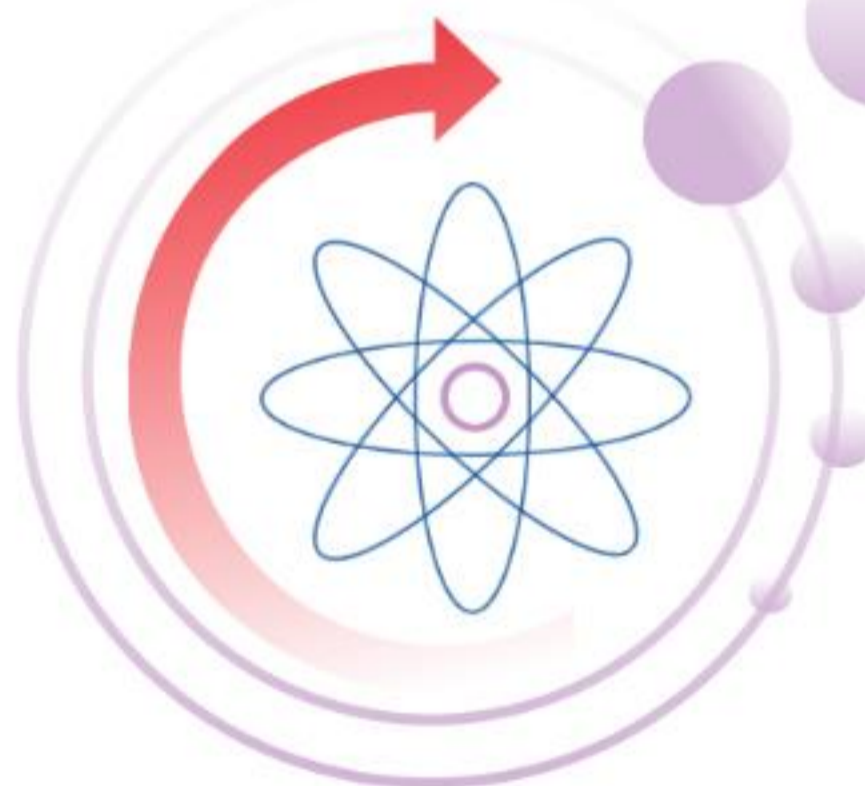
М. Қ. Ыспанова  
Қ. С. Аухадиева  
Т. Г. Белоусова

# КИМЁ

Умумтаълим мактабларининг  
ижтимоий-гуманитар йўналишдаги  
11-синфи учун дарслик

*Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан  
министрлиги тасдиқлаган.*

# 11



Алматы "Мектеп" 2020

## КИРИШ

*Құрматли ўқувчилар!*

Ушбу ўқув йилида сиз органик моддаларнинг ажойиб оламига саёҳат қиласиз. Органик моддалар жуда кўп. Углерод атоми бошқа кимёвий элементларнинг кам турлари билан бирикиб, 25 млн.дан ортиқ модда ҳосил қилиши албатта, ҳайратланарли. Масалан, таркиби  $C_{10}H_{22}$  боладиган модданинг 75 тури мавжуд. “Углеводородлар ва уларнинг табиий манбалари” бўлимида нефтни қайта ишлаш йўллари ва улардан олинadиган маҳсулотлар ҳақида маълумот оласиз.

“Кислородли органик бирикмалар” бўлимида чумолилар қандай ҳимояланиши, қимиз ва ёғларнинг таркибига қандай кислоталар кириши ҳақида маълумотга эга бўласиз. Гуллар ва меваларнинг нима учун ҳушбўй ҳидли бўлишини тушуниб оласиз. Атирлар ва совун олиш йўллари сизни қизиқтирса керак. Буларни олиш усуллари бизнинг ажойиб сарлавҳамиз- “Уйдаги тажриба” да кўрсатилган.

“Азотли органик бирикмалар” бўлимида ота-онангиздан нима учун сизга ирсий белгиларнинг берилиши ҳақидаги сирларини билиб оласиз. Оқсил молекулалари қанчалик катта ва уларни синтезлашга бўладими деган саволларга жавоб оласиз.

Молекуляр массаси жуда катта махсус моддалар-синтетик полимерлар оламига кўп эътибор берилган. Яшил кимёнинг ҳам принциплари билан танишиб, озон тешиги ва глобал иссиқ сабаблари билан танишасиз. Шунингдек, дарсликка қўшимча ўқитувчилар учун услубий кўрсатмалар ва ўқувчилар учун машқ ва масалалар тўпламлари бор. Дарсликка қўлланма сифатида ўзингизга маълум бўлган махсус шартли белгилар бор эканлиги эсингизда бўлса керак, уларга алоҳида эътибор беринг. Шу йилга қадар дарсликларда берилган “Биласизми?”, “Уйдаги тажриба”, “Бу қизиқ” ва яна б. сарлавҳаларни давом эттирдик, улардан кимё оламининг кўплаган қизиқарли янгиликларини ўрганиб, шу билан бирга уларни ҳаётда қўллана оласиз.

Замон талабига кўра терминлар керак деган мақсадда қозоқ, рус, инглиз тилларида глоссарий берилди.

Сизнинг кимё билан дўстлигингиз ортиб, келажакда ёқилғининг янги турлари ёки инсониятга керак бўладиган янги материалларни ихтиро қилишга ҳаракат қиласиз деган умиддамиз.

Сизга янги муваффақиятлар тилаймиз!

*Авторлар*

### Шартли белгилар:



— билимингни текшир



— масалалар



— мураккаб-лаштирилган топшириқлар



— қўшимча материал



— ёдингизда сақланг!



— уйдаги тажриба



— бу қизиқ!



— биласизми?



— жуда муҳим

**I боб**  
ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ. ОРГАНИК  
БИРИКМАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИ

**II боб**  
УГЛЕВОДОРОД ВА УЛАРНИНГ  
ТАБИИЙ МАНБАЛАРИ

**III боб**  
КИСЛОРОДЛИ ОРГАНИК БИРИКМАЛАР

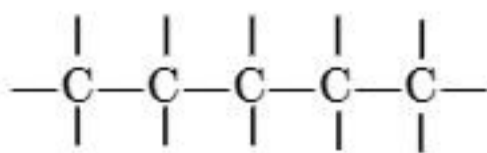
**IV боб**  
ТАРКИБИДА АЗОТИ БОР ОРГАНИК  
БИРИКМАЛАР. ГЕТЕРОЦИКЛЛИ БИРИКМАЛАР.  
НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРИ

**V боб**  
СУНЪИЙ ВА  
СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР.  
КИМЁ ИНСОН ҲАЁТИДА

**VI боб**  
КИМЁ ВА ҲАЁТ



Органик бирикмалар сонининг кўп бўлишининг сабаби углерод атомларининг бир-бири билан мустаҳкам ковалентли боғланиш ҳосил қилиб, жуда узун углерод занжирини ҳосил бўлиши билан тушунтирилади:

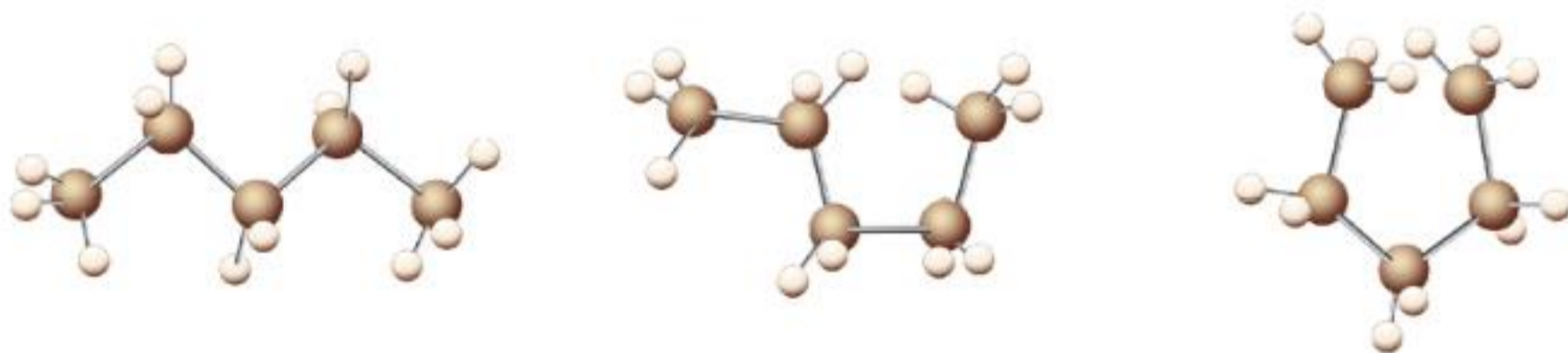


углерод занжири

Занжирда юз минг ва ундан ҳам кўп углерод атомлари бўлган бирикмалар маълум.

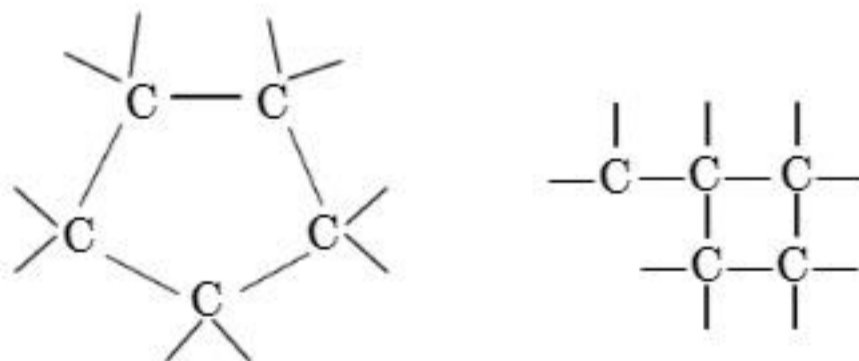
◆ Бир хил турдаги атомлардан ҳосил бўлган занжирни углеродга ўхшаш IV гуруҳ элементи- кремний ҳосил қилади. Бироқ бундай занжирлардаги кремний атомининг сони олтидан ошмайди. Олтингугурт атомлари ҳосил қиладиган занжирлар ҳам маълум, бироқ улар мустаҳкам эмас.

Углерод боғланишларининг тетраэдр шаклда бўлишига кўра занжирга кирадиган углерод атомлари текис эмас, тўлқинсимон жойлашади. Атомлар боғланиш ушбу бўйича айланиш шароитига кўра фазодаги занжир турли хил шаклга эга бўлади.(конформация) (1-расм).



1-расм. Углеводородларнинг тўлқинсимон тузилиши

Бундай занжирнинг охириги ва ўртанги углерод атомларининг бир-бирига яқинлашиб, бу атомлар орасида боғланишнинг пайдо бўлиши натижасида углерод занжирлари ёпилиб, цикл ҳосил қилиши мумкин, масалан:



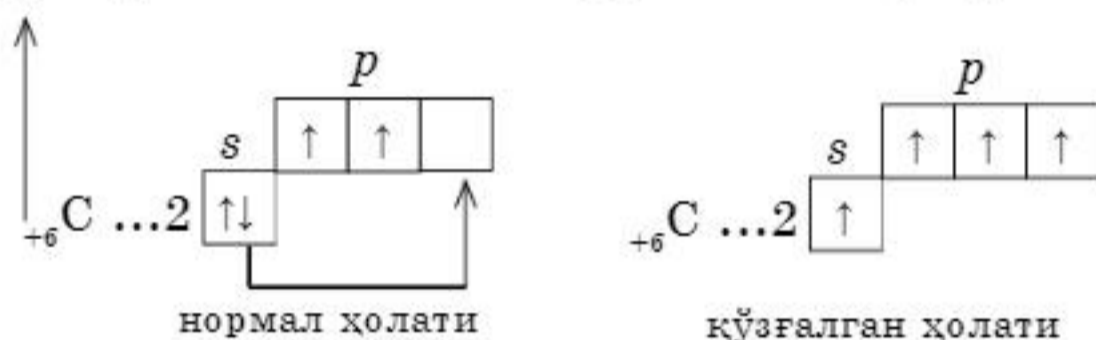
Шундай кўринишлар орқали органик бирикмаларнинг турли хиллигини углерод атомларининг очик ва ёпиқ занжирли молекуляр бирикмалар ҳосил қила олиши билан тушунтиришга бўлади.

# ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИ



## 1-§. УГЛЕРОД АТОМИ ТУЗИЛИШИНИНГ ХУСУСИЯТЛАРИ. ГИБРИДЛАНИШ

Углерод Д.И. Менделеевнинг даврий тизимида иккинчи даврнинг тўртинчи гуруҳида жойлашиши сизга маълум. Углерод атомининг ташқи электрон қаватининг тузилишини қуйидаги схема билан кўрсатишга бўлади:



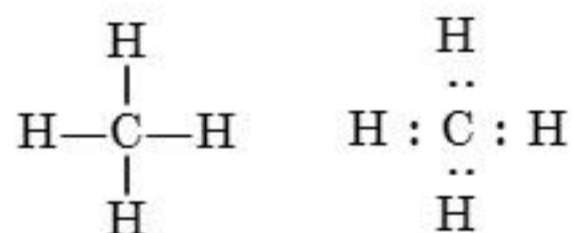
### Бугунги дарсда:

- углерод атомининг ўзгача хоссалари ҳақида тушунчаларимизни тўлдирамиз;
- атом орбиталларининг гибридланишини кўриб чиқамиз.

### Таянч сўзлар:

- ташқи электрон қават
- атомнинг асосий ҳолати
- атомнинг қўзғалган ҳолати
- якка ва каррали боғланишлар

Атом қўзғалган ҳолатга ўтганда (ташқаридан энергия олганда) бир  $s$ - электрон  $p$ -орбиталга жойлашади. Қўзғалган углерод атоми тўрт валентли боғланиш ҳосил қилади. Шу сабабли углерод кўплаган бирикмаларида тўрт валентли. Масалан, оддий органик бирикма — метаннинг таркиби битта углерод ва тўртта водород атомидан ҳосил бўлади  $\text{CH}_4$ . Унинг тузилишини тузилиш ёки электрон формула билан кўрсатамиз:



Электрон формуладан метан молекуласида углерод атомининг ташқи қаватида саккизта электронли барқарор қават, водород атомининг эса ташқи қаватида икки электрондан ҳосил бўладиган барқарор қават ҳосил бўлганлиги кўриниб турибди. Углерод тўртинчи гуруҳда, яъни электронларини осон берадиган металлар ва электронларни бириктириб оладиган металлмасларнинг ўртасида жойлашган.

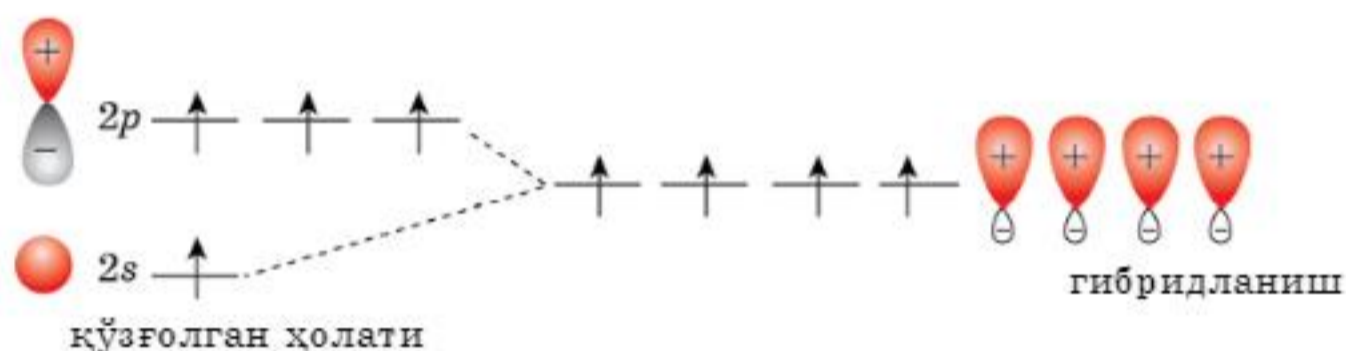


Изомерия ҳодисаси — органик бирикмаларнинг турли хиллигининг бир сабаби.

**Атомли орбиталларнинг гибридланиши.** Оддий органик бирикма — метан молекуласидаги уч C—H орбиталлари ва водород атомининг уч s-орбиталларининг бир-бири билан боғланиши орқали ҳосил бўлади, тўртинчи боғланиши эса углерод ва водород атомларининг s-орбиталларининг қопланиши туфайли пайдо бўлади.

Метан молекуласида углерод атомининг барча боғланишлари тетраэдрнинг чўққиларига йўналтирилади ва уларнинг орасидаги бурчак  $109^{\circ}28'$  ни ташкил қилади.

Ушбу фактни тушунтириш учун америкалик кимёгар Лайнус Полинг *атом орбиталларининг (АО) гибридланиш* назариясини таклиф қилди. Кимёвий боғланишларнинг ҳосил бўлиши давомида углерод атомининг орбиталлари шакли ва энергияси бир хил орбиталларга айланади (3-расм).



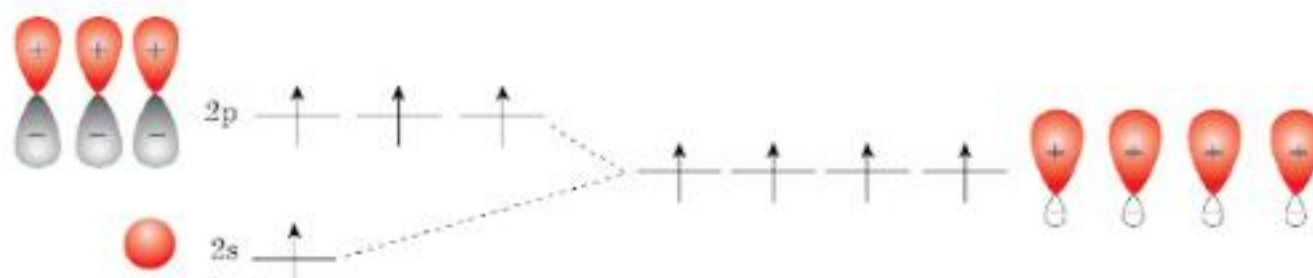
3-расм . Углерод атоми орбиталларининг гибридланиши

Ҳосил бўлган гибридланган орбиталларнинг шакли асимметрик гантелсимон бўлиб, углерод атомининг бошланғич орбиталларидан фарқ қилади.

Углерод атоми учун гибридланишнинг уч тури мос:  $sp^3$  гибридланиш,  $sp^2$ -гибридланиш,  $sp$ -гибридланиш.

**$sp^3$ -гибридланиш**

$sp^3$ -гибридланиш — ташқи энергетик поғонадаги *бир s- ва уч p-орбиталларнинг аралашиб саккиз ҳажм шаклли, бир хил тўрт янги  $sp^3$ -орбитални ташкил қилиши* (4-расм).

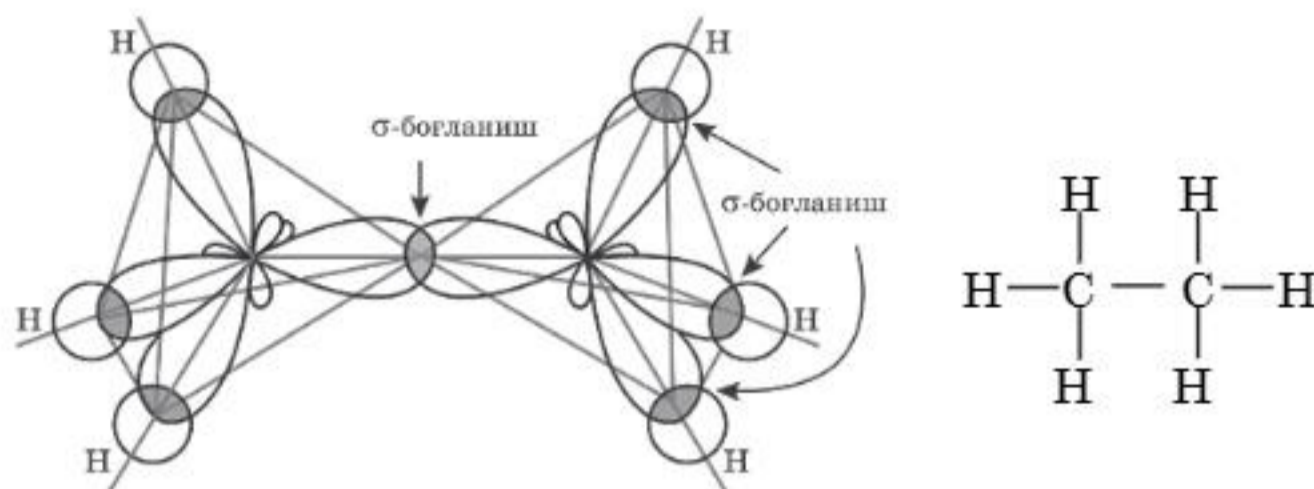


4-расм.  $sp^3$ -гибридланиш

Гибридланган орбиталлар ўзаро итарилади ва фазода бир-биридан максимал узоқликка оғади. Уларнинг ўқлари тетраэдрнинг чўққисига йуналади, унинг ўртасида углерод атоми бор, ўқларнинг орасидаги бурчак  $109^{\circ}28'$  ни ташкил қилади (5-расм).

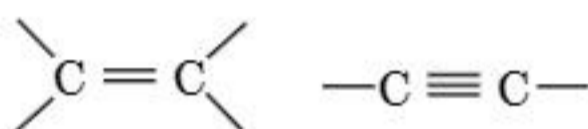


**Оддий ва каррали боғланишлар.** Углерод атомлари орасидаги умумий бир жуфт электронлар орқали пайдо бўлган ковалент боғланиш якка (оддий) боғланиш деб аталади (2-расм).



2-расм. Этан молекуласидаги  $\sigma$ -боғланишнинг ҳосил бўлиши

Углерод атомлари орасидаги боғланиш икки ёки уч умумий электрон жуфтлари орқали амалга ошиши мумкин. Шу сабабли кўплаган қўш ва уч каррали боғланиши бўлган занжирлар ҳосил бўлади. Ушбу боғланишларни қуйидаги схемалар орқали намоёниш қилишга бўлади:

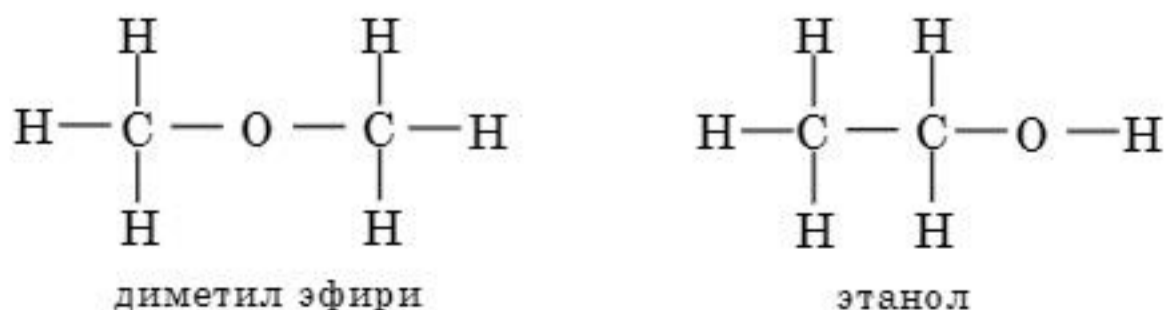


Каррали боғланиши бўлган оддий бирикмаларга этилен (қўшбоғи бор) ва уч боғланишли углеводород – ацетилен мисол бўла олади:



Каррали боғланишлари бўлган углеводородлар *тўйинмаган* деб аталади. Этилен ва ацетилен – икки гомологик қаторнинг дастлабки вакиллари.

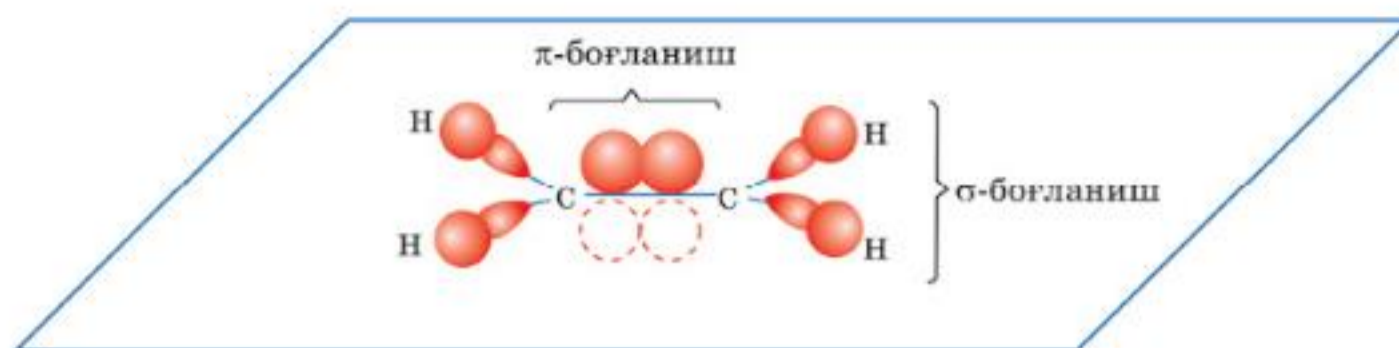
Углерод бирикмаларига изомерия ҳодисаси хос, яъни моддаларнинг сифат ва сонли таркиби бир хил, бироқ кимёвий тузилиши ҳар хил бўлгани учун хоссалари ҳам турли хил бўлади. Масалан,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  эмпирик формуласи икки хил бўлган модданинг тузилишига мос келади:







дан ҳосил бўлган), иккинчиси —  $\pi$ -боғланиш, у орбиталларнинг қопланишидан ҳосил бўлади (8-расм).

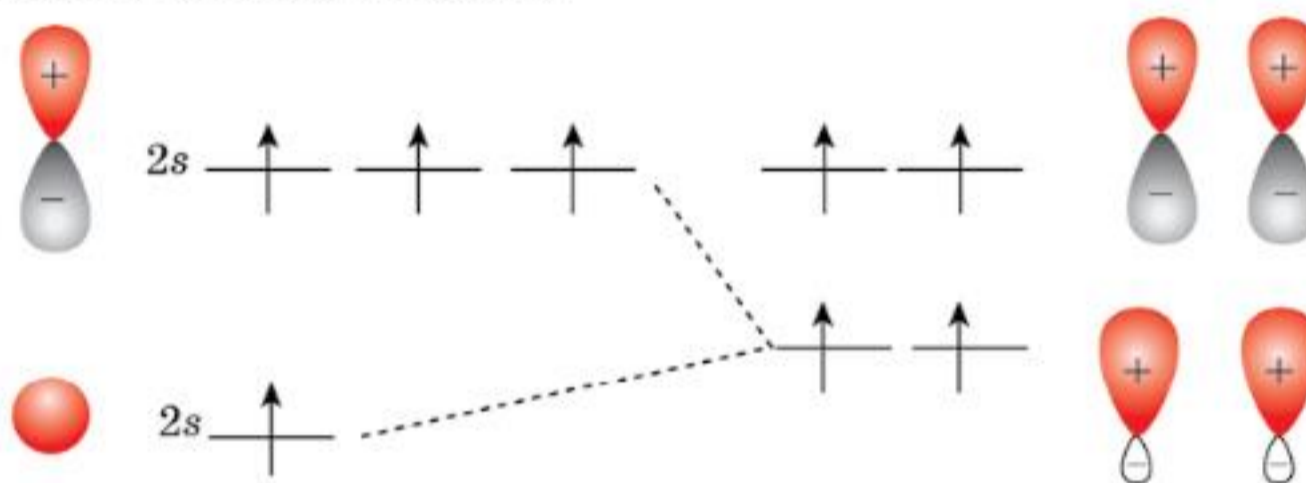


8-расм. Этилен молекуласида  $\sigma$ -ва  $\pi$ -боғланишларнинг ҳосил бўлиши

### *sp*-гибридланиш

Углерод атомининг фақат икки орбиталининг шакли ва энергияси тенглашади.

Натижада *икки янги sp-орбиталлар ҳосил бўлади ва икки p-орбиталь гибридланмай қолади* (9-расм).

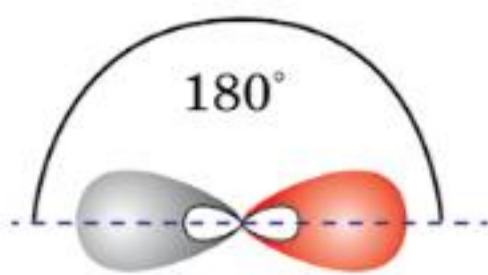


9-расм. Гибридланган *sp*-орбиталлар

Гибридланган орбиталлар бир текисликда жойлашади ва уларнинг Осьларининг орасидаги бурчак  $180^\circ$ -га тенг.

Гибридланмаган *p*-орбиталлар бир-бирига перпендикуляр ва *sp*-орбиталининг осьига перпендикуляр жойлашади. Биз *sp*-орбитали ва гибридланмаган *p*-орбитали бошқа атомнинг орбитали билан қопланганда **уч боғланиш** ҳосил бўлади (10-расм).

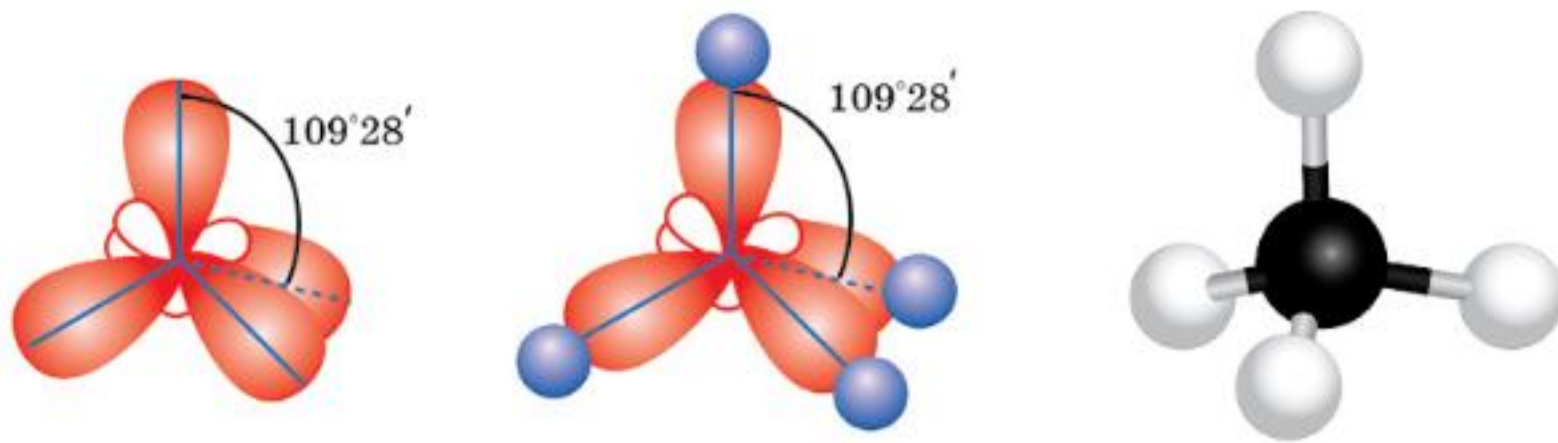
Ацетиленнинг электрон тузилиши унинг фазодаги тузилишини аниқлайди. Барча тўрт атомнинг маркази бир текисликда жойлашган,



10-расм. Углерод атомининг *sp*-гибридланиши

$\pi$ -боғланишларнинг электрон зичликлари жойлашган текислик бир-бирига перпендикуляр. Уч боғланиш битта  $\sigma$ -боғланиш ва икки  $\pi$ -боғланишдан ҳосил бўлади.

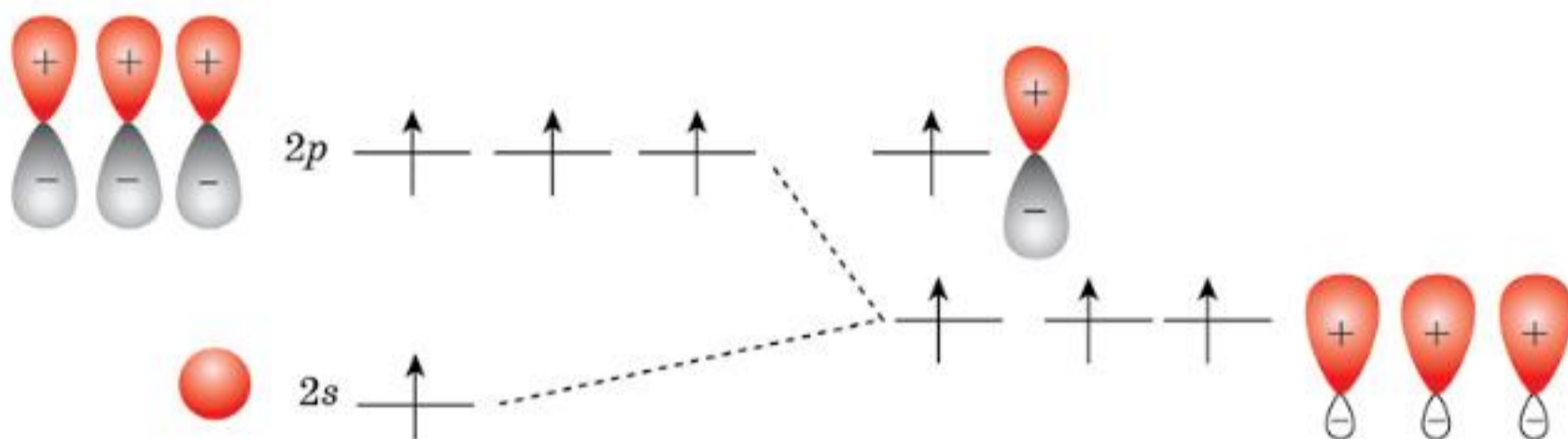
11-расмда ацетиленнинг  $\sigma$ -боғланиши (а) ва  $\pi$ -боғланишининг (б) ҳосил бўлиши ва  $\pi$ -боғланишлар жойлашган текисликларнинг (б) жойлашиши, 12-расмда эса шарсимон модели кўрсатилган.



5-рәсм. Метан молекуласининг тузилиши

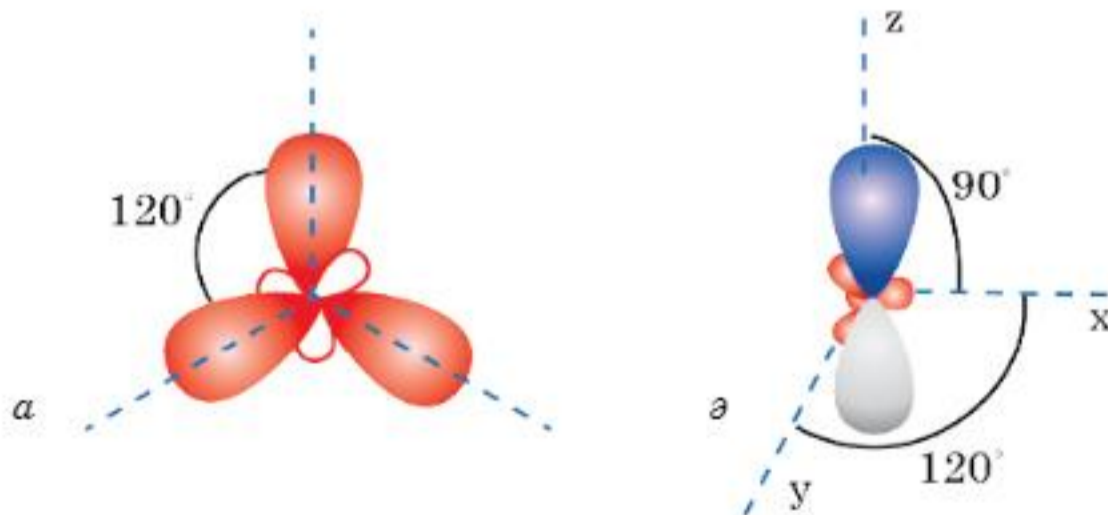
***sp<sup>2</sup>-гибридланиш***

Битта *s*-орбиталь ва икки *p*-орбиталнинг энергияси ва шаклига кўра тенглашиши.



6-рәсм. *sp<sup>2</sup>*-гибридланиш

Гибридланган уч *sp<sup>2</sup>*-орбиталлари бир текисликда ва бир-биридан максимал оған учбурчакнинг чўққиларига йўналтирилади, уларнинг орасидаги бурчак 120°-га тенг. Қолган гибридланмаган *p*-орбиталь гибридланган орбиталлар жойлашган текисликка перпендикуляр жойлашади (7-рәсм).



7-рәсм. *a* — углерод атоми орбиталларининг *sp<sup>2</sup>*-гибридланиши; *б* — гибридланмаган *p*-орбиталларнинг ўзаро жойлашиши

*sp<sup>2</sup>*-гибридланган ҳолдаги атом бошқа атом билан қўш боғланиш ҳосил қилади. Бири —  $\sigma$ -боғланиш (*sp<sup>2</sup>*-гибридланган орбиталлар-



## 2-§. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРДАГИ КИМӨВИЙ БОҒЛАНИШЛАРНИНГ ХУСУСИЯТИ ВА ЭЛЕКТРОН ТАБИАТИ

### Бугунги дарсда:

- органик бирикмалардаги кимёвий боғланишларни ўрганамиз.

### Таянч сўзлар:

- Ковалент боғланишнинг белгиси
- Радикаллар

Барча органик бирикмаларнинг таркибига углерод атомлари киради, шу сабабли барча органик бирикмаларнинг хусусиятлари, аввало, углерод элементининг хоссалари билан аниқланади.

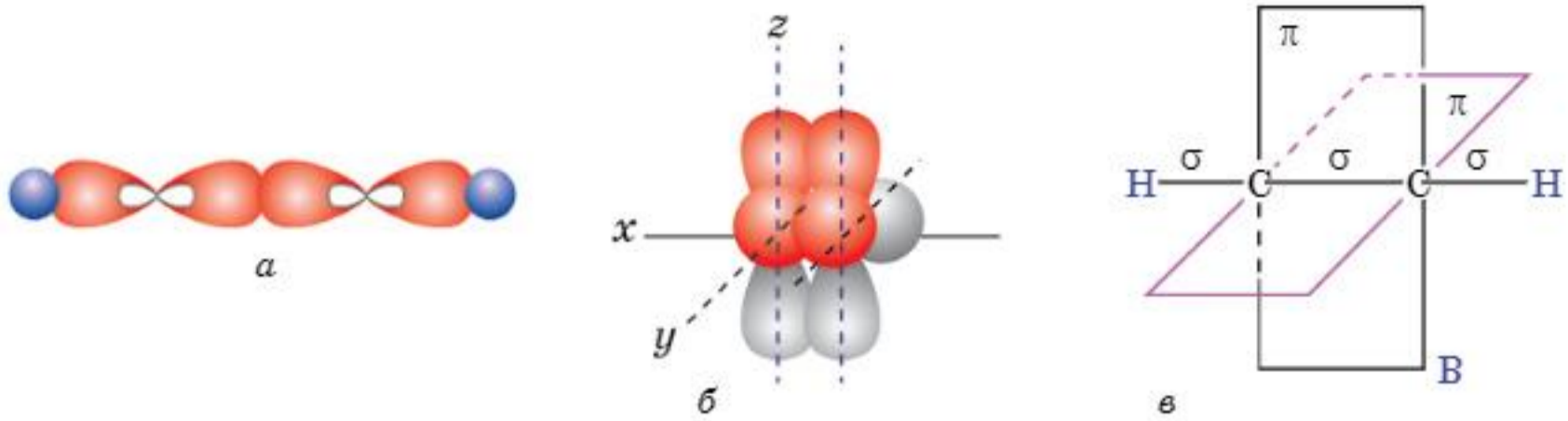
Углерод электронлар бериш ёки қўшиб олиши бўйича унча кучли фаоллик кўрсатмайди, у металллар ва металлмасларнинг орасида жой олади ва ковалент боғланиш ҳосил қилади.

Ковалент боғланиш молекуладаги боғланиш энергияси билан, унинг узунлиги ва фазодаги ҳаракати билан ифодаланади (1-жадвал).

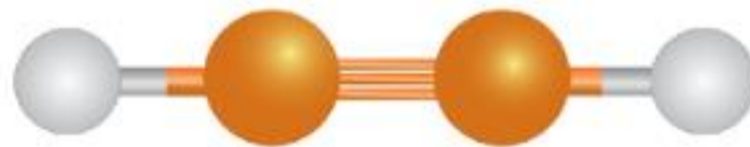
1-жадвал

**Ковалент боғланишнинг хусусиятлари**

Икки атомнинг <i>s</i> - ва <i>s</i> -орбиталларининг қопланиши	<i>s</i> - ва <i>p</i> -, <i>p</i> - ва <i>p</i> -орбиталларининг қопланиши	<i>p</i> - ва <i>p</i> -орбиталларининг қопланиши
σ-боғланиши	σ-боғланиши	π-боғланиши
Орбиталларнинг қопланадиган қисми боғловчи атомларнинг ядроларини давом эттирадиган текис чизиқда жойлашган боғланиш σ-боғланиш (сигма) деб аталади		Электрон орбиталларнинг боғланиш чизиғидан бошқа ён томон қопланиши натижасида ҳосил бўлган кимёвий боғланиш π-боғланиш (пи) деб аталади
Водород H <sub>2</sub> молекуласидаги боғланиш ҳосил бўлиши чизмаси	а) HCl молекуласидаги <i>s</i> - ва <i>p</i> -орбиталларининг қопланиши б) Cl <sub>2</sub> молекуласидаги <i>p</i> - <i>p</i> -орбиталларининг қопланиши	Азот N <sub>2</sub> молекуласидаги ён томон <i>p</i> - <i>p</i> қопланиши
	а)	
Боғланиш узунлиги атом ядроларининг марказларининг узунлиги билан аниқланади ва нанометр билан ўлчанади (1 нм = 10 <sup>-9</sup> м)		
C—C 0,154 нм	C=C 0,134 нм	C≡C 0,120 нм
Электрон булутларнинг қопланиши типига кўра мустақамлиги билан ажраладиган энергиясининг ортиши бўйича σ( <i>p</i> - <i>p</i> ) < σ( <i>s</i> - <i>p</i> ) < σ( <i>s</i> - <i>s</i> )		



11-расм. *a* —  $\sigma$  боғланишининг ҳосил бўлиши; *b* — ацетилендаги  $\pi$ -боғланиши; *c* —  $\pi$ -боғланиш текисликларининг фазода жойлашиши



12-расм. Ацетилен молекуласининг модели

Шу билан бирга, углерод атомининг гибридланган орбиталлари  $\sigma$ -боғланиш ҳосил қилиш қобилиятига эга, гибридланмаган *p*-орбиталлари фақат  $\pi$ -боғланиш ҳосил қилади. Органик моддалар молекулаларининг фазодаги тузилиши ушбу хусусиятлари билан аниқланади.



Углерод атомлари бир-бири билан мустаҳкам ковалент боғланишлар орқали жуда узун занжирлар ҳосил қилади.

Углерод атомлари очик занжирлардан бўлак ёпиқ занжирли цикли бирикмалар ҳам ҳосил қилади.

Молекуладаги углерод атомларининг орасида оддий, қўш ва учбоғлар ҳосил бўлади. Углерод бирикмаларининг турли хиллиги ушбу хоссалар билан тушунтирилади.



1. Атомнинг қўзғалган ҳолати деб нимага айтилади?
2. Оддий ва қўш боғланишни ифодаланг.
3. Атомли орбиталларнинг гибридланиши дегани нима?
4.  $sp$ -,  $sp^2$ -,  $sp^3$ -гибридланиш натижасида қанча гибридли орбиталлар ҳосил бўлади?
5.  $sp^3$ -гибридланган атомлари бўлган молекулаларнинг геометрик тузилиши қандай бўлади?
6. А атомининг электронлари  $sp^2$ -гибридланган бўлса,  $AB_3$  типдаги молекуланинг геометрик шакли қандай?
7. А атомининг электронлари  $sp^3$ -гибридланган бўлса,  $AB_4$  типдаги молекуланинг геометрик шакли қандай бўлади?
8. Ковалент боғланишларнинг йўналишининг сабаблари қанақа?
9. Қуйидаги молекулаларнинг фазодаги тузилишини ифодаланг:  $AlCl_3$ ,  $PH_3$ ,  $H_2O$ ,  $CaF_2$ .
10. Углерод (IV) оксидининг молекуляр шакли чизиқли бўлади. Бу боғланишларнинг тузилишига углероднинг қандай электрон булутлари қатнашади?  $CO_2$  молекуласи қутблими ёки қутбсизми?



1. Органик бирикмаларга қандай кимёвий боғланишлар хос?
2. Ковалент боғланишга характеристика беринг.
3.  $1s^2 2s^2 2p^6$  электрон формуласи қандай кимёвий элемент атомга мос? Қандай катионлар ва анионларнинг электрон тuzилиши шунга мос келади?
4. Углерод атомининг ташқи қаватидаги  $s$ - ва  $p$ -орбиталлари фазода қандай жойлашган?
5.  $\sigma$ - ва  $\pi$ -боғланишларнинг қандай фарқи бор?
6. а) фақат  $\sigma$ -; ә)  $\sigma$ - ва  $\pi$ -боғланиши бўлган икки атомдан ҳосил бўладиган оддий моддаларга мисол келтиринг.
7.  $H_2$ ,  $NF$ ,  $H_2O$ ,  $F_2$  молекулаларидаги кимёвий боғланишлар қандай орбиталларининг қопланишидан ҳосил бўлган? Орбиталларнинг қопланиш усули бўйича ушбу бирикмалардаги боғланишнинг тури қандай?
8. Боғланишнинг узунлиги қандай аталади?
9.  $H_2$ ,  $F_2$ ,  $Cl_2$ ,  $Br_2$  молекулаларидаги боғланишларнинг узунликлари мос равишда 0,074; 0,142; 0,200; 0,228 нм-га тенг. Бу қатордаги боғланиш узунликлари ортинининг сабаби қандай?

### 3-§. А. М. БУТЛЕРОВНИНГ ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИНING АСОСИЙ ҚОИДАЛАРИ

#### Бугунги дарсда:

- Кимёвий тузилиш назариясининг асосий қоидаларини ўрганамиз.

#### Таянч сўзлар

- Тузилиш формуласи
- Электрон формуласи
- Стереокимё
- Изомерия

XIX асрнинг ўртасида органик кимёда углерод бирикмалари ҳақида маълумотлар кўп тўпланди ва уларнинг сони вақт ўтиши билан ортди. Органик моддаларнинг турли хиллигининг сирларини олимлар тушунтира олмадилар. Масалан, глюкоза сизга биология курсидан таниш, унинг формуласи  $C_6H_{12}O_6$ . Фруктозанинг (асалда, меваларда учрайдиган қантли модда) формуласи ҳам худди шундай. Ҳозирги пайда таркиби  $C_6H_{12}O_6$  га мос келадиган моддаларнинг 80 га яқин тури маълум. Шундай қилиб, сонли ва сифатли таркиби бир

хил, бироқ хоссалари ҳар хил органик моддаларнинг кўплаб учраши тушунарсиз бўлиб қолаверди.

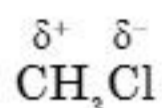
Шу вақтга қадар маълум бўлган органик моддаларнинг таркиби аниқлангани билан, уларнинг хоссаларини тушунтириш мумкин бўлмади, сабаби молекула атомларнинг тартибсиз тўплами деб ҳисобланди.

XVIII асрнинг ўртасида Э. Франкланд ва А. Кекуленинг тадқиқотларининг натижасида кимёвий элемент атомларининг валентликлари ҳақида тушунча ҳосил бўлди. Шотланд тадқиқотчиси А. Купер углерод атомлари бир-бири билан боғланиб, занжир ҳосил қилишга қобилиятли эканлигини кашф қилди. С. Канниццаро меҳнатининг натижасида атомли ва молекуляр массалар ҳақида тушунча ҳосил бўла бошлади, уларнинг қийматлари ва аниқлаш усуллари белгили бўлди.

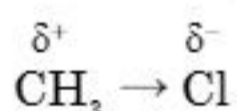


Ковалент боғланиш электрон булутларнинг қопланишидан пайдо бўладиган ва бурканиш натижасида энергия ажралиши сизга 8-синфнинг кимё курсидан таниш. Бурканиш қанчалик кўп бўлса, шунча энергия кўп ажралиши ва бу боғланиш мустаҳкам бўлиши ҳам маълум.

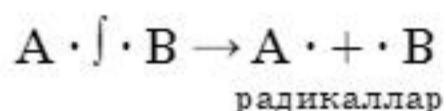
Шунингдек, ковалент боғланиш қутблилиги билан ифодаланади. Ҳар хил икки атом орасидаги электрон чамбарчаслиги электр манфийлиги юқори атомга қадар силжийди. Органик кимёда ярим-зарядлар анионик кимёдаги каби бутун сон билан эмас, балки қисман *зарядлар билан* аниқланади ва  $\delta^+$ ,  $\delta^-$  ҳарфлари билан белгиланади, масалан:



Электрон формулалардаги электрон чамбарчаслигининг бир атомдан иккинчи атомга силжиши умумий боғловчи электрон жуфтнинг силжиши билан, баъзан стрелка билан ( $\rightarrow$ ) кўрсатилади:

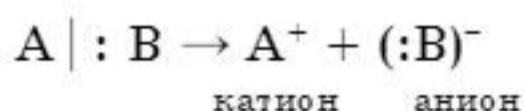


Кимёвий реакциялар давомида боғланишларнинг ҳосил бўлиши билан бирга узилиш жараёни ҳам боради. Ҳар қандай яқка боғланиш электрон жуфти орқали пайдо бўлиши сизга маълум. Икки атомдан ҳосил бўладиган молекула парчаланганда атомларнинг ҳар бирида бир-бир электрондан қолади. Бундай парчаланиш *гомолитик* деб аталади:



Молекула гомолитик парчаланганда *радикаллар* ҳосил бўлади.

Реакциянинг бориш шароитига ёки боғланишнинг белгисига кўра боғланиш узилганда икки электрон ҳам бир атомда қолиши мумкин, бу *боғланишнинг гетеролитик узилиши*:



Натижада зарядланган ионлар ҳосил бўлади. Радикалларнинг иштироки билан борадиган реакциялар *радикал механизм* орқали, ионлар иштирок этса, *ионли механизм* боради.



Бирикмаларнинг таркибига углерод атомлари киргани учун, барча органик бирикмаларнинг хусусиятлари, аввало, углерод элементининг хоссалари билан аниқланади.

Кимёвий реакциялар давомида боғланиш ҳосил бўлиши билан бир қаторда боғланиш узилиши жараёни ҳам боради. Ковалент боғланиш узилганда гомолитик ёки гетеролитик парчаланиш амалга ошади.



**Бутлеров Александр Михайлович**  
(1828–1886)

Рус кимёгари, 1874 йилдан Петербург ФА академиги .  
Органик моддаларнинг тузилиш назариясини кашф қилди (1861).  
Кўплаган органик моддаларнинг изомерларини текшириб, хоссаларини башорат қилди. Кўплаган моддаларни синтезлаган.

5. Ҳар бир органик бирикмага битта тузилиш формула мос келади. У углерод атомларининг тўрт валентли бўлишига боғлиқ ва унинг занжир ёки цикл ҳосил қилиш қобилиятига асосланган. Молекуланинг аниқ бир модда сифатидаги тузилишини кимёвий ва физик усуллар билан эксперимент ёрдамида текширишга бўлади.

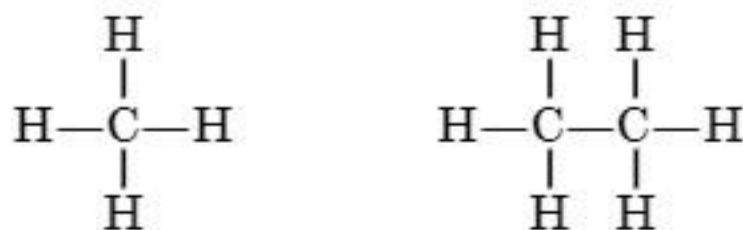
Органик кимёда молекуляр, эмпирик, тузилиш (фазодаги) **формулар** қўлланилади. Молекуляр формулалар молекуладаги атомларнинг сони ва сифат таркибини билдиради. Кимёвий бирикманинг **эмпирик формуласи** (оддий формула) молекуладаги атомлар сони ва тузилиши ҳақида ҳеч қандай маълумот бერмайди. У бирикмадаги элементларнинг моляр миқдорини кўрсатади.

Масалан, гексан учун бирикманинг тузилишини намоён қиладиган рационал (чизиқли) формула қуйидагича:

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ , молекуладаги атом сонини кўрсатадиган молекуляр (брутто-) формула  $\text{C}_6\text{H}_{14}$  ва элементларнинг сонли нисбатини кўрсатадиган эмпирик формула қуйидагича ёзилади  $\text{C}:\text{H } 3:7 - \text{C}_3\text{H}_7$

Тузилиш (фазода) ва электрон формулалар молекуладаги атомларнинг боғланиш тартибини кўрсатади.

Метан  $\text{CH}_4$  мен этан  $\text{C}_2\text{H}_6$  молекулаларидаги атомларнинг боғланиш тартибини кўриб чиқамиз. Органик модда молекуласидаги углерод атоми доим тўрт валентли эканлигини ёдда сақлаш лозим:



Атомларнинг боғланиш тартибини чизиқчалар билан кўрсатадиган формула **тузилиш формуласи** деб аталади. Ҳар бир моддага битта тузилиш формула мос келади.



**Эдуард Франкленд (Франкланд)**  
(1825–1899)

Инглиз кимёгар-органик. Боғловчи куч сифатида валентлик тушунчасини энг аввал фанга киритди (1852).



Шундай қилиб, кўплаган давлат олимлари органик моддаларнинг тузилиши ва хоссаларини тушунтирадиган назариянинг асосини ҳосил қилдилар. Илмий нуқтаи назардан органик моддаларнинг тузилиш назариясини ҳосил қилиш эҳтиёжи ҳосил бўлди. Бундай назариянинг автори рус олими А.М. Бутлеров бўлди.

XIX асрда ҳосил бўлган номаълум саволларга илмий асосланган тушунчага асосланган, 1861 йили рус олими А.М. Бутлеров тузган органик бирикмаларнинг кимёвий тузилиш назарияси жавоб берди. Ушбу назариянинг асосий қоидаларини кўриб чиқамиз.

1. Органик бирикма молекуласидаги барча атомлар бир-бири билан валентликларига мувофиқ маълум бир тартибда боғланади. Атом тартибининг ўзгариши янги хоссага эга янги модданинг пайдо бўдишига олиб келади. Масалан,  $C_2H_6O$  таркиби икки хил турли бирикмага мос келади: диметил эфири ( $CH_3-O-CH_3$ ) ва этил спирти ( $C_2H_5OH$ ).

2. Моддаларнинг хоссалари уларнинг кимёвий тузилишига боғлиқ. Кимёвий тузилиш деганимиз — атомларнинг бир-бири билан ва бошқа қўшни атомлар билан ўзаро таъсирлашиб, молекулада белгили бир тартибда жойлашиши. Натижада ҳар бир модданинг ўзгача физик ва кимёвий хоссалари бўлади. Масалан, диметил эфири-ҳидсиз газ, сувда эримайди,  $t_{\text{суюқ}}^{\circ} = -138^{\circ}C$ ,  $t_{\text{қайнаш}}^{\circ} = 23,6^{\circ}C$ . Этил спирти — ҳидли суюқлик, сувда эрийди,  $t_{\text{суюқ}}^{\circ} = -114,5^{\circ}C$ ,  $t_{\text{қайнаш}}^{\circ} = 78,3^{\circ}C$ .

Органик моддаларнинг тузилиш назарияси органик кимёда кенг тарқалган изомерия ҳодисасини тушунтирди. Юқорида аталган бирикмалар жуфти — диметил эфири ва этил спирти изомерия ҳодисасига мисол бўлади.

3. Моддалар хоссаларининг тадқиқоти уларнинг кимёвий тузилишини аниқлашга, моддаларнинг кимёвий тузилиши эса уларнинг физик ва кимёвий хоссаларини аниқлашга шароит беради.

4. Углерод атомлари бир-бири билан боғланиб, ҳар хил углерод занжирини ҳосил қила олади. Улар очик ва ёпиқ(циклли), чизиқли ва тармоқланган бўлиши мумкин. Углерод атомларининг бир-бири билан ҳосил бўладиган занжирлари тўйинган ёки тўйинмаган бўлиши мумкин.





### Таянч сўзлар

- Изомерланиш
- Изомерлар
- Тузилишли изомерлар
- Гомологик қатор

**Тузилишли изомерлар.** Тузилишли изомерлар — сифат ва сонли таркиби бир хил, лекин боғлаштирувчи атомларнинг кетма-кетлиги фарқ қиладиган, яъни кимёвий тузилишлари турли хил бирикмалар (2-жадвал).

Синфлараро изомерланиш — органик бирикмаларнинг турли хил синфлари орасидаги изомерланиш.

2-жадвал

Тузилишли изомерланиш турлари

Углерод занжирининг изомерланиши. Пентаннинг $C_5H_{12}$ тузилишли изомерлари	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ н-пентан	$CH_3-\underset{\substack{  \\ CH_3}}{CH}-CH_2-CH_3$ 2-метилбутан	$CH_3-\overset{\substack{CH_3 \\  }}{\underset{\substack{  \\ CH_3}}{C}}-CH_3$ 2,2-диметилпропан
Карраланган боғланишларнинг жойлашиши бўйича	$CH_2=CH-CH_2-CH_3$ бутен-1	$CH_3-CH=CH-CH_3$ бутен-2	
Функционал гуруҳнинг жойлашиши бўйича	$CH_3-CH_2-CH_2-\underset{\substack{  \\ OH}}{CH_2}$ бутанол-1	$CH_3-CH_2-\underset{\substack{  \\ OH}}{CH}-CH_3$ бутанол-2	
синфлараро изомерланиш	$CH_3-CH_2-OH$ этил спирти	$CH_3-O-CH_3$ диметил эфири	



### Станислао Канниццаро (1826–1910)

Итальян кимёгари. Органик кимё соҳасида бир қатор муҳим тадқиқотлар олиб борган.

Асосий илмий иши - атом-молекуляр илми назариясининг реформаланишига тарғиб қилган кимёнинг асосий тушунчалар тизимини тафсия қилди.



А.М Бутлеров органик моддаларнинг кимёвий тузилиш назарияси дунёнинг илмий кўринишини кўрсатишга аҳамиятли ҳисса қўшди. Бу фан атомлар орасидаги кимёвий боғланишнинг табиатини, уларнинг бир-бирига таъсирини, моддаларнинг турли хил кимёвий хоссалар кўрсатишининг сабабларини тушунтириб берди. Шу муносабат билан кимё фанида муҳим аҳамияти бор атом-молекуляр илми яна ривожланишда давом этди.



1. XIX асрда органик кимёнинг ривожланишида қандай қийинчиликлар бўлди?
  2. Органик моддаларнинг тузилиш назариясининг очилишига қандай илмий янгиликлар таъсир қилди?
  3. Органик бирикмаларнинг кимёвий тузилиш назариясининг аҳамияти қандай?
  4. Органик бирикмалардаги углероднинг валентлиги нечига тенг?
  5. Водород хлорид, углерод (IV) оксиди, сульфат кислотаси ва пентан бирикмаларининг молекулаларида атомларнинг тартибини тузилиш формулалар билан ифодаланг.
- 1. а) Бутан ; б) бутанол ; в) сирка кислотасининг таркибидаги элементларнинг масса улушларини (%) ҳисобланг.
  - 2. Метан  $\text{CH}_4$ ; бутан  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ; этанол  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (буғининг) ва сирка кислотасининг  $\text{CH}_3\text{COOH}$  (буғининг) водород ва кислородга нисбатан нисбий зичликларини ҳисобланг.

## 4-§. ИЗОМЕРИЯ ВА ГОМОЛОГИК ҚАТОР

Органик бирикмаларда изомерия ҳодисаси муҳим роль ўйнайди. Унинг қиймати сифатли ва сонли таркиби бир хил, бироқ кимёвий тузилиши ҳар хил, шунинг учун хоссалари ҳам турли хил бўлади. Бундай моддалар изомерлар деб аталади. Барча изомерларни тузилишли фазодаги деб икки гуруҳга ажратиш мумкин. (1-жадвал).

### Бугунги дарсда:

- Органик моддаларнинг изомерлари ва гомологик қаторини ўрганамиз;
- изомерланиш турлари билан танишамиз.

## 5-§. ЭРКИН РАДИКАЛЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА ВА УЛАРНИНГ ТИРИК ОРГАНИЗМЛАР ҲАЁТИДАГИ АҲАМИЯТИ

### Бугунги дарсда:

- эркин радикаллар тушунчаси билан ва эркин радикалларнинг тирик организмлар ҳаётидаги аҳамияти билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- Эркин радикаллар ҳосил бўлиши
- Организмга таъсири

Эркин радикаллар — ташқи электрон қаватида битта ёки кўп жуфтлашмаган электронлари бўлган атомлар, молекулалар ва ионлар. Шу сабабли радикаллар кимёвий фаол заррачалар бўлиб ҳисобланади, чунки радикал етишмаган электронни қўшиб олишга интилади, уни бошқа тўқнашган молекулалардан тортиб олади. Тирик ҳужайраларда радикаллар молекуляр кислороднинг бир электрони билан қайтарилиш вақтида нисбий ҳолатда кўп миқдорда ҳосил бўлади. Кислород молекуласи (баъзан диоксиген деб ҳам аталади), ҳақиқатан ҳам, бирадикал бўлиб ҳисобланади,

чунки унинг жуфтлашмаган икки электрони бор, улар унинг кимёвий фаоллигини орттиради.

Радикаллардаги жуфтсиз электрон, одатда, нуқталар орқали белгиланади. Масалан, гидроксил радикал  $\text{HO}\cdot$ , водород пероксиди радикали  $\text{HOO}\cdot$ , метил радикали  $\text{CH}_3\cdot$ . Барқарор молекулалар радикалларининг пайдо бўлиши бўш валентлик орбиталларда электроннинг пайдо бўлишига ва аксинча электронни жуфтдан бир электроннинг ажралишига боғлиқ (13-расм).



13-расм а-метанол молекуласининг;  
б-метанол радикалининг электрон тузилиши

Ультрабинафша нурланиш ёки юқори ҳарорат таъсиридан кимёвий боғланишнинг узилиши натижасида радикаллар пайдо бўлиши мумкин (гомолитик парчаланиш). Оддий шароитда нормал ҳаёт ҳужайраларида бундай реакциялар амалда бормайди.

Замонавий ҳаёт шароитлари организмда одамнинг эрта кексайишга, биологик жараёнларнинг бузилишига ва турли касалликларнинг пайдо бўлишига олиб келадиган кучли оксидланиш реакцияларнинг боришига шароит яратади. Организм ҳужайраларининг оксидланиши эркин радикалларнинг ёки жуфтлашмаган электрон эркинрадикал бошқача айтганда, кислороднинг фаол турларининг пайдо бўлиши натижасида боради (14-расм).



Занжирдаги углерод атоми қўшни жойлашган битта углерод атоми билан боғланса, *бирламчи*, икки атом билан боғланса — *иккиламчи*, учтаси билан боғланса — *учламчи*, тўрт қўшни атомлар билан боғланса — *тўртламчи* углерод атоми дейилади.

Органик бирикмаларнинг яна бир хусусияти, уларнинг гомологик қаторлар тузиш хусусиятидадир.

Гомологик қатор деганимиз — бир синфга кирадиган бирикмаларнинг ҳар бир вакилидан битта, бошқаларидан бир нечта —CH<sub>2</sub>— (метилен) гуруҳига фарқ қиладиган моддалар.

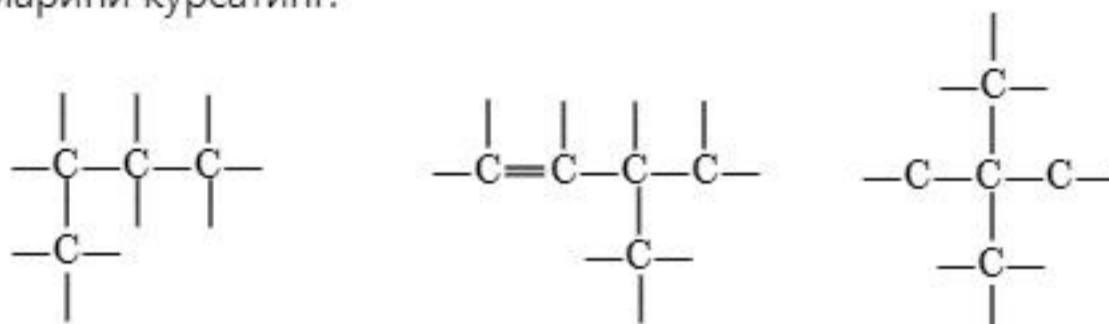
—CH<sub>2</sub>— гуруҳи гомологик фарқ деб, гомологик қаторнинг вакиллари гомологлар деб аталади. Масалан, алканларнинг гомологик қатори метандан бошланади: CH<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ва яна б.



Таркиби бир хил, бироқ тузилиши ва хоссалари ҳар хил моддалар изомерлар деб аталади. Бундай бирикмаларнинг ҳосил бўлиш ҳодисаси изомерия деб аталади. Изомерларнинг бўлиши органик бирикмаларнинг турли хиллигига далил бўла олади. Органик бирикмалар гомологик қаторлар ҳосил қилади.

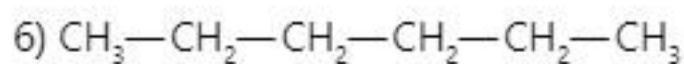
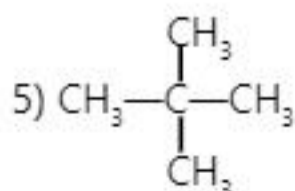
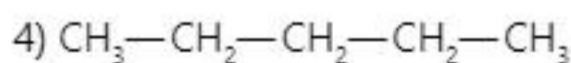
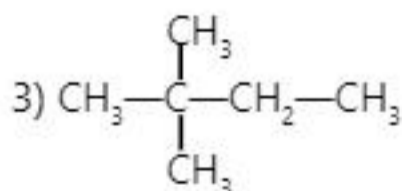
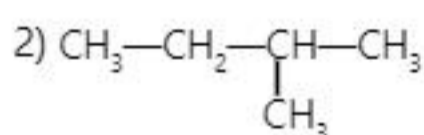
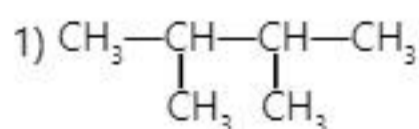


1. Органик моддаларнинг турли хиллигининг сири нимада?
2. Изомерлар деганимиз нима?
3. Қандай формулалар тузилишли деб аталади? Бутаннинг C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> ва пентаннинг C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> тузилиш формулаларини тузинг.
4. Қуйидаги занжирлардан бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи углерод атомларини кўрсатинг:



- \*5. Углеводород молекуласида: а) уч бирламчи ва битта учламчи углерод атомлари; б) тўрт бирламчи ва икки учламчи углерод атомлари бор. Ушбу бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.

6. Ушбу моддаларнинг қайси бири изомерларга киради:



7. Таркиби C<sub>6</sub>H<sub>14</sub> бўлган углеводороднинг барча изомерларининг формулаларини ёзинг.



Иложи борича асабларни безовта қилмаслик керак, сабаби стресс одам ҳаётига ҳавф туғдириши мумкин. Табиий маҳсулотларга қараганда, консервантларни, ярим тайёр маҳсулотларни, ҳайвон ёғларини, хлорланган ва газланган ичимликларни кўп истеъмол қилиш оксидланиш жараёнларининг ортишига олиб келади.

Шу сабабли, соғлиқни сақлаш учун организмда кундаликда пайдо бўладиган *фаол кислородни* антиоксидантлар ёрдамида камайтириш (нейтраллаш) жуда муҳим.

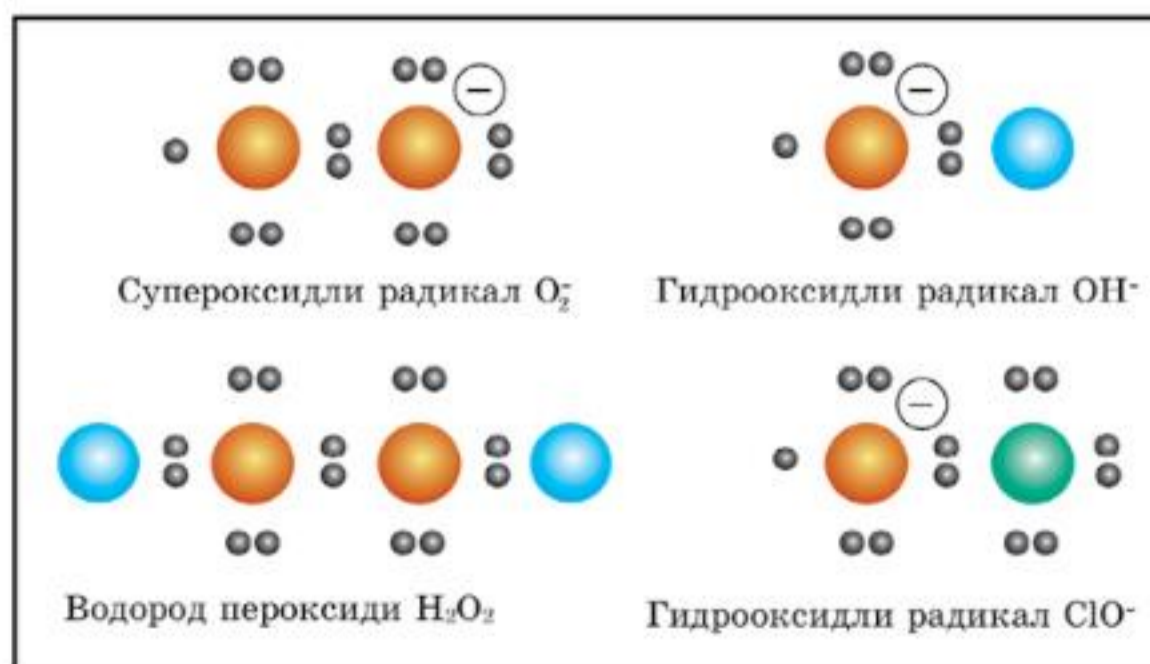
### Эркин радикалларнинг турлари

Эркин радикалларнинг бир нечта тури мавжуд. Баъзи радикаллар биологик бирикмаларни сигналлаш ва синтезлашни тартибга келтириш учун ҳожат, баъзилари эса организмнинг оксидланиш жараёнини кучайтирадиган хавфли радикаллар (16-расм) бўлиб ҳисобланади. Эркин радикалларнинг энг фаол ва зарарлиси нафас олган кислороддан ҳосил бўладиган гидроксил ( $\text{OH}\cdot$ ), радикаллари. Улар оксидатив стресснинг асосий сабабчиси бўлиб ҳисобланади.

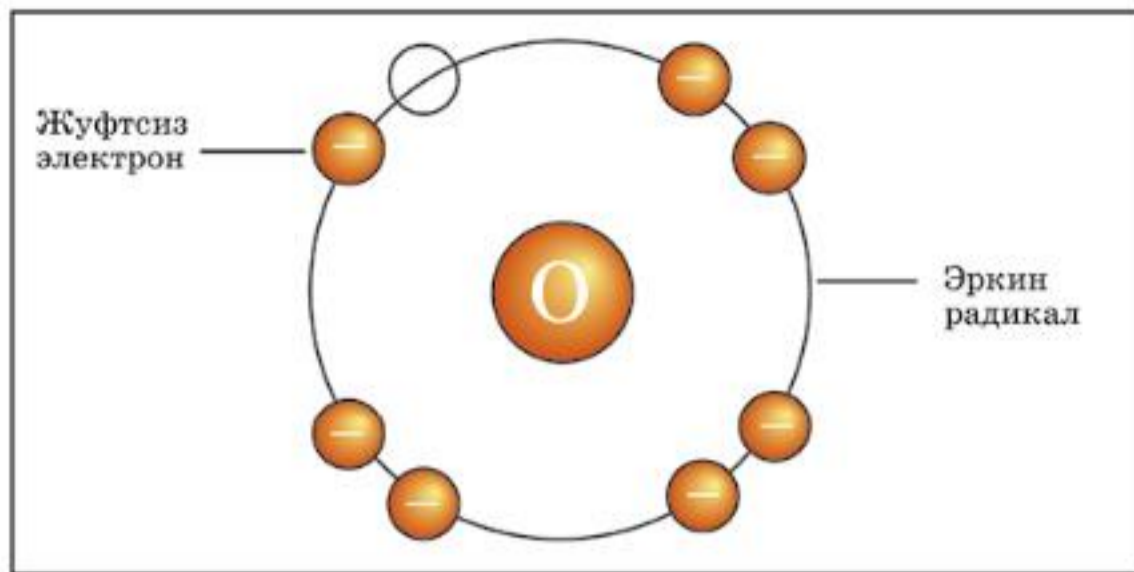
Организмнинг энг оғир яллиғланишининг 50% дан ортиғи гидроксил радикалларининг ( $\text{OH}\cdot$ ) таъсиридан бўлади. Хужайраларда оксидланиши натижасида нуклеин кислоталари ва мембранали оқсиллар яллиғланади.

Иккинчи зарарли радикал пероксинитрит ( $\text{ONOO}^-$ ) бўлиб ҳисобланади, у оқсилларни оксидлайди ва ДНК нинг яллиғланишига сабаб бўлади.

Бу жараён бизнинг организмимизда ҳаёт давомида боради ва оксидланиш стрессларига, модда алмашилишнинг бузилишига, иммунитетнинг кучсизланишига, саратон касаллигининг пайдо бўлишига, эрта катайишига, сурункали касалликларнинг кучайишига, юрак қонтомирлари касалликларининг ва бошқа касалликлар пайдо бўлишига олиб келади.



16-расм. Радикалдар



14-рәсм. Кислороднинг фаол тури

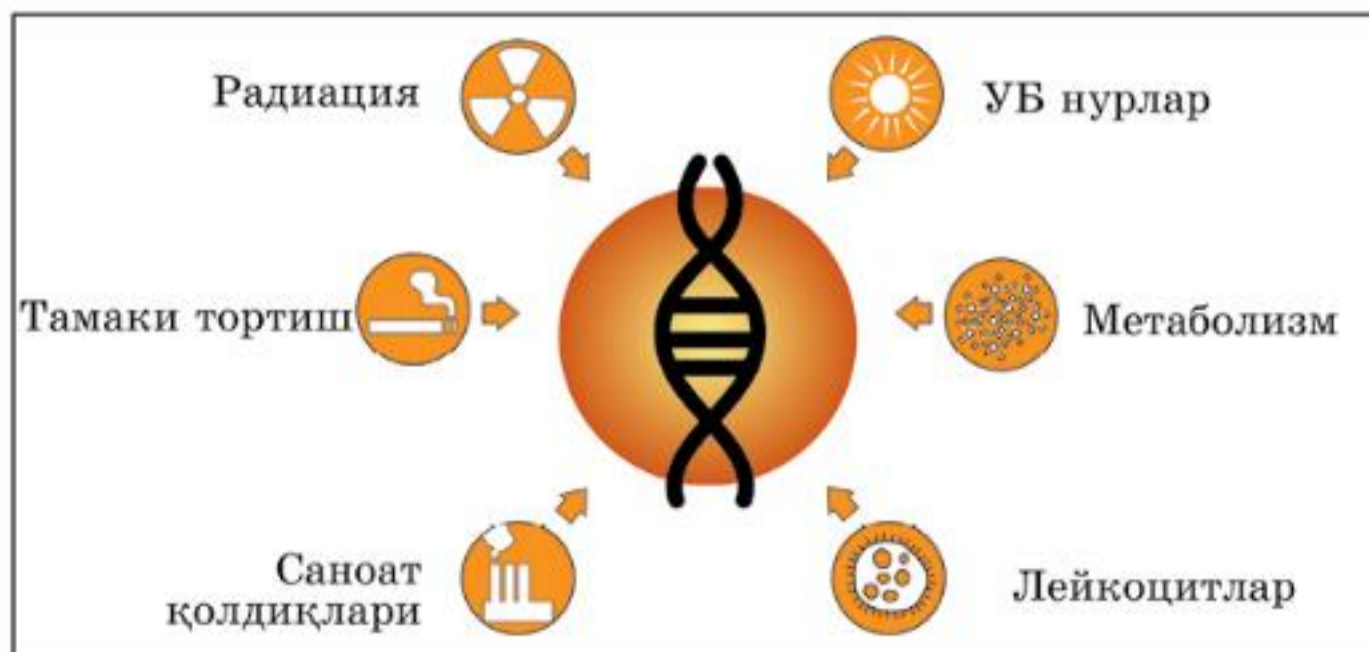
Олимларнинг тадқиқотларига суйансак, эркин радикалларнинг одам организмини миқдордан ортиқ оксидлаши натижасида тахминан 80 турли касаллик пайдо бўлар экан. Уларга саратон касалликлари, юрак қон — томирлари, метаболизм, дегенератив, яллиғланиш жараёнлари юради. Шунинг оқибатида одам организми чарчайди, кучсизланади, инфекцияга мойил бўлади ва эрта қартайади.

#### Эркин радикалларнинг пайдо бўлиш сабаблари

Эркин радикаллар одамнинг табиий физиологик жараёнлари билан чамбарчас боғланган, шунингдек атроф-муҳитнинг ҳам таъсири катта. Радикалларнинг пайдо бўлиши ҳаёт кечириш даражасига, сифатига, атроф-муҳитга ва зарарли одатларга, ҳатто нафас оладиган ҳавонинг тозалигига боғлиқ (15-рәсм).

Ютилган кислороднинг тахминан 2—4% и фаол молекулаларга (эркин радикал) айланиб, уларнинг кучли биологик молекулаларга оксидловчи таъсир этиши исботланди.

Одам минутига 20-га яқин нафас олади ва уларнинг ҳар бирида организмда тахминан 40 см<sup>3</sup> фаол кислород пайдо бўлади. Бир кундаги радикалларнинг миқдори 58000 см<sup>3</sup>ни ташкил қилади. Фаол кислороднинг шундай кўп миқдорининг шаклланиши натижасида одамларнинг кўп оғриши нормал ҳолат.



15-рәсм. Эркин радикалларнинг тузилиши



Радикалларнинг оз миқдори одам организмига фойдали эканлигини айтиш жоиз. Улар ҳужайраларнинг кўпайишини тартибга келтиради ва уларнинг юқумли касалликларга қарши ҳимоя вазифасини оширади. Ўзига етишмайдиган электронни излаган эркин электронлар яллиғланган ёки касалликка учраган ҳужайраларни олиб ташлайди ва саратон касаллигини секинлаштиради. Бу “кезиб юрувчилар” организмдаги зарарли моддаларни нейтраллашга ва организмдан захарли моддаларни чиқариб ташлашга ёрдамлашади.

## 6-§. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ КЛАССИФИКАЦИЯСИ ВА НОМЕНКЛАТУРАСИ

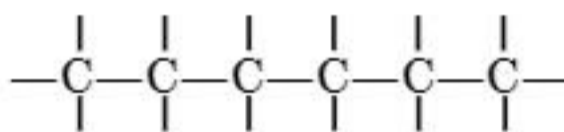
### Бугунги дарсда:

- органик бирикмаларнинг классификацияси билан танишамиз;
- моддаларнинг хоссалари функционал гуруҳларга боғлиқ эканлигини тушунамиз.
- органик бирикмаларнинг номенклатураси ҳақидаги билимларимизни орттирамиз.

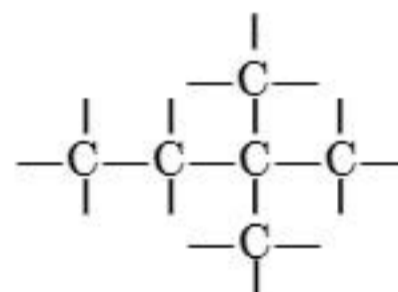
### Таянч сўзлар

- Углерод занжири
- Тўйинган углеводородлар
- Тўйинмаган углеводородлар
- Цикли ва ацикли бирикмалар
- Функционал гуруҳ
- Номенклатура

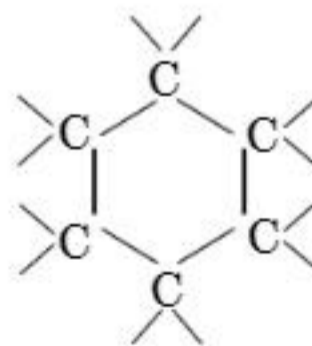
Анорганик моддалар каби органик моддалар ҳам синфларга бўлинади (2-жадвал). Углерод занжирининг тузилишига кўра органик бирикмалар ацикли (алифатли) ва цикли деб номланадиган икки катта гуруҳга бўлинади. Ацикли бирикмаларга углерод занжири тармоқланган ва тармоқланмаган очиқ бирикмалар киради. Цикли бирикмаларда углерод атомлари ёпиқ занжир ҳосил қилади(ҳалқа, ядро):



тармоқланмаган занжир



тармоқланган занжир



ёпиқ занжир

Цикли бирикмалар карбоцикли ва гетероцикли бўлиб бўлинади. Карбоцикли бирикмалар фақат углерод атомидан ташкил топган, гетероцикли бирикмаларда циклининг таркибига углерод атомидан бошқа азот, кислород, олтингугурт ва яна б. элементлар киради.



Эркин радикаллар билан курашишнинг ёлғиз йўли — *антиоксидантлар*. Антиоксидантлар ўзларининг электронларини радикалларга бериб оксидланиш жараёнини тўхтатади.

Соғлиқни сақлаш учун сабзавотлар ва меваларни кўпроқ истеъмол қилиш керак, сабаби уларнинг таркибида антиоксидантлар кўп миқдорда учрайди.



*Эркин радикаллар* — ташқи электрон қаватида бир ёки ундан кўп жуфтлашмаган электронлари бор атомлар, молекулалар ва ионлар.

Эркин радикалларнинг бир нечта тури мавжуд. Баъзи радикаллар биологик бирикмаларни сигналлаш ва синтезлашни тартибга солиш учун керак, баъзилари эса организмнинг оксидланиш жараёнини тезлаштирадиган хавфли радикаллар.



1. Эркин радикаллар қандай ҳосил бўлади?
2. Эркин радикаллар одам организмга қанчалик зарар?
3. Эркин радикалларнинг таъсирини тўхтатиш мумкинми? Интернет маълумотларидан фойдаланиб, мисоллар келтиринг.

### Биласизми?

1. Эркин радикаллар қандай пайдо бўлади ва улар организмга қандай таъсир этади? Кислород — ҳаёт учун керакли модда, бироқ организмга кўрсатадиган тескари таъсири ҳам йуқ эмас. Атом ҳолидаги кислородни қўлланиш натижасида организмда эркин радикаллар деб аталадиган беқарор атомлар ёки кислород атомларидан турадиган гуруҳлар ҳосил бўлади.

Бу эркин радикаллар ҳужайраларни, унинг ичида генетик материални (ДНК) бузади. Улар тамаки тутуни, спиртли ичимликлар, азот оксиди, озон, ультрабинафша нурлар ва радиациянинг бошқа турлари (рентген нурлари) каби ташқи таъсирдан пайдо бўлади. Агар ҳужайранинг генетик материалига нуқсон келса, саратон касаллиги пайдо бўлиши мумкин ва соғлиққа зарар келиши мумкин. Энг белгили антиоксидантларнинг бири С ва Е дармондорилари эканлигини текширувлар кўрсатмоқда.



2. Ҳужайраларда кислороднинг эркин радикаллари билан курашадиган ва уларнинг таъсирдан бузилган ҳужайраларни ўз холига келтирадиган моддалар бўлади. Улар антиоксидантлар деб аталади. Юрак касалликлари, саратон ва бошқа касалликларнинг олдини олишга, шунингдек қартайиш жараёнини секинлатишда муҳим аҳамиятга эга. А, С ва Е дармондорилари, шунингдек селен, бета-кератин ва ликопин антиоксидантли хоссаларга эга. Антиоксидантлар яна бошқа кўплаган моддаларнинг таркибида (кўкчой, узум донидаги экстракт) учрайди.





Баъзи бир органик моддаларнинг синфлари ва функционал гуруҳларнинг номлари ўхшаш келади.

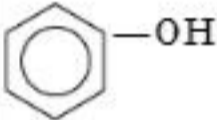
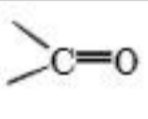
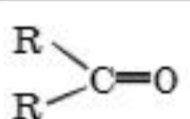
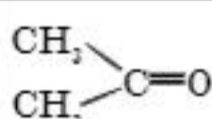
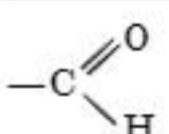
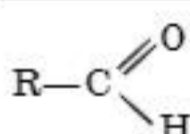
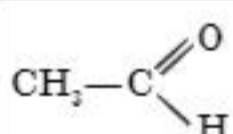
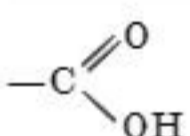
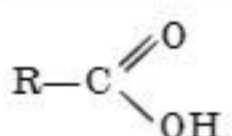
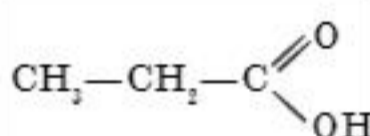
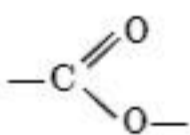
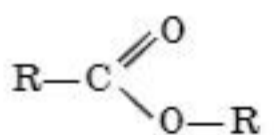
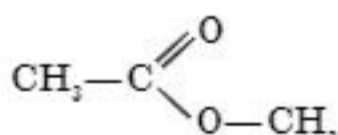
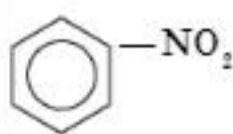
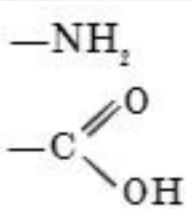
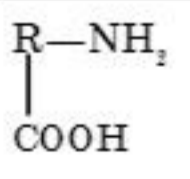
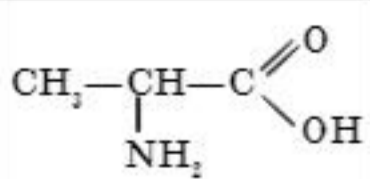
Функционал гуруҳ ациклли ва циклли бирикмаларнинг таркибида бўлиши мумкин, шу сабабли моддаларни классификациялаш уларнинг тузилиш хусусиятларини кўрсатишни талаб қилади (3-жадвал).

Назарий ва қўлланмали кимёнинг халқаро уюшмаси таклиф қилган IUPAC системали номенклатураси бирикманинг фазодаги ва кимёвий тузилишини, таркибини илмий жиҳатдан кўрсатади.

IUPAC номенклатурасига унга қадар ўрин олувчи ва радикалли-функционал номенклатураларнинг қоидалари киргизилган. Шунинг учун дарсликларда бир модданинг турли хил номларини учратиш мумкин. 4-жадвал мисоллар келтирилган.

3-жадвал

Функционал гуруҳлар бўйича органик моддаларни классификациялаш

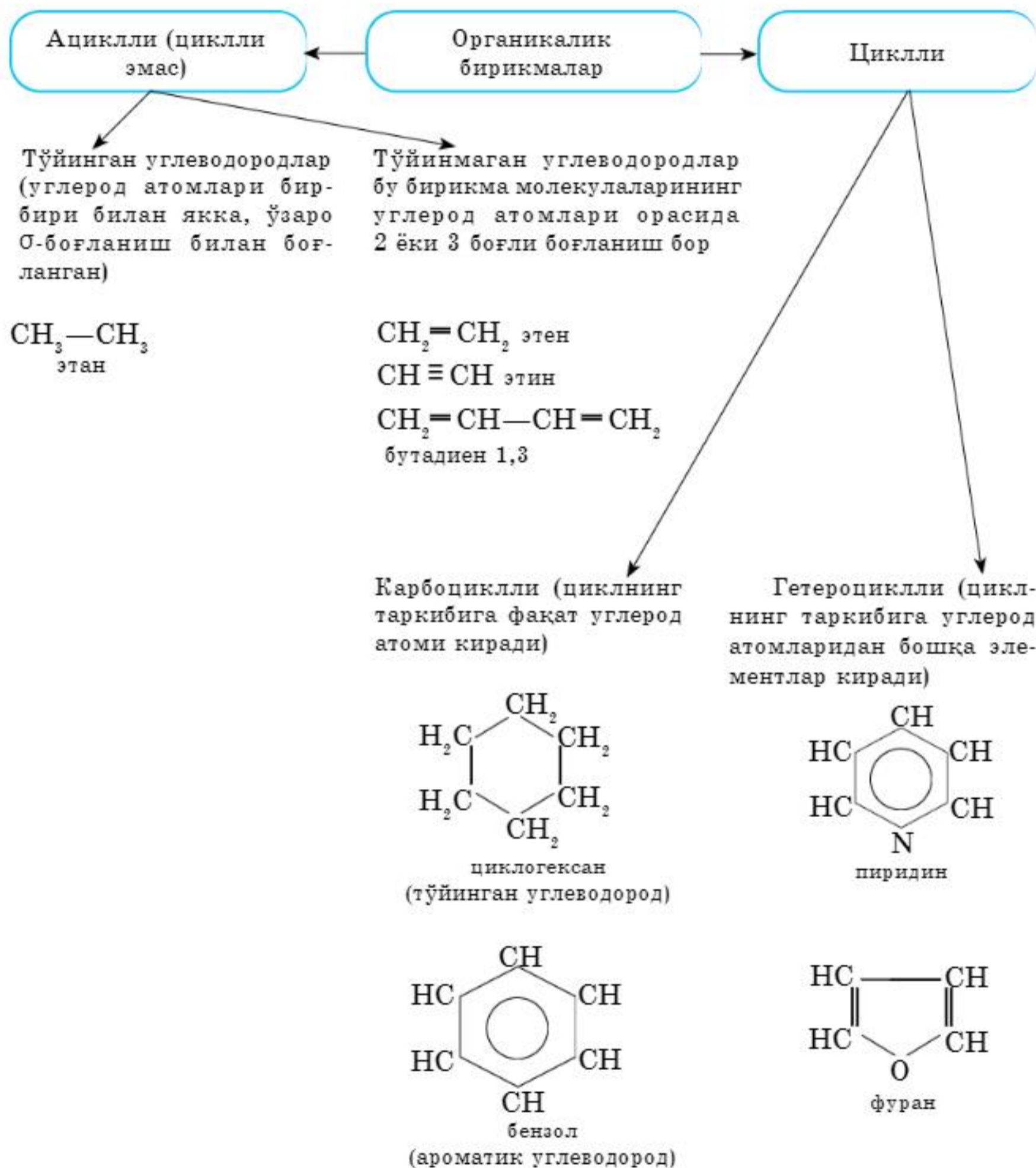
Функционал гуруҳ	Функционал гуруҳнинг номи	RX	Синфнинг номи	Мисоллар
—OH	Гидроксил гуруҳи	R—OH	спиртлар	CH <sub>3</sub> —CH <sub>2</sub> —OH
			феноллар	
	Карбонил гуруҳи		кетонлар	
	Альдегид гуруҳи		альдегидлар	
	Карбоксил гуруҳи		Карбон кислоталари	
	Мураккаб эфирлар гуруҳи		Мураккаб эфирлар	
—NH <sub>2</sub>	Амин гуруҳи	R—NH <sub>2</sub>	Бирламчи аминлар	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> —NH <sub>2</sub>
—NO <sub>2</sub>	Нитрогуруҳ	R—NO <sub>2</sub>	Нитробирик-малар	
	Амин+ карбоксил гуруҳи		Амино-кислоталар	



Углерод атомлари орасидаги боғланиш табиатига кўра углеводородлар тўйинган ва тўйинмаган бўлиб бўлинади (2-чизма).

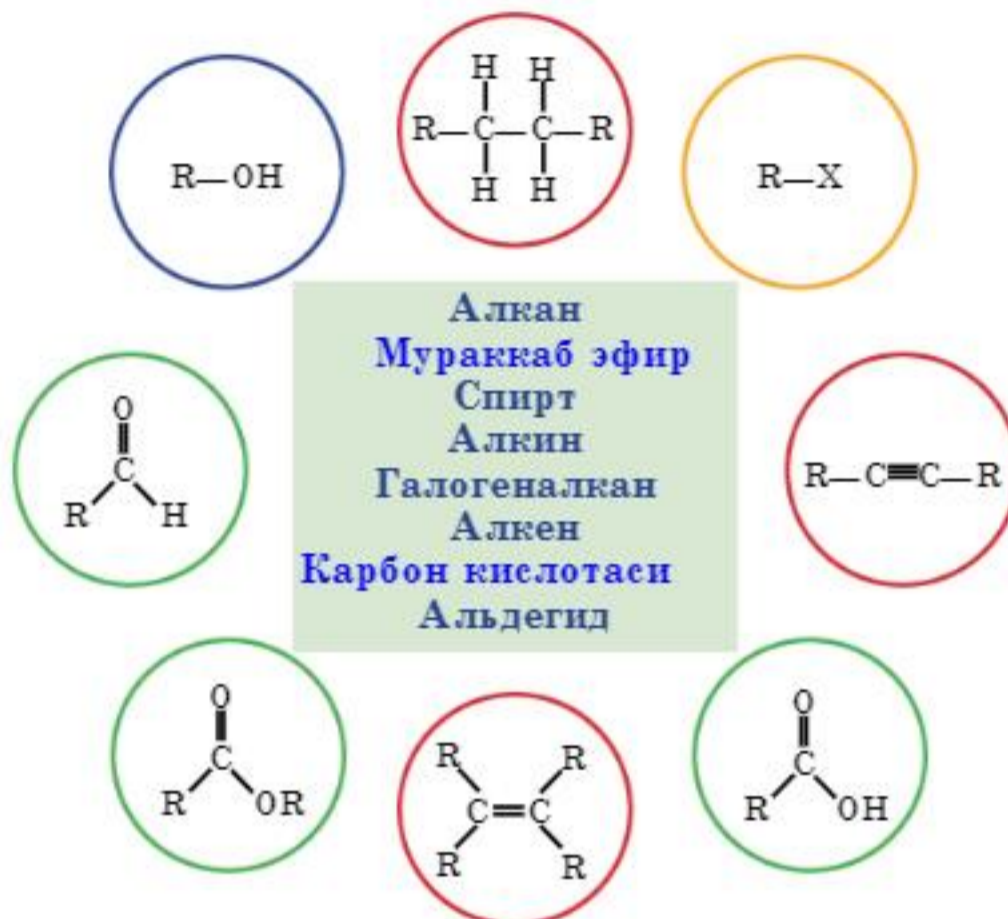
2-чизма

Органик бирикмаларни углеводород радикалининг (R) тузилишига кўра классификациялаш





4. Таркибида 5 углерод атоми бўладиган турли хил углеводородларнинг тузилиш формулаларини ёзинг ва уларни атанг.
5. а)  $C_4H_{10}$ ; б)  $C_2H_6O$ ; в)  $C_3H_6$ ; г)  $C_2H_4O$ ; д)  $C_2H_4O_2$ . молекуляр формулаларига асосла-ниб мос келадиган изомерларнинг тузилиш формулаларини тузинг ва уларнинг синфларини кўрсатинг.
6. Органик моддаларнинг синфлари ва уларнинг функционал гуруҳлари орасидаги мослашувни топинг:



## 7-§. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ ТАБИАТДАГИ ВА ИНСОН ҲАЁТИДАГИ АҲАМИЯТИ

### Бугунги дарсда:

- органик моддаларнинг кўп бўлиш сабабини тушунамиз;
- Хом ашё ва олиниш йўллариини ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

- Органик кимё
- Органик моддалар

Органик кимёнинг аҳамияти жуда катта. Одамнинг бутун ҳаёти органик моддалар билан боғлиқ. У органик моддаларнинг одамлар ҳаётидаги муҳим аҳамияти билан тушунтирилади. Оқсиллар, углеводлар ва ёғлар, нуклеин кислоталари билан гормонлар тирик организмларнинг нормал ишлашининг асоси бўлиб ҳисобланади, уларсиз ҳаёт бўлмайди. Асосий озиқ маҳсулотлари: оқсиллар, ёғлар, углеводлар — органик моддалар. Одамнинг кийими ҳам органик моддалардан тузилади.

Табиий (пахта, зиғир, жун, ипак), сунъий (ацетат ва вискоза) ва синтетик (капрон, полиэфир, анид ва яна б.) толалар. Оёқ кийим ясаш учун керакли синтетик чарм ва каучук ҳам органик моддалар. Бироқ, синтетик материалларни ишлаб чиқариш кундалик эҳтиёжларни қондириш билан чекланмайди.

**Бирикмаларнинг номенклатураси**

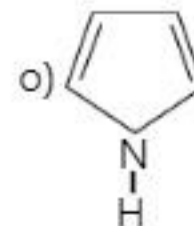
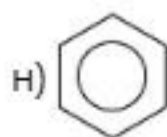
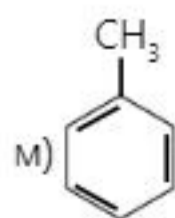
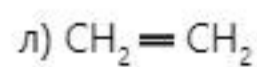
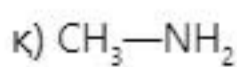
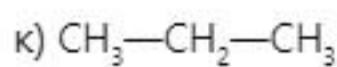
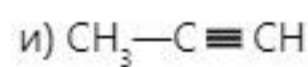
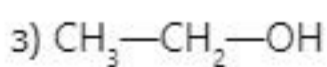
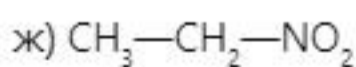
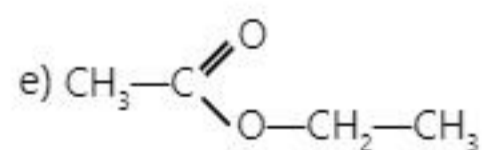
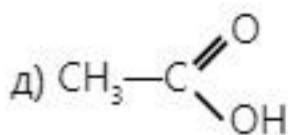
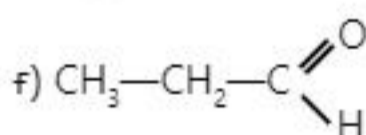
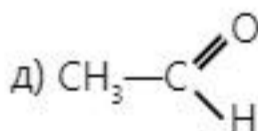
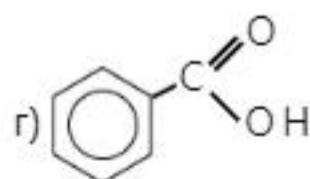
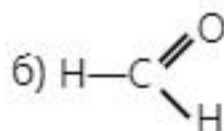
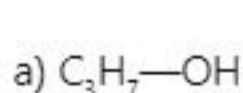
Бирикманинг формуласи	Номланиши	
	Ўрин алмашиниш номенклатураси	Радикалли-функционалли номенклатура
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Br}$	бромэтан	этилбромид
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	этанол	этил спирти
$\text{CH}_3-\underset{\text{Cl}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	2-хлорпропан	изопропилхлорид
$\text{CH}_3-\underset{\text{OH}}{\text{CH}}-\text{CH}_3$	пропанол-2	изопропил спирти
	метоксиметан	диметил эфири
$\text{CH}_3-\underset{\text{O}}{\text{C}}-\text{C}_2\text{H}_5$	бутанон	метилэтилкетон



Органик бирикмаларни замонавий классификациялаш углерод занжирининг тузилишига ва молекуладаги функционал гуруҳга доир юритилади. Органик бирикмаларнинг молекулаларида турли хил функционал гуруҳлар бўлиши мумкин, шунга кўра тегишли модда турли хил синф бирикмаларининг хоссаларини кўрсатади.



1. Органик моддалар қандай классификацияланади?
2. Функционал гуруҳ деб нимага айтилади?
3. Қуйидаги моддалар органик бирикмаларнинг қайси синфларига киришини кўрсатинг:





дорила, антибиотиклар ва алкалоидлар синтезланди. Кимёгарлар мураккаб модда — хлорофилни синтезлаб олди. Оксил синтезига йул очилди. Инсулин оксилнинг тузилишини очиб ва уни синтезлагандан сўнг 2000 дан ортиқ оксил молекулаларининг тузилиши тадқиқот қилиниб, улкан ишлар қилинди. Шунингдек, кўплаган оксилларнинг синтези бўйича ишлар давом этмоқда.

**Органик кимёнинг ривожланишига қозоғистонлик олимларнинг кўшган ҳиссаси.**

Қозоғистонлик кимё фани катта муваффақиятларга қўл етказди, кўплаган ватанимиз академик олимлари: А.Б.Бектуров (1901—1985), Б, А. Биримжанов (1911—1985), М.И. Усанович (1894—1981), М.Т. Козловский (1903—1972), Д.В. Сокольский (1910—1987) ва бошқалар турли хил вақтларда республиканинг кимё фани ва саноатининг ривожланишига ҳиссаларини қўшдилар. Қозоғистондаги кимё фанининг таниқли олими — машҳур олим, Кенгаш Иттифоқи кимёгари, 1946 йилдан бошлаб Қозоқ КСР Илмий академиясининг академиги Бектуров Абикен Бектурович.

Бизнинг ватанимизда органик кимё соҳасидаги тадқиқотлар 1938 йили бошланди. Қозоғистонда дастлаб поликонденсация реакциялари тадқиқот қилинди ва синтетик толаларни ташкил қиладиган полиамидлар синтезланди. Ушбу тадқиқотлар академик С.Р. Рафиковнинг раҳбарлигида юргизилди (1940). Унинг таклифи бўйича нефтнинг оғир қолдиқларини текшириб (1960—1966) ва уларни органик бирикмалар билан оксидлаш орқали юқори молекуляр бирикмаларга айлантириш бўйича ишлар олиб борилди.

Асосий илмий ишларини полимерлар кимёсига бағишлади. В.В. Коршак билан биргаликда тола ҳосил қиладиган полиамидларни синтезлади. Ароматик карбон кислоталарини ва уларнинг ҳосилаларини синтезлашнинг самарали усулларини ўйлаб топди. Полимерларни барқарорлаштиришга доир бир қатор самарали усулларни, шунингдек метилметакрилатни ва баъзи бир мономерларни полимерлаш усулларини тадқиқот қилди.

Қозоғистондаги катализ илмий мактабини ташкил қилган таниқли олим, академик Д.В. Сокольский органик бирикмаларнинг гидро- ва гидрогенизация масалалари бўйича фаолият юритди. У қантли моддаларни, ёғларни, ацетилен ҳосилаларини, нитробирикмаларни ва хушбўй ҳидли моддаларни гидрогенизациялашнинг янги катализаторларини топди, шунингдек ички ёниш двигателларидан ажраладиган газларни тўлиқ ёқиш ва технологик газларни тозалаш учун янги катализаторларни ишлаб чиқди.

Қозоғистондаги билим бериш ташкилотчиларидан бири — катта кимёгар Б.А.Биримжанов (1911-1985) юқори молекуляр бирикмалар



Бугунги кунда органик хом ашәсиз ҳеч бир саноат ўрни ишлай олмайди.

Ҳозирги замонги ишлаб чиқаришни кўмир ва нефть каби органик фойдали қазилмаларсиз фараз қилиш мумкин эмас. Органик кимёдаги текшириш шакллари синтетик ва табиий йўл билан олинадиган бирикмаларнинг кўплиги бўлиб ҳисобланади. Шу сабабли органик кимё замонавий кимёнинг катта ва энг муҳим соҳасига айланди.

Масалан, ёқилғи саноати нефть, газ, кўмир, ёғоч, торф, шифердан фойдаланади, нефть — кимё саноати нефть ва газнинг (табиий ва нефтга йўлдош газ) ҳар хил кимёвий маҳсулотлари: автомобиль ва авиация ёқилғиси (бензин, керосин, мазут), мойлайдиган ёғлар, полимерли материаллар ишлаб чиқаришга зарур хом ашё (мономерлар), кўплаган эритувчи моддалар, аралашмалар, ювиш воситалари ва б. ишлаб чиқарилади. Бўяш ва лак саноати лаклар, олиф мойлари, органик бўёқлар, пигментлар ишлаб чиқарса, тўқима ва чарм саноати табиий ва синтетик органик материаллардан кийим ва оёқ кийими ишлаб чиқаради.

Одамзот, афсуски, дори-дармонсиз ҳаёт кечира олмайди. Фармацевтика саноати уларнинг кенг ассортиментини тайёрлайди, унинг асоси органик синтез бўлиб ҳисобланади. Полимерларни айниқса, операция қилишда, (лавсандан ва нейлондан томир протезлари, сунъий юрак клапанлари, ортопедиядаги ва травматологиядаги полимерли алмаштирувчилар ва яна б.) кенг қўлланилади.

Полимер материалларсиз қурилиш индустрияси ҳам ривожланмайди. Ҳар хил полимерларни ва уларнинг маҳсулотларини фойдаланиш қурилишнинг имкониятларини ва сифатини оширишга имкон беради. Қурилиш материаллари ишлаб чиқаришда кремнийорганик моддалар, юзанинг фаол моддалари ва бошқа маҳсулотлардан фойдаланилади.

Органик кимё доимо органик ўғитларга, химоя қуролларига ва ўсимликларнинг ўсишига муҳтож бўлган қишлоқ хўжалигини ҳам айланиб ўтмайди.

Бироқ, органик кимёда озиқ-овқат маҳсулотларини олишнинг яна бир йули мавжуд. У органик аминокислоталардан сунъий оқсиллар ва ҳайвонларнинг озиқларини олиш бўлиб ҳисобланади.

Ҳозирги вақтда резина, полимер материаллар, ёқилғиларсиз автомобилларни, самолётларни, денгиз ва темир йўл машиналарини фараз қилиш мумкин эмас. Электроиндустрия ва радиоэлектроника, атом энергетикаси ва фазовий тадқиқотлар органик кимёсиз фаолият кўрсата олмайди.

Органик кимё ҳозирги вақтда ҳайвонлар ва ўсимликларнинг ҳаётига зарур табиий моддаларни синтезлашда сезиларли даражада муваффақиятга эришди. Кўплаган ферментлар ва гормонлар, дармон-



## 1-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

### Метан, этан, этилен, ацетилен, бензол, метанол, этанол, сирка кислотаси молекулаларининг шарсимон моделларини яшаш

**Лаборатория асбоб-ускуналари:** Органик бирикма молекулаларининг шарсимон моделларини яшашга доир тўплама.

**Ишнинг бориши.** Дафтарингизга жадвални чизиб, жадвалга метан, этан, этилен, ацетилен, бензол, метанол, этанол, сирка кислотасининг тегишли формулаларини ёзинг.

Моддалар номи	Молекуляр формуласи	Тузилиш формуласи
Метан		
Метанол		
Этан		
Этанол		
Этилен		
Ацетилен		
Сирка кислотаси		
Бензол		

Углерод атомларини қора рангли, водородни оқ рангли, кислородни эса кўк рангли шарлар билан ифодалаб, уларнинг тегишли сонларини тўпламдан олинг. Кимёвий боғланишни металл асослари ифодалайди.

**1. Метан молекуласининг модели.** Метаннинг тузилиш формуласига кўра, углерод атомини (қора шарлар) металл симлар ёрдамида водород атомларининг тегишли сони билан уланг. (оқ шарлар).

**2. Метанол молекуласининг модели.** Метан молекуласининг моделига суянган ҳолда, метанол молекуласининг моделини ясанг. Метан молекуласининг моделидан бир водород атомини олиб, унинг ўрнига кўк шарни (кислород атомини), унга водороднинг бир атомини уланг.

**3. Этан молекуласининг модели.** Этаннинг тузилиш формуласига мос углероднинг икки атомини (қора шарлар) металл асоси ёрдамида тахминан 109 ҳосил қилиб уланг. Углероднинг икки атомига водороднинг тегишли атомларини жойлаштиринг. Этан молекуласининг моделига суяниб, этилен, ацетилен ва сирка кислотасининг моделларини ясанг.

**4. Этилен молекуласининг модели.** Этиленнинг тузилиш формуласига кўра, этан молекуласининг моделидан икки оқ шарни (водород атомлари) олиб, углерод атомларини яна бир боғланиш билан қўшинг.



кимёсини ва полимерлар фанининг тузилишини ва ривожланишини йўлга қўйди. Қозоғистондаги полимер кимёсининг асосини ташкил қилувчи махсус кафедра очишга ўз ҳиссасини қўшди. Юқори ўқув ўринларига аталган “ Умумий кимё” дарслигининг автори.

Б.А. Жубанов (1929—2014) — қозоғистонлик кимёгар-органик. Унинг асосий илмий ишлари медицинада қўлланиладиган иссиққа чидамли полимерларни синтезлашга асосланган. 400—500 С да барқарор гетероцикл полимерлар синтезини амалга оширди.

Е.Е. Ергожин — юқори молекуляр бирикмалар кимёси соҳасидаги таниқли олим. Краун — бирикмаларга асосланган полимерларни ишлаб чиқариш соҳасидаги илмий мактабнинг асосини ташкил қилувчи, ион алмашилиш кимёси ва мембранали технологиялар масалаларини ечишда катта ҳиссасини қўшган олим.



Органик кимёнинг одам ҳаётидаги аҳамияти жуда катта. Асосий озуқавий моддалар: ёғлар, оқсиллар ва углеводлар органик моддаларга киради. Озуқавий моддаларни ишлаб чиқариш ва сақлашда органик бирикмаларнинг алмашилиши амалга ошади. Ёқилғи саноати газ, нефть, тошкўмир, ёғоч ёқилғиси, торфдан фойдаланади.

Портловчи моддаларни, лак бўёқларини, дори препаратларини, органик ўғитларни, синтетик тола, каучук, пластмасса ва кўплаган бошқа моддаларни олиш учун органик хом ашё қўлланилади.



1. Органик моддаларнинг одам ҳаётидаги аҳамияти қандай?
2. а) кундалик ҳаётда, саноатда, медицинада; б) озиқ-овқат маҳсулотлари ва биологик фаол моддаларнинг таркибига кирадиган маҳсулотлар ва материалларга мисоллар келтиринг.
3. Органик кимёнинг ривожланишига ҳиссасини қўшган қозоғистонлик олимлар ҳақида маълумот беринг.





## **Органик кимёга кириш. Органик бирикмаларнинг тузилиш назарияси**

**Углерод атомлари** очиқ ва ёпиқ занжирлар ҳосил қилишга қобилиятли. Углерод атомлари орасида оддий (якка), қўш ва учбоғли боғланишлар бўлади. Углерод атомининг шундай хусусияти – органик бирикмалар сонининг кўп бўлишига боғлиқ.

**Эркин радикалларнинг** пайдо бўлиши одамнинг ҳаёт кечириш даражаси ва сифатига, атроф-муҳит ва зарарли иш-ҳаракатларга боғлиқ.

**Органик бирикмалар** – углеводородлар ва уларнинг функционал ҳосилалари. Органик бирикмалар таркиби ва тузилишига кўра бўлинади. Органик бирикмаларнинг одамлар ҳаётида роли ўзгача.

**Оқсиллар, углеводлар, ёғлар, нуклеин кислоталар ва гормонлар** тирик организмларнинг нормал ҳаётининг асоси бўлиб ҳисобланади. Кимёвий тузилиш назариясининг очилиши кимёнинг фан сифатида ривожланишига йўл очди.

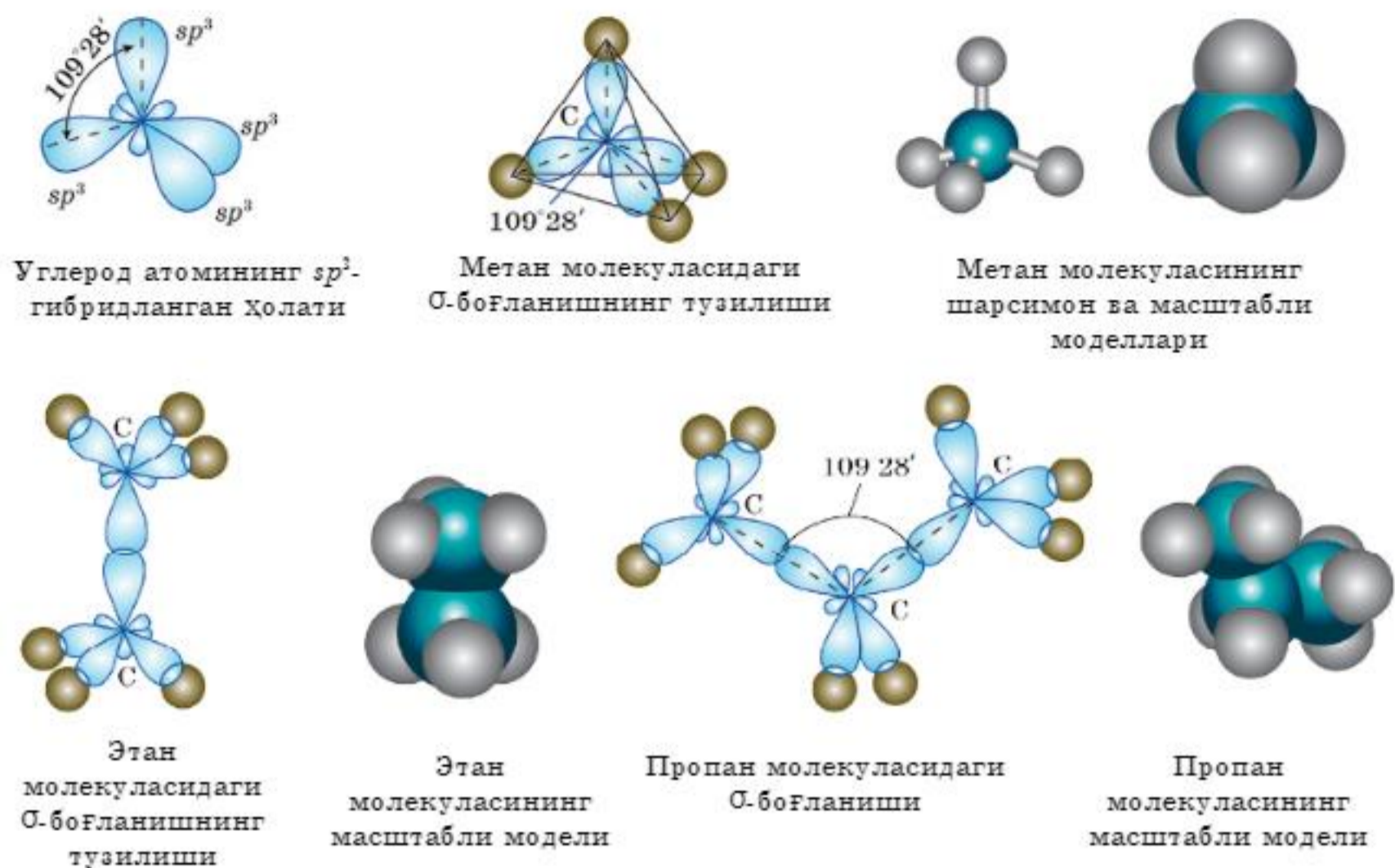


**5. Ацетилен молекуласининг модели.** Этан молекуласининг моделидан водород атомларининг тегишли сонини олиб, углерод атомларини ўзаро икки кимёвий боғланиш билан уланг. Натижада углерод атомлари орасида учбоғ ҳосил бўлади.

**6. Этанол молекуласининг модели.** Этан молекуласининг моделидан битта оқ шарни (водород атомини) ечиб, унинг ўрнига кўк шарни (кислород атомини) металл асос билан улаб, унга битта водород атомини қўшинг. Натижада этанолнинг моделини оласиз.

**7. Сирка кислотаси молекуласининг модели.** Сирка кислотасининг тузилиш формуласига хос, этан молекуласининг моделидан водород атомларининг тегишли сонини ечиб, ўрнига карбоксил гуруҳини уланг. Карбоксилдаги кислород атомлари кўк рангли.

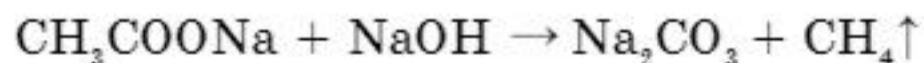
**8. Бензол молекуласининг модели.** Тўпламадан 6 қора ва 6 оқ шарларни бензолнинг тузилиш формуласига кўра металл асослар ёрдами билан ёпиқ занжирга бириктиринг.



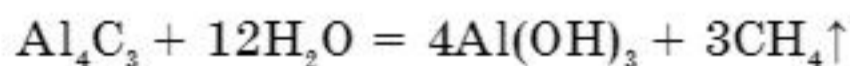
17-расм. Метан, этан ва пропан молекулаларининг тузилиши

**Олиниши.** Алканларни олишнинг икки усули бор: табиий манбалардан (табиий газ, нефть) ва кимёвий усул ёрдамида олинади. Қуйи углеводородларни (метан, этан, бутан) табиий газдан ажратиб олинади. Юқори углеводородлар нефтда ва кўмирда учрайди, улардан углеводородлар фракцияли дистиллаш усули орқали олинади.

Лабораторияда метан натрий ацетатини қаттиқ ҳолатдаги натрий гидроксиди билан қўшиб, суюқлантириб олинади:



Ёки алюминий карбидини сув билан таъсирлаштиради:



Саноатда метан таркибида метаннинг масса улуши 98% бўладиган табиий газдан олинади. Этан нефтга йўлдош газлардан, нефтдан олинади.

**Физик хоссалари.** Газсимон углеводородлардан фақат метан ҳаводан енгил. Алканларнинг молекуляр массалари ортган сайин қайнаш, суюқланиш ҳароратлари ва зичликлари ортади (6-жадвал). Тўйинган углеводородлар сувда ишнинг боришида эримади, лекин қутбсиз органик эритувчиларда (бензол, тетрахлорметан) эрийди. Суюқ алканлар бир-бири билан осон аралашади.



# УГЛЕВОДОРОДЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАБИИЙ МАНБАЛАРИ

## 8-§. АЛКАНДАР

Алканларнинг энг оддий вакили метан деб аталиши сизга маълум. Метанга ўхшаган углеводородлар кўп. Уларнинг молекулаларидаги 2,3,4 ва ундан кўп углерод атомлари бўлади (5-жадвал).

### Бугунги дарсда:

- метаннинг гомологлари ва уларнинг хоссаларини ўрганишда давом этамиз.

5-жадвал

Тўйинган углеводородлар гомологик қатори

Номланиши	Тузилиш формулалари	Молекуляр формулалари
Метан	$\text{CH}_4$	$\text{CH}_4$
Этан	$\text{CH}_3-\text{CH}_3$	$\text{C}_2\text{H}_6$
Пропан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_3\text{H}_8$
н-Бутан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$
н-Пентан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_5\text{H}_{12}$
н-Гексан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_6\text{H}_{14}$
н-Гептан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_7\text{H}_{16}$
н-Октан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_8\text{H}_{18}$
н-Нонан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_9\text{H}_{20}$
н-Декан	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$

Алканларнинг умумий формуласи  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .

Алкан молекулаларидаги углерод атомларининг электронлари  $sp^3$ -гибридланади ва улар тетраэдрнинг чўққисига йўналиб жойлашади. Кимёвий боғланишлар орасидаги бурчак  $109^\circ 28'$  га тенг (валент бурчаги). C-C боғланишининг узунлиги 0,154 нм га тенг (17-расм).

**Табиатда учраши.** Алканлар табиатда кенг тарқалган. Улар нефть, табиий газ, нефтьга йўлдош газлар, нефть сланецлари, табиий мумларнинг ва озокеритнинг асосий таркибий қисмлари бўлиб ҳисобланади.

### Таянч сўзлар

- Гомологлар
- Хоссалари
- Ишлатилиши

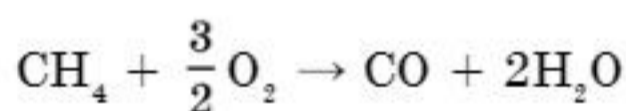


18-рәсм. Алканларнинг қўлланилиши

лаш бўлади. Шахталардаги кўплаган офатли шароитларнинг сабаби ҳам шунга боғлиқ.

**Ярим оксидланиш.** Ҳаводаги кислород юқори алканларнинг  $\text{CO}_2$  га қадар тўлиқ оксидланишига етарли эмас. Шунинг учун юқори алканлар ҳавода углерод чиқариб тутунли аланга билан ёнади. Қисман оксидланиш маҳсулотлари: ис газини  $\text{CO}$  ва углерод  $\text{C}$  ҳосил бўлади. Заҳарли ис газини (рангсиз ва ҳидсиз) одамлар ҳаётига хавфли.

Кислород етишмаганда метаннинг ёниши қуйидаги тенгламаларга мос келади:



Охириги реакция саноатда 80—97% метандан ҳосил бўладиган табиий газдан углерод олиш учун қўлланилади.

**Алканларнинг ишлатилиши.** Ҳозирги вақтда алканларнинг аҳамияти катта. Кимё саноатида тўйинган углеводородлар турли хил органик бирикмаларни олишга асос бўлади. Улардан пластмассалар, каучуклар, синтетик толалар, ювиш воситалари олинади ва бошқа моддаларни олишга керакли муҳим хом ашё бўлиб ҳисобланади. Алканларнинг медицинада, парфюмерияда ва косметикада аҳамияти катта (18-рәсм).



Алканлар (тўйинган углеводородлар, парафинлар) – углерод атомлари ўзаро оддий боғланиш билан боғланган углеводородлар. Умумий формуласи  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ . Молекуладаги углерод  $\text{C}$  атомларининг сони ортган сайин уларнинг суюқланиш ва қайнаш ҳароратлари ортади. Алканларнинг фаоллиги паст. Алканларнинг ёниш реакцияси энергия манбаи бўлиб ҳисобланади.



1. Қандай углеводородлар тўйинган деб аталади ва нима учун?
2. Алканларга гибридланишнинг қандай типини хос?
3. Тўйинган углеводородларнинг умумий формуласи қандай?
4. Қуйидаги бирикмаларнинг қайси бири тўйинган углеводородларга киради:  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_{20}\text{H}_{42}$ ,  $\text{C}_{11}\text{H}_{22}$ ?

## Алканларнинг физик хоссалари

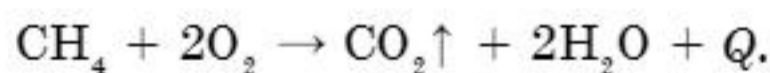
Номланиши	Формулалари	Агрегат ҳолати	$t_{\text{суюқ}}$ °C	$t_{\text{қайнаш}}$ °C	
Метан	CH <sub>4</sub>	Ҳидсиз газлар	-182,5	-161,5	
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>		-182,8	-88,6	
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>		-187,7	-42	
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>		-138,3	-0,5	
Пентан	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>		-129,7	+36,1	
Гексан	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>		Ўзига хос ҳидли суюқликлар	-95,3	+68,7
Гептан	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>			-90,6	+98,4
Октан	C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>			-56,8	+124,7
Нонан	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>			-53,7	+150,8
Декан	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>			-29,6	+174,0
Гексадекан	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	Оқ рангли ҳидсиз қаттиқ моддалар, қўлга ёғсимон сезилади.	+18,2	286,8	

**Кимёвий хоссалари.** Алканларнинг реакцияга киришиш фаолликлари паст. Бу молекуладаги C–C ва C–H боғланишларининг мустаҳкамлиги билан ва паст қутбланиши билан тушунтирилади. Шунингдек, баъзи шароитларда алканлар ўрин алмашилиш, ажралиш ва оксидланиш реакцияларига киришади.

**Оксидланиш реакцияси.** Маълум шароитларда алканлар оксидланади. Шароитга кўра тўлиқ ёки ярим оксидланиш реакцияларига киришади.

**Тўлиқ оксидланиш.** Барча тўйинган углеводородлар ёнувчан моддалар. Табиий газнинг асосий таркибий қисми бўлгани учун метан ёқилги сифатида қўлланилади. Углеводородларнинг ёниш жараёни энергияни ишлаб чиқариш учун кенг қўлланилади (ички ёниш двигателларида, иссиқлик электр станцияларида ва яна б.).

Метан кўк ёки рангсиз аланга билан кўп миқдорда иссиқлик чиқариб ёнади:



Таркибида углероднинг фоизли миқдори метанга қараганда юқори бўлгани учун этилен ҳавода очиқ аланга билан ёнади:



Газсимон алканларнинг кислород билан ёки ҳаво билан аралашмасининг портлаш ҳавфи бор, шунинг учун газнинг ажралиши ва шахталар билан қозонларнинг метанга тўлиш жуда хавфли. Масалан, метан ва кислороднинг ҳажмий нисбати 1:2 бўлса, жуда кучли порт-

## 9-§. ТАРКИБИДАГИ ЭЛЕМЕНТЛАРНИНГ МАССА УЛУШИ ВА МОДДА БУҒЛАРИНИНГ НИСБИЙ ЗИЧЛИГИ БЎЙИЧА МОДДАНИНГ ОДДИЙ ВА МОЛЕКУЛЯР ФОРМУЛАСИНИ ТУЗИШ

### Бугунги дарсда:

- Моддаларнинг таркибидаги элементларнинг масса улушлари бўйича моддаларнинг молекуляр (эмпирик) формулаларини тузишни ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

- Эмпирик формула
- Молекуляр формула
- Нисбий зичлик

Молекуляр (аниқ) формула — модда молекуласининг таркибидаги элемент атомларининг сонини кўрсатадиган аниқ формула.

Масалан,  $C_6H_6$  — бензолнинг аниқ формуласи. Оддий (эмпирик) формула — моддадаги атомлар сонларининг нисбатини кўрсатади.

Молекуляр формула оддий формула билан мос ёки унинг унинг икки карралигига тенг бўлиши мумкин.

Агар масалада элементларнинг масса улушлари берилса, масалани бажариш давомида модданинг фақат оддий формуласини топиш мумкин.

Модданинг аниқ формуласини тузиш учун масаланинг шартида масса, нисбий ёки абсо-

лют зичлиги каби маълумотлар берилади. Уларнинг ёрдамида модданинг молекуляр массасини аниқлашга бўлади.

**Масала:** Таркиби 84,21 % углерод ва 15,79% водороддан ҳосил бўлган, ҳавога нисбатан зичлиги 3,93 га тенг модданинг формуласини аниқланг.

*Ечиш:*

1. Модданинг массасини 100 г деб оламиз. Шунда углероднинг С массаси 84,21, водороднинг Н массаси 15,79 г га тенг бўлади.

2. Ҳар қайси элементнинг модда миқдорини топамиз:

$$n(C) = \frac{m}{M} = \frac{84,21 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} = 7,0175 \text{ моль};$$

$$n(H) = \frac{15,79 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} = 15,79 \text{ моль}.$$

3. С ва Н атомларнинг моляр нисбатларини аниқлаймиз:

$$C : H = 7,0175 : 15,79 \text{ (бу сонларни энг кичик сонга бўламиз)} = 1 : 2,25. \text{ (бутун сон олиш учун 4-га кўпайтирамиз)} = 4 : 9.$$

4. Нисбий зичлик бўйича моляр массани ҳисоблаймиз:

$$M = D_{(\text{ҳаво})} \cdot 29 = 114 \text{ г/моль}.$$

Оддий формулага  $C_4H_9$  мувофиқ, унинг моляр массаси 57 г/моль га тенг, бу аниқ моляр массадан 2 марта кам. Демак, аниқ формуласи  $C_8H_{18}$ .

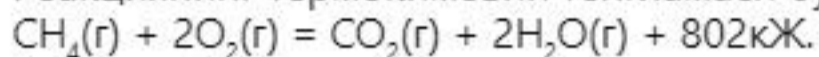


5. Тўйинган углеводородларнинг молекулаларидаги углерод атомларининг сони ортган сайин физик хоссаларида қандай ўзгаришлар сезилади. Мисол келтиринг.
6. Алканларни лабораторияда олишнинг қандай усуллари биласиз? Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.
7. Алканларни ишлаб чиқариш усули билан олишга бўладими? Бу қанда йўл билан амалга оширилади?
8. Пропаннинг тўлиқ ёниш реакциясининг тенгламасини ёзинг. Пропан ва ҳавонинг қандай ҳажмий нисбати портлашни келтириб чиқаради?
9. Ҳид сезиш аъзоларининг ёрдамида шахтада ҳосил бўлган метанни аниқлашга бўладими? Нима учун?
10. Ис гази тирик организмлар учун қандай ҳавф туғдиради?

- 1. Таркибида углероднинг масса улуши 82,21% бўладиган углеводороднинг водородга нисбатан зичлиги 57 га тенг. Бирикманинг формуласини аниқланг ва унинг уч изомерини ёзиб, номини атанг.

Жавоби:  $C_8H_{18}$

- 2. Реакциянинг термохимёвий тенгламаси бўйича:



8 г метан ёнганда ажраладиган иссиқлик миқдори:

1) 1604 кЖ; 2) 1203 кЖ; 3) 601,5кЖ; 4) 401 кЖ.

- 3. Ҳажми 20 л (қ.ж) (н.ш) бутанни тўлиқ ёқиш сарфланадиган ҳавонинг ҳажмини ҳисобланг.

Жавоби: 650 л.

- 4. Алюминий карбиди ( $Al_4C_3$ ) сув билан таъсирлашганда метан ва алюминий гидроксиди ҳосил бўлади. Бу реакциянинг тенгламасини тузиб, ҳажми 11,2 л (н.ш) метан олишга керак бўладиган алюминий карбидининг массасини ҳисобланг

Жавоби: 24 г.

### Биласизми?

1. Юпитер, Сатурн, Уран, Нептун сайёраларидаги атмосфераларининг кўп бўлаги метандан ташкил топган. Сатурннинг йўлдоши — Титанда метан кўллари бўлади, метанли денгизлари, турли метан омборлари бор. Уларнинг устида метан булутлари учиб юради ва метан ёмғири ёғади.

2. Кундалик ҳаётда, саноатда метанни таниб билиш учун, одатда махсус ҳиди бўлган одорантлар қўшилади. Ёнганда бу газ зиён маҳсулотлар ажратмайди. Бироқ бу газ барчамизга маълум иссиқхона эффектини ҳосил қилади. Метаннинг ҳаводаги миқдори 5% дан 15% га қадар етганда портлаш хавфи туғилади. Энг хавфли концентрацияси 9% га тенг.



Бристолда (Англия) автомобилнинг янги модели чиқарилди. Атроф-муҳитга зарарсиз транспортнинг ушбу турини фойдаланиш амалга оширилмоқда. Экологик автомобиль оқин сувларни тозалаш давомида олинандиган метан билан боради.

Автомобилнинг тезлиги 180 км/соати етади. Бир километрга 8,5 м<sup>3</sup> метан сарфланади. Ёқилғи қолдиқлардан олингани билан, ёқимсиз ҳид чиқармайди.





7. Углеводороднинг оддий формуласини топинг:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 2 : 5, \text{ яъни оддий формуласи } \text{C}_2\text{H}_5.$$

8. Углеводороднинг аниқ формуласи:

$$M_r(\text{C}_2\text{H}_5) = 29,$$

$$M_r(\text{C}_x\text{H}_y) = 58, \text{ яъни аниқ формуласи } \text{C}_4\text{H}_{10}.$$

**2-масала:** Ҳажми 5,6 л (қ. ж.) газсимон органик моддани ёққанда 16,8 л (н.ш) карбонат ангидрид ва 13,5 г сув ҳосил бўлди, дастлабки модданинг 1 л нинг массаси нормал шароитда 1,875 г. Бирикманинг молекуляр формуласини топинг.

1. Масаланинг шартини ёзиш.

*Берилган:*

$$n(\text{C}_x\text{H}_y) = 5,6 \text{ л}$$

$$n(\text{CO}_2) = 16,8 \text{ л}$$

$$\rho(\text{C}_x\text{H}_y) = 1,875 \text{ г/л}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 13,5 \text{ г/моль}$$

*Топиш керак:*

$$\text{C}_x\text{H}_y \text{ — ?}$$

*Ечиш:*

2. Пропорция асосида модданинг молекуляр массасини топамиз:

$$1 \text{ л газ — } 1,875 \text{ г,}$$

$$22,4 \text{ л — } m \text{ г.}$$

$$\text{Демак } m = 42 \text{ г, } M = 42 \text{ г/моль.}$$

3. Карбонат ангидрид ва углероднинг модда миқдорини топиш:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{16,8 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,75 \text{ моль,}$$

$$n(\text{C}) = 0,75 \text{ моль.}$$

4. Сув ва водороднинг модда миқдорини ҳисоблаш:

$$n(\text{H}_2\text{O}) = \frac{13,5 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 0,75 \text{ моль,}$$

$$n(\text{H}) = 0,75 \text{ моль} \cdot 2 = 1,5 \text{ моль.}$$

5. Углерод ва водород массаларининг йиғиндисини ҳисоблаш:

$$m(\text{C}) + m(\text{H}) = 0,75 \cdot 12 + 1,5 \cdot 1 = 10,5 \text{ г.}$$

6. Ёнган модданинг массасини ҳисобланг:

$$m(\text{модда}) = \frac{V}{V_m} \cdot M, \quad m(\text{модда}) = \frac{5,6 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} \cdot 42 \text{ г/моль} = 10,5 \text{ г.}$$

Яъни, модда таркибига фақат углерод ва водород киради.

7. Углеводороднинг  $\text{C}_x\text{H}_y$  оддий формуласини топиш:

$$n(\text{C}) : n(\text{H}) = 0,75 : 1,5 = 1 : 2.$$

8. Углеводороднинг аниқ формуласини топиш:

$$M_r(\text{CH}_2) = 14, \quad M_r(\text{модда}) : M_r(\text{CH}_2) = 42 : 14 = 3.$$

Яъни аниқ формуласи  $\text{C}_3\text{H}_6$ .



- 1. Таркибида 14,29 % водороди бўлган углеводороднинг азотга нисбатан зичлиги 2 га тенг. Углеводороднинг формуласини аниқланг.  
Жавоби:  $C_4H_8$
- 2. Углеводород таркибидаги углероднинг масса улуши 87,5%, модданинг ҳавога нисбатан зичлиги эса 3,31 га тенг. Модданинг формуласини аниқланг.  
Жавоби:  $C_7H_{12}$
- 3. Углероднинг масса улуши 26,67 % , водород 2,22 % , кислород 71,11%- га тенг. Нормал шароитдаги зичлиги 4,02 га тенг бўлган модданинг формуласини топинг.  
Жавоби:  $C_2H_2O_4$
- 4. Кундалик ҳаётда ўзига хос ҳиди бор суюқлик — ацетон эритувчи сифатида кўп қўлланилади. Ацетон молекуласида 9 г углеродга 1,5 г водород ва 4 г кислород мос келади. Ацетоннинг кимёвий формуласини аниқланг.  
Жавоби:  $C_3H_6O$

### 10-§. ЁНИШ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ МАССАСИ (ҲАЖМИ) БЎЙИЧА МОДДАНИНГ МОЛЕКУЛЯР ФОРМУЛАСИНИ АНИҚЛАШДА СОНЛИ МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШ АЛГОРИТМИ

**1-масала:** Массаси 29 г углеводородни ёққанда 88 г карбонат ангидрид ва 45 г сув ҳосил бўлади. Модданинг ҳавога нисбатан зичлиги 2 га тенг. Углеводороднинг формуласини топинг.

1. Масаланинг шартини ёзиш.

*Берилган:*  
 $m(C_xH_y) = 29 \text{ г}$   
 $m(CO_2) = 88 \text{ г}$   
 $m(H_2O) = 45 \text{ г}$   
 $D_{\text{ҳаво}}(C_xH_y) = 2$

*Топиши керак:*  
 $C_xH_y$  — ?

*Ечиш:*

2. Модданинг нисбий молекуляр массасини топиш:

$$M_r = D_{\text{ҳаво}} \cdot M_r(\text{ҳаво}),$$

$$M_r(C_xH_y) = 2 \cdot 29 = 58.$$

3. Ҳосил бўлган углерод (IV) оксидининг модда миқдорини ҳисоблаш:

$$n(CO_2) = \frac{m(CO_2)}{M(CO_2)},$$

$$n(CO_2) = \frac{88 \text{ г}}{44 \text{ г/моль}} = 2 \text{ моль.}$$

4. Ёнган модданинг таркибидаги углероднинг модда миқдорини топамиз:

$$n(C) = n(CO_2) = 2 \text{ моль.}$$

5. Сувнинг модда миқдорини топамиз:

$$n(H_2O) = \frac{45 \text{ г}}{18 \text{ г/моль}} = 2,5 \text{ моль.}$$

6. Ёнган модда таркибидаги водороднинг модда миқдорини ҳисоблаймиз:

$$n(H) = 2n(H_2O),$$

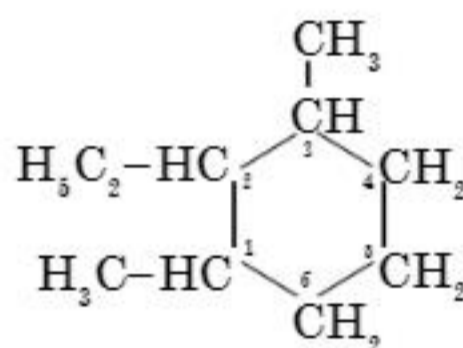
$$n(H) = 2,5 \text{ моль} \cdot 2 = 5 \text{ моль.}$$



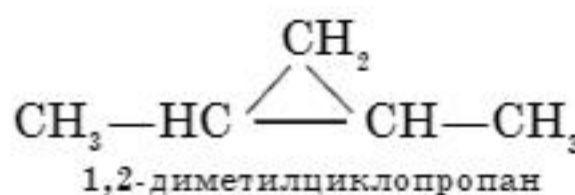
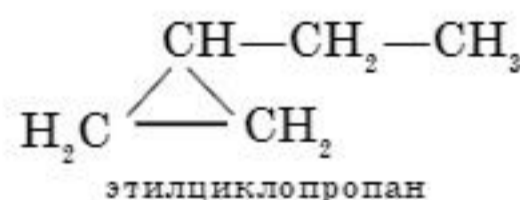
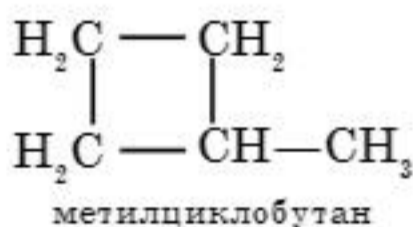
19-расм. Циклоалкан молекуларининг шарсимон моделлари

Ён занжирида ўрин олувчилари бор бўлган циклоалканлар одатдагидай усул билан номланади: циклдаги оддий радикал билан боғланган углерод атомидан бошлаб рақамланади. Энг асосий талаб циклоалканни атаганда рақамларнинг йиғиндиси минимал қийматга тенг бўлиши керак. Масалан, ушбу циклопарафиннинг номи 1,5-диметил-5-этилциклогексан

эмас. 1,3-диметил-2-этилциклогексан:



1. Циклоалканларга углерод занжирининг ва синфлараро изомерланиш хос. Циклоалканларнинг изомерлари циклдаги углерод атомларининг сони билан, тузилиши ва циклдаги ўрин олувчилар билан аниқланади. Масалан,  $C_5H_{10}$  молекуляр формуласига қуйидаги изомерлар мос келади:



2. Циклоалканлар алкенлар билан синфлараро изомер бўлади:



1,2- диметилциклопропан молекуласининг шарсимон моделлари метил гуруҳларининг  $CH_3$  фазодаги икки хил шароитда: текисликнинг бир томонида (цис-изомер) ва текисликнинг иккинчи томонида (транс-изомер) жойлашиши мумкин эканлигини кўрсатади (20-расм).



- 1. Алканнинг намунаси ёнганда 13,2 г углерод (IV) оксиди ва 6,3 г сув ҳосил бўлди. Модданинг водородга нисбатан зичлиги 43 га тенг. Углеводороднинг формуласини аниқланг.  
Жавоби:  $C_6H_{14}$
- 2. Массаси 28 г газни ёққанда 88 г углерод (IV) оксиди ва 36 г сув ҳосил бўлди. Газнинг водородга нисбатан зичлиги 14 га тенг. Газнинг формуласини аниқланг.  
Жавоби:  $C_2H_4$
- 3. Массаси 2,5 углеродни ёққанда 6,85 г углерод (IV) оксиди ва 5,55 г сув ҳосил бўлди. Углеводород таркибидаги углерод ва водороднинг масса улушини ҳисобланг.  
Жавоби: 75% C, 25% H
- 4. Массаси 4,2 г модда ёнганда 13,2 г углерод (IV) оксиди ва 5,4 г сув ҳосил бўлди. Ушбу модданинг ҳаво билан солиштирганда зичлиги 2,9- га тенг. Углеводороднинг молекуляр таркибини аниқланг.  
Жавоби:  $C_6H_{12}$

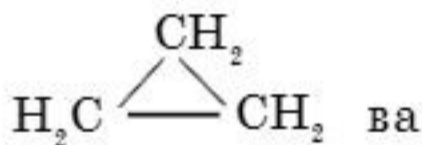
### 11-§. ЦИКЛОАЛКАНЛАР

**Циклоалканлар (циклопарафинлар) — таркибига 3 ёки ундан кўп углерод атомлари кирадиган цикли тўйинган углеводородлар.**

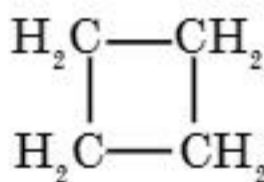
Циклоалканларнинг умумий формуласи:  $C_nH_{2n}$ , бунда  $n \geq 3$ .

Циклоалканларнинг оддий вакиллари: цик-

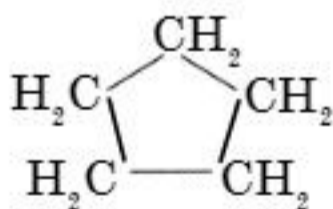
лопропан  $C_3H_6$



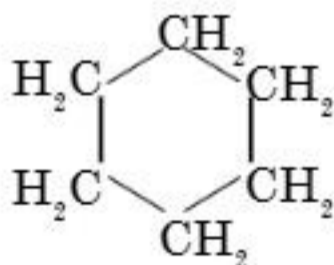
циклобутан  $C_4H_8$



Бошқа гомологлари 5 ва 6 углерод атомларидан ҳосил бўлади:



циклопентан



циклогексан

#### Бугунги дарсда:

- циклоалканларни ўқиб-ўрганмиз.

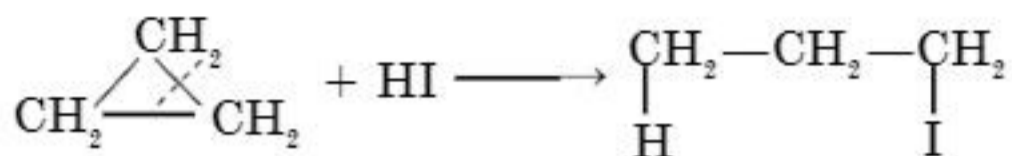
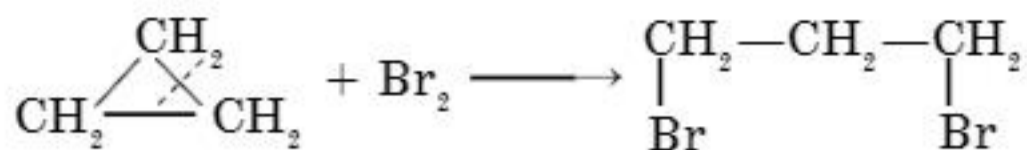
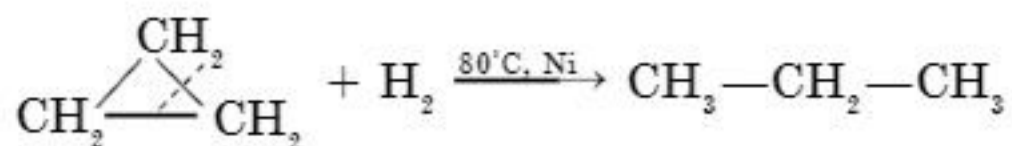
#### Таянч сўзлар

- Циклоалканлар
- Тузилиши
- Номенклатураси
- Изомерланиши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

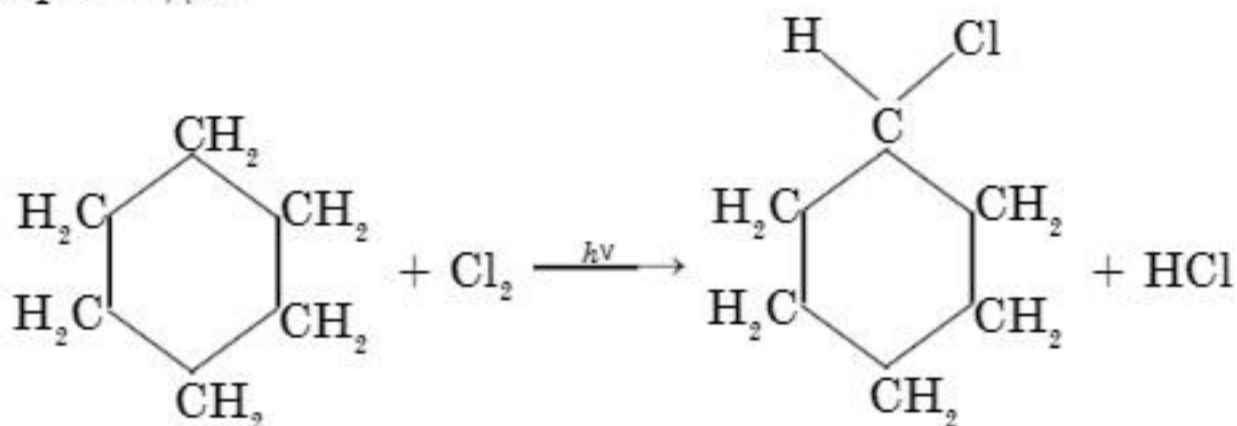
19-расмда циклоалканлар молекулаларининг моделлари берилган.

**Номенклатураси ва изомерланиши.** Циклоалканларнинг номи мос алканнинг номига *цикло-* қўшимчасини қўшиш орқали тузилишини сезгандирсиз.

Беш ва олти вакилли циклоалканлар нефтнинг таркибида учрайди, шу сабабли уларни баъзан *нафтенлар* ҳам деб атайди.



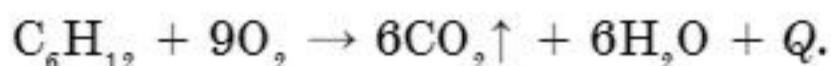
2.  $\text{C}_5\text{H}_{10}$  дан бошлаб C—C боғланишлар орасидаги бурчак  $109^\circ 28'$  дан кам ўзгаришга учрайди. Бу бирикмалар галогенлаш реакциясига киришганда цикл очилмай, алканлар каби радикали ўрин олиш реакциясига киришади:



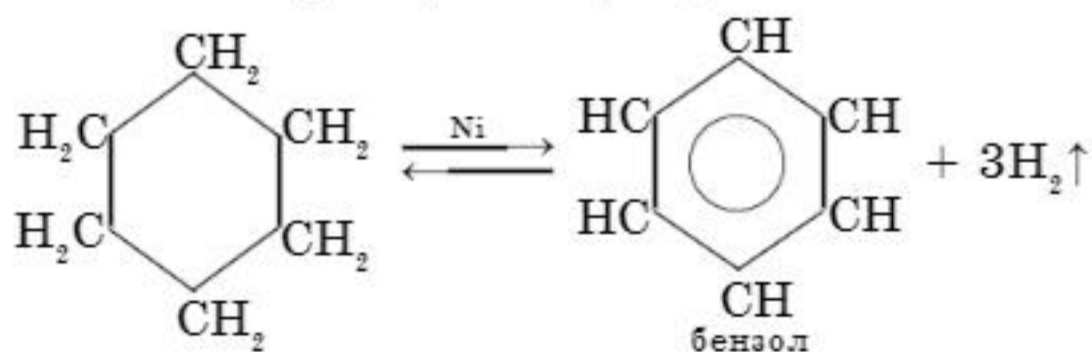
ёки



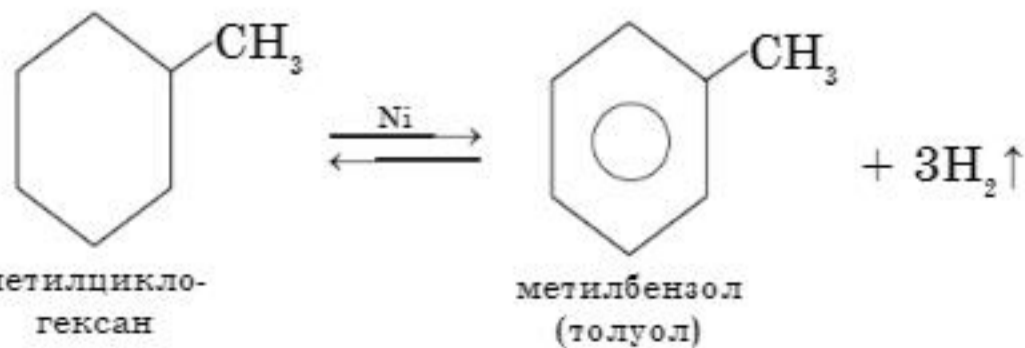
3. Ёнishi. Циклогексан бензиннинг таркибига киради. У ёнганда кўп миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади:



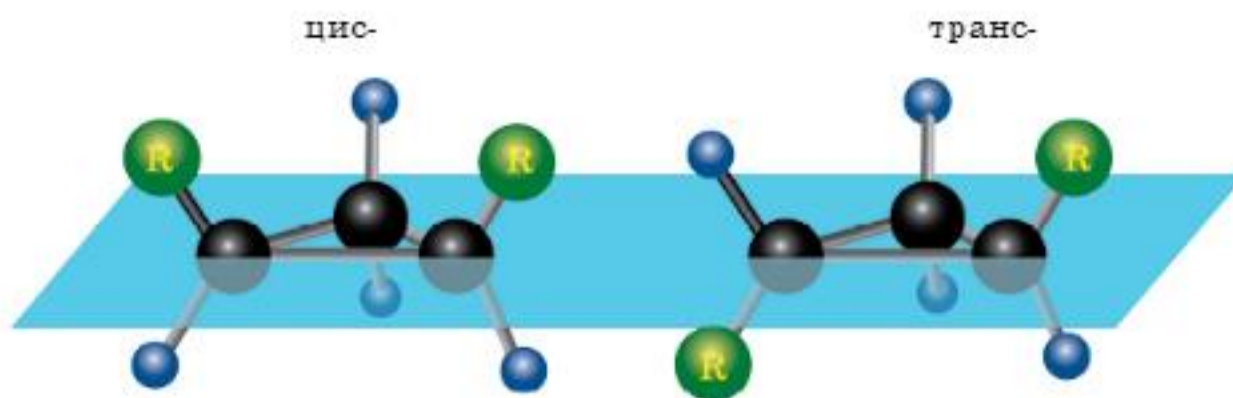
4. Дегидрогенланиши. Циклогексан ёки метилциклогексанни гидрогенлаганда бензол ва толуол ҳосил бўлади:



циклогексан

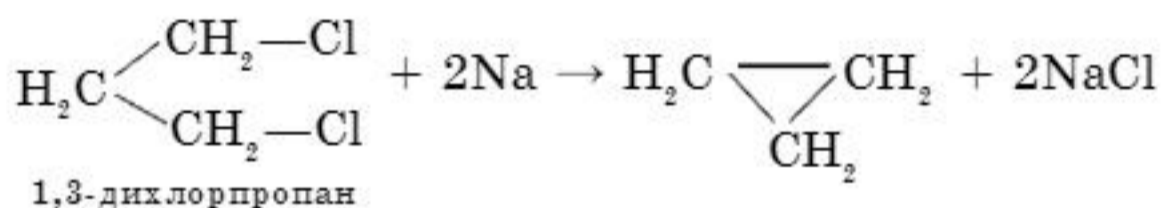


метилцикло-  
гексан

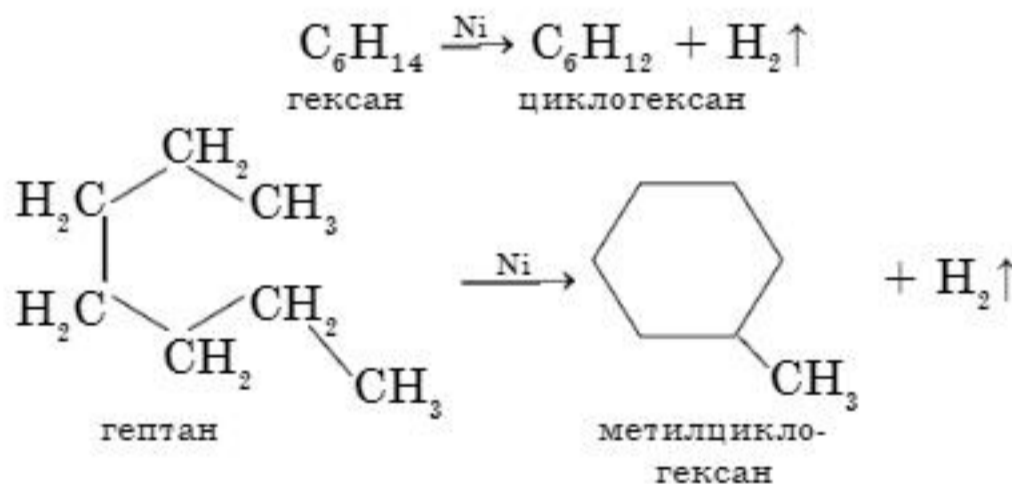


20-расм. 1,2- диметилциклопропан молекуласининг *цис*- ва *транс*- изомерларининг шарсимон моделлари

**Олиниши.** Саноатда циклоалканларни нефтдан олади. Беш ва олти вакилли циклоалканларни дастлаб нефтнинг таркибидан Москва университетининг профессори В.В Марковников ажратиб олган. Лабораторияда циклопропан ва циклобутанни мос алканларнинг дигалогенли ҳосилаларига Na, Mg, Zn каби металллар билан қўшиб қиздириш орқали олади:



Алканларни гидрогенлаганда мос циклоалканлар ҳосил бўлади, масалан:



**Физик хоссалари.** Нормал шароитда циклопропан ва циклобутан — газлар, циклопентан ва циклогексан — суюқликлар. Циклоалканлар сувда амалда эрмайди. Углерод атомларининг сони мос алканларга қараганда циклоалканларнинг қайнаш температуралари ва зичликлари юқори бўлади.

**Кимёвий хоссалари.** Циклоалканлардаги барча углерод атомлари  $sp^3$ -гибридланган ҳолатда бўлади. Оддий цикллардаги ( $C_3$ ,  $C_4$ ) C—C боғланишлардаги бурчак тетраэдрли бурчакдан  $109^\circ 28'$  кўп фарқланиб, циклнинг мустаҳкамлигига таъсир қилади. Шунинг натижасида циклопропан ва циклобутаннинг кимёвий фаоллиги ортади.

1. Циклопропан ва циклобутанга  $H_2$ ,  $Br_2$ ,  $HI$  каби реагентлар билан таъсир эттирилганда цикл осон очилиб, тўйинган бирикмалар ҳосил бўлади:

## 12-§. АЛКЕНЛАР. ПОЛИЭТИЛЕН

### Бугунги дарсда:

- этилен углеводородларининг тузилишини ва гомоглогарини ўрганамиз.
- алкенларнинг олиниши ва уларнинг хоссалари билан танишамиз;

### Тірек ұғымдар

- Алкенлар
- Тузилиши
- Алкенларни олиш
- Гидролаш
- Галогенлаш
- Гидрогалогенлаш
- Гидратация
- Полимерланиш

Молекуласида оддий боғланишдан бошқа, углерод атомларининг орасида битта қўш боғланишга эга бўлган моддалар алкенлар деб аталади.

Алкенларнинг умумий формуласи  $C_nH_{2n}$ .

Алкенларнинг биринчи вакили — этилен  $C_2H_4$ , шу сабабли бу қатордаги углеводородлар этилен углеводородлари деб аталади.

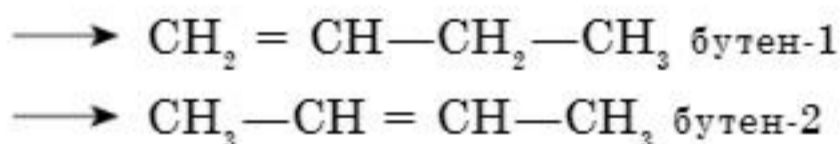
Этилен ва бошқа алкенларда қўшбоғ ҳосил қиладиган углерод атомлари  $sp^2$ -гибридланган ҳолатда бўлади.

**Алкенларнинг номенклатураси.** Алкенларнинг гомологик қатори этендан (этилендан) бошланади. Қаторнинг кейинги вакиллари этенга  $CH_2$  гуруҳини қўшиш орқали тузилади. Алкенларни номлаш учун мос алканларнинг номидаги *-ан* қўшимчаси *-ен* ёки *-илен* қўшимчасига алмаштирилади. Бир валентли этилен радикали  $CH_2 = CH-$  винил деб аталади.

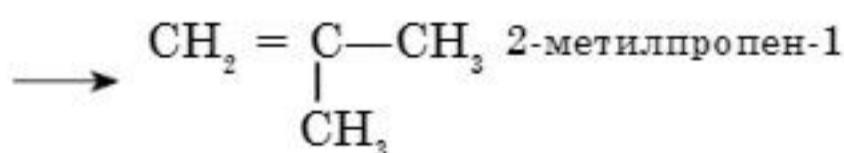
**Алкенларнинг изомерияси.** Алкенларга тузилиш ва фазодаги изомерланиш хос.

### 1. Тузилишли изомер

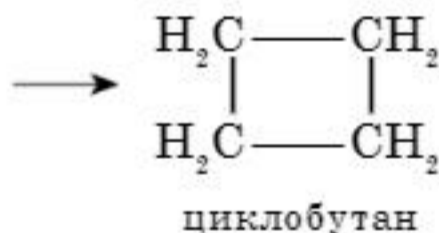
Қўшбоғнинг жойлашиши  
Бўйичаизомерланиш



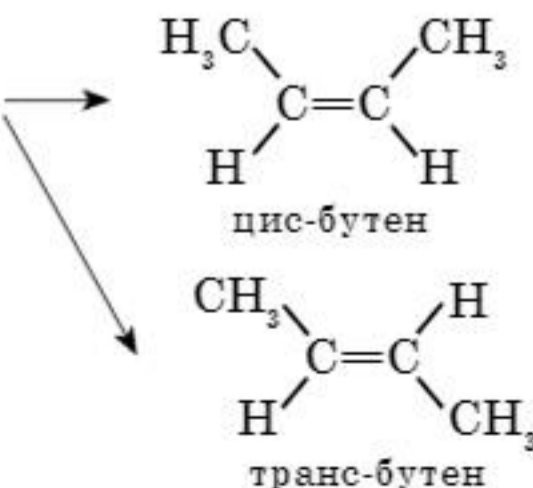
Углерод занжирининг  
изомерланиши



Циклоалканлар билан  
синфлараро изомерланиш



Геометрик изомерланиш





**Ишлатилиши.** Циклопропан наркоз сифатида қўлланилади. Циклоалканлардан циклогексан ва метилциклогексанинг амалий аҳамияти бор. Улар нефтни ароматлаш натижасида ароматик углеводородларга айланади. Улардан эса бўёқлар ва медикаментлар олинади.



Циклоалканлар (циклопарафинлар) таркибида уч ёки ундан кўп углерод атомлари кирадиган цикли тўйинган углеводородлар. Циклоалканлардаги барча углерод атомлари  $sp^3$ -гибридланган ҳолатда бўлади.

Циклоалканларга углерод занжирининг ва синфлараро изомерланиш хос.



1. Қандай углеводородлар циклоалканларга киради ва улар нима учун шундай аталади? Циклоалканларни баъзан нима учун нафтенлар деб атайди?
2. Таркиби  $C_6H_{12}$  бўладиган циклоалканларнинг тузилиш формулаларини ёзиб, уларни атанг.
3. Қуйидаги циклоалканларнинг тузилиш формулаларини ёзинг: 1,2- диметил-4- этилциклоалкан; 1,3-диметилциклобутан; 1,1-диметил-2- этилциклопропан.
4. 1,2 ва 1,3 – диэтилциклобутаннинг цис-ва транс-изомерларининг тузилиш формулаларини ёзинг.
5. Циклопропаннинг барқарорлиги нима учун паст?
6. а) Метилциклопропаннинг водородхлорид билан; б) циклопентаннинг хлор билан таъсирлашувининг реакция тенгламаларини ёзинг.

- 1. А. Циклоалкан буғининг водородга нисбатан зичлиги 42 га тенг. Бирикманинг молекуляр формуласини топиб, уни атанг.

Жавоби:  $C_6H_{12}$

Б. Топилган бирикманинг 2 гомологининг , 2 изомерининг тузилиш формулаларини тузинг.

- 2. Массаси 7 г циклоалканни ёққанда 22 г карбонат ангидрид ва 9 г сув ҳосил бўлди. Нормал шароитдаги зичлиги 3,125 га тенг бўлса, модданинг формуласи қандай бўлади?

Жавоби:  $C_5H_{10}$

- 3\*. Массаси 8,4 г циклогексани монобромлаганда ҳосил бўлган водород бромидни нейтраллаш учун 11% ли калий гидроксиди КОН эритмасининг (зичлиги 1,1 г/ мл) қандай ҳажми сарфланади?

Жавоби: 46,28 мл.

### Биласизми?

1. Циклопропаннинг оғриқни босадиган хусусияти бор. Шунингдек, алангаланиш ҳавфи юқори, унинг кислород ва ҳаво билан аралашмаси алангаланади, электр учқуни текканда осон ёнади. Шу сабабли циклопропандан жуда эҳтиёт бўлиб фойдаланиш керак. Ҳозирги вақтда оғриқни тўхтатадиган бошқа моддалар борлиги учун циклопропан наркоз сифатида кам қўлланилади.

2. Дарахт смоласи циклоалканлардан ҳосил бўлади., циклоалканлар шарқ хушбўй ҳидлари, ялпиз, лимонли ёғлар ва б. таркибига киради.

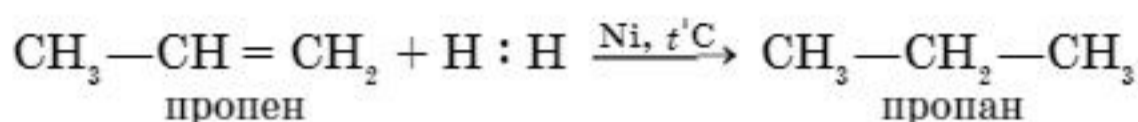
Циклоалканлар Д гуруҳ дармондорилар таркибида учрайди. Шунингдек алмашмайдиган гормонлар ҳам бор. Уларсиз эса одам ҳаёт кечири олмайди. Ошқозон ширасининг таркибида учрайди.



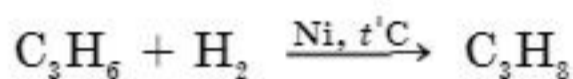


**Марковников Владимир Васильевич  
(1837—1904)**

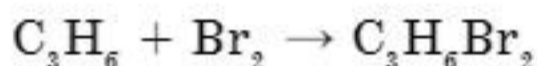
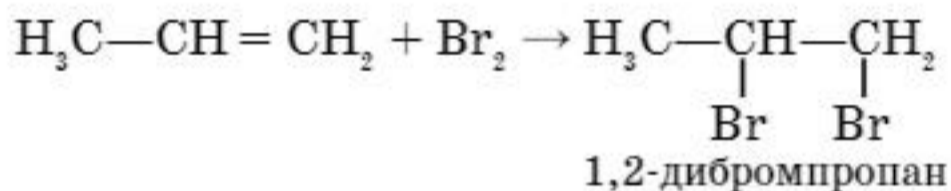
Рус органик кимёгари. Ўрин алмашилиш, ажралиш, қўш боғланиш асосида бирикиш ва изомерланиш реакцияларининг кимёвий тузилишига доир йўналиши ҳақида қоидани таклиф қилди (1869). Нефтнинг таркибини тадқиқот қилиб, алоҳида фан ҳисобида нефть-кимёсининг асосини ташкил қилди. Органик моддаларнинг янги синфи- циклопарафинларни кашф қилди.



ёки

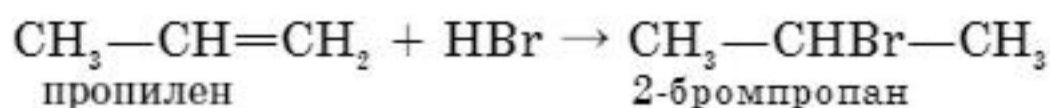


**Галогенлаш.** Алкенларда узилган π-боғланишларга галогенлар осон бирикиб, натижада алканларнинг дигалогенли ҳосилалари ҳосил бўлади:



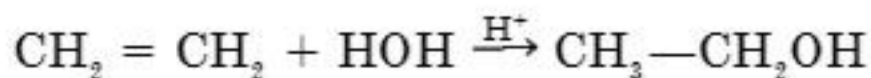
Алкенлар бром сувини (сувдаги Br<sub>2</sub> эритмаси) рангсизлантиради. Шу сабабли тўйинмаган углеводородлар, шу жумладан алкенларнинг бром суви билан таъсирлашиши сифат реакция бўлиб ҳисобланади.

**Гидрогалогенлаш.** Алкенлар водород галогенидларни (HF, HCl, HBr, HI) осон бириктириб, натижасида галогеналканлар ҳосил бўлади. Масалан:



Водород галогенидларнинг носимметрик алканларга бирикиш реакциялари **В. В. Марковников** қоидаси бўйича амалга ошади. Водород галогенидларнинг водород атоми водород кўп углерод атомига, галоген водород кам углерод атомига бирикади.

**Гидратация.** Этенга сув қўшиб, этил спиртини ишлаб чиқаришнинг аҳамияти катта. Реакция кислота катализаторлари иштирокида (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>) боради:



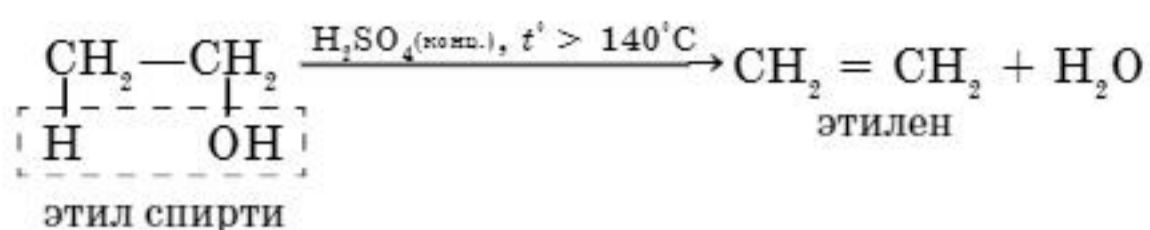
Носимметрик алкенларга эса сувнинг бирикиш реакцияси Марковников қоидаси асосида боради:



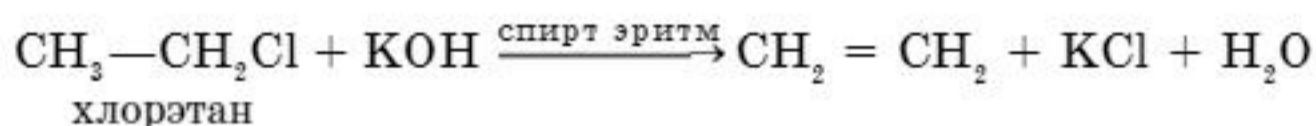
**Олиниши.** Алкенлар табиатда эркин ҳолатда учрамайди. Уларни кимёвий реакцияларнинг ёрдами билан олинади.

*Лабораторияда:*

1. Спиртларга сув тортувчи моддаларни қўшиб қиздирганда ( $t > 140^\circ\text{C}$ ), сув молекулалари ажралиб чиқади, бундай реакция *дегидрлаш реакцияси* деб аталади:

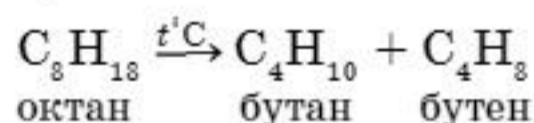
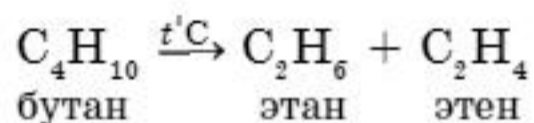


2. Алканларнинг галогенли ҳосилаларига ишқорнинг спиртдаги эритмасини таъсир эттириб олиш, масалан:

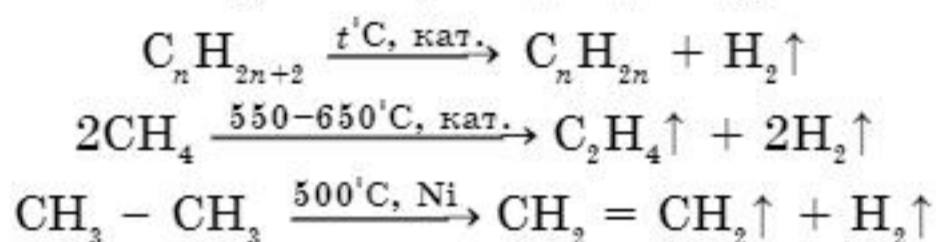


*Саноатда:*

Нефть ва табиий газнинг таркибидаги тўйинган углеводородларни термик йўл билан парчалаш (крекинг):



Алканларни катализатор иштирокида дегидрлаш:

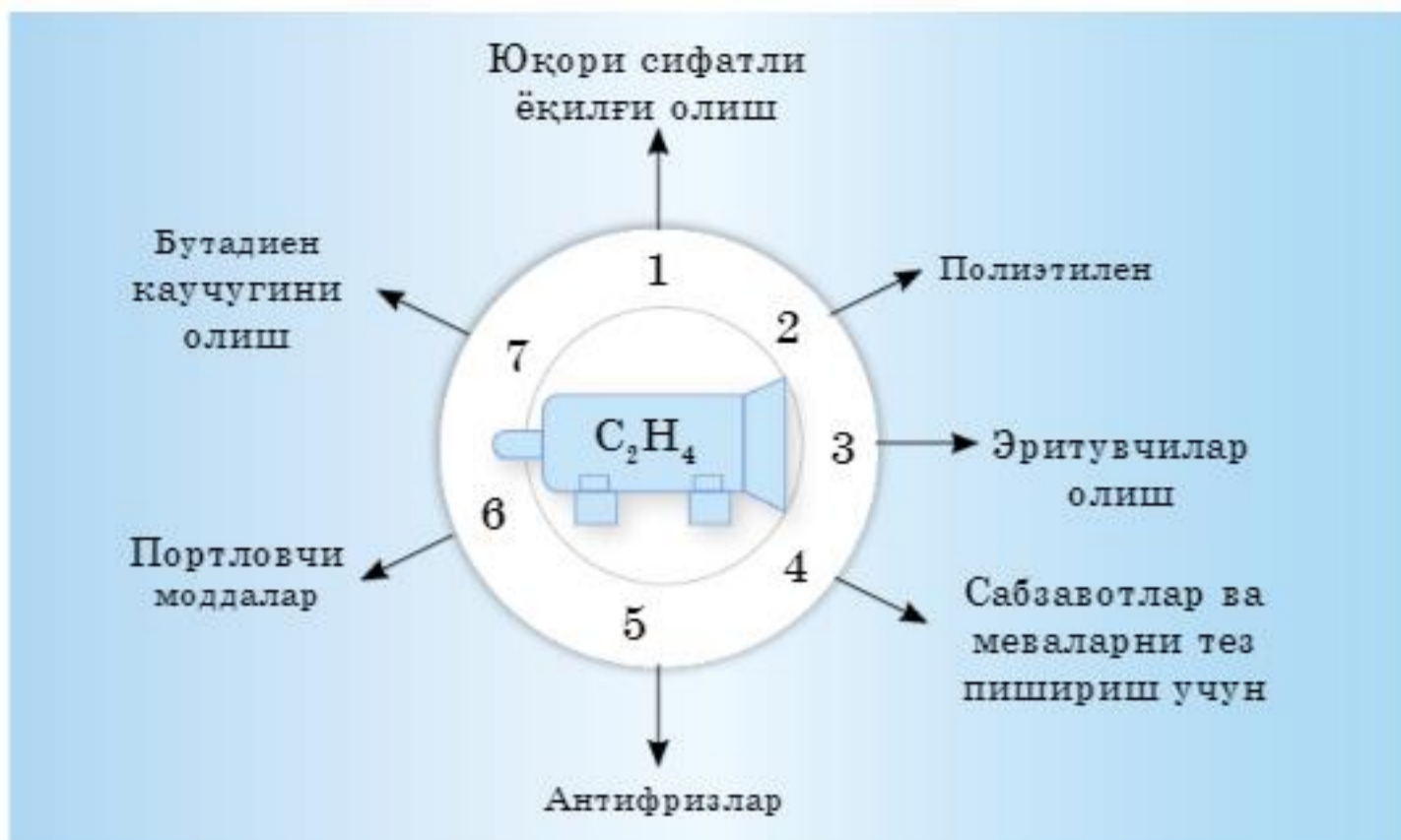


**Физик хоссалари.** Алкенлар молекуласининг қутблиги паст. Таркиби  $\text{C}_2 - \text{C}_4$  бўладиган бирикмалар газсимон бўлиб ҳисобланади,  $\text{C}_5 - \text{C}_{16}$  — суюқликлар,  $\text{C}_{17}$  бошлаб қаттиқ моддалар. Алкенлар сувда ночор эрийди, органик эритувчиларда яхши эрийди.

**Кимёвий хоссалари.** Молекуласида қўшбоғ борлиги учун, алкенларнинг реакцияга киришиш фаоллиги алканларга қараганда юқори.

Алкенларга қўшбоғи асосида **бирикиш реакциялари** хос.

**Гидрланиши.** Водороднинг тўйинмаган углеводородларга бирикиш реакцияси *гидрланиш реакцияси* деб аталади. Алкенларни гидрлаш натижасида тўйинган углеводородлар ҳосил бўлади. Гидрланиш реакцияси металл катализаторлари иштирокида боради (Ni, Pt):



20-рәсм . Этиленнинг қўлланилиши

Пластикларни қайта ишлашнинг асосий турлари: ерга кўмиш; ёқиш ва пиролиз. Экологик томонидан бу усулларнинг ҳеч қайсиси этиленни қайта ишлашга яроқсиз. Ерга кўмилган полиэтилен умуман парчаланмайди ёки парчаланishiга жуда кўп вақт керак, фақат жой олади. Ёқиш энергияни кўп талаб этадиган жараён. Ёндирилганда этилен тўлиқ ёнмайди ёки охирига қадар оксидланмайди. Натижада кўплаган зарарли органик моддалар ҳосил бўлади, шуларнинг орасида айниқса, диоксидлар заҳарли бўлиб келади. Ушбу моддалар атмосферанинг озон қаватини бузади.

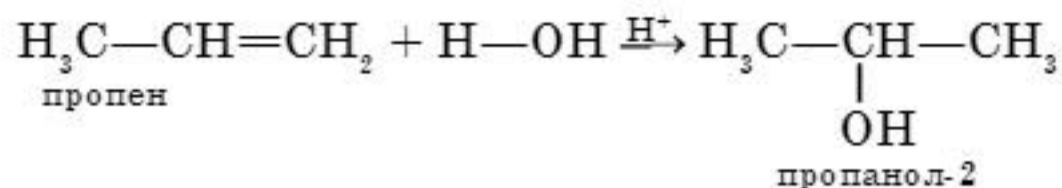
**Ишлатилиши.** Алкенлар ҳозирги замон органик синтезига керакли муҳим хом ашё бўлиб ҳисобланади. Улар полиэтилен, этил спиртини, этиленгликоль, дихлорэтан ишлаб чиқаришда қўлланилади. Этен сабзаотлар ва меваларнинг пишишини тезлаштиради. Этиленнинг қўлланилиш соҳалари 26-рәсмда кўрсатилган.

Пропеннинг полипропилен, ацетон, изоприл спирти олинади. Бутендан синтетик полибутадиен каучуги ишлаб чиқарилади.

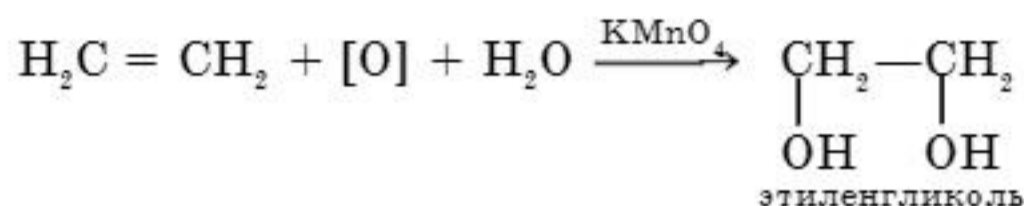


Алкенларнинг физик хоссалари гомологик қаторда тўйинган углеводородлар каби маълум бир қонуният билан ўзгаради.

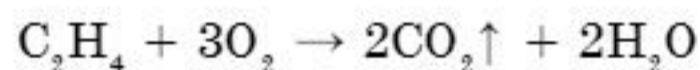
Молекуласида қўшбоғ бўлгани сабабли, алкенларнинг кимёвий реакцияга киришиш фаоллиги юқори. Алкенларга қўш боғланиш асосида бирикиш реакциялари хос. Алкенлар замонавий органик синтезга зарур муҳим хом ашё бўлиб ҳисобланади. У полиэтилен, этил спиртини, этиленгликоль, дихлорэтан ишлаб чиқаришда қўлланилади.



**Оксидланиш реакцияси.** Алкенлар осон оксидланади, масалан, калий перманганатининг  $\text{KMnO}_4$  суюқлантирилган эритмаси орқали этилен газини юборганда эритманинг бинафша ранги йўқолса, икки атомли спирт — этиленгликоль ҳосил бўлади. Шу сабабли бу реакция тўйинмаган углеводородларга иккинчи сифат реакция бўлиб ҳисобланади.

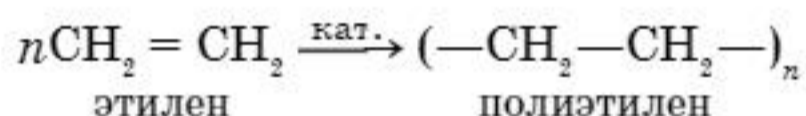


**Ёниш.** Ёниш — бу тўлиқ оксидланиш жараёни. Алкенлар ёнади:



**Полимерланиш реакцияси.** Алкенларга полимерланиш реакцияси хос. Бир хил кичик молекулали бирикмаларнинг ўзаро бирикиб юқори молекула ҳосил бўлиш реакцияси *полимерланиш реакцияси* деб аталади.

Юқори ҳарорат ва босимда, катализатор иштирокида этилен молекулалари қўшбоғнинг узилиши натижасида бир-бири билан бирикади. Ушбу реакцияни қуйидагича қисқартириб кўрсатишга бўлади:



Ҳосил бўлган полиэтилендан муҳим пластмасса олинади.

**Полиэтилен** — оқ рангли кристалл полимер.

**Кимёвий хоссалари.** Полиэтилен газ ўтказмайди. Кимёвий барқарорлиги молекуляр массасига ва зичлигига боғлиқ. Полиэтилен турли хил концентрациядаги ишқорлар, ҳар қандай туз эритмалари билан таъсирлашмайди. Кислоталарга, эритувчиларга, бензинга, сувга, сабзаёт шарбатларига, ёғга барқарор. Уни 50% ли азот кислотаси  $\text{HNO}_3$  эритмаси, суюқ ва газсимон  $\text{Cl}_2$  ва  $\text{F}_2$  буза олади. Полиэтилен органик эритувчиларда эримади, бироқ бироз шишади.

**Полиэтиленнинг атроф-муҳитга таъсири.** Йил давомида ер юзида триллиондан ортиқ полиэтилен пакетлари қўлланилади. Атроф-муҳитга тушган пакетлар табиатни, дарё, кўлларни, муҳитларни ифлослайди. Полиэтилен пакетларининг жуда кўп ишлатилиши ва уни қайтадан фойдаланишнинг иложи йўқлиги бир қанча экотизимларга катта хавф туғдиради. Этилен қўлланишининг дастлабки ҳолатида захарли эмас, яъни зиёни йўқ. Бироқ қайта ишлаш ёки совға учун ишлатиш вақтларида этиленнинг захарли хусусиятлари пайдо бўлади.

- 3. Массасы 0,28 г алкен бром билан таъсирлашганда 1,88 г маҳсулот олинди. Реакцияда қандай алкен иштирок этган?  
Жавоби:  $C_2H_4$
- 4. Этилендан 55,5 г спирт олинди. Бу назарий унумнинг 80%-ини ташкил қилади. Дастлабки этиленнинг массасини ҳисобланг.  
Жавоби: 42,2 г.

### Биласизми?

1. Алкенлар организмга гиёҳванд моддалар каби таъсир этади. Юқори алкенлар мускуллар тортилишига таъсир этади, нафас олиш йўлларининг шиллик қаватини яллиғлантиради, қон айналишини бузади, асаб тизимининг қўзишига ва уйқучанликка олиб келади.

2. Алкенлар алканларга қараганда реакцияларга фаол. Бу уларнинг молекулаларида қўш боғланишнинг бўлиши билан тушунтирилади. Алкенларга қўш боғланишнинг ўрни бўйича бириктиш реакциялари хос.

## 13-§. АЛКАДИЕНЛАР (ДИЕН УГЛЕВОДОРОДЛАРИ). КАУЧУК

### Бугунги дарсда:

- алкадиенларнинг (диен углеводородлари) хоссалари ва ишлатилишини ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

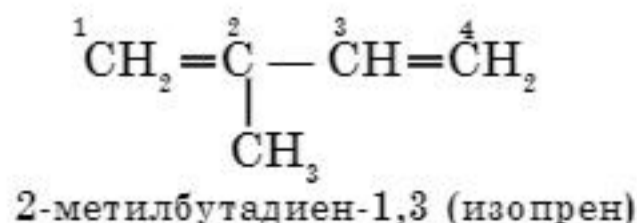
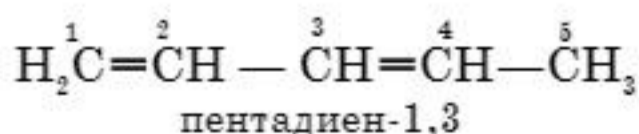
- Алкадиенлар
- Тузилиши
- Номенклатураси
- Изомерияси
- Олиниши
- Хоссалари
- Каучук
- Ишлатилиши

*Алкадиенлар ёки диен углеводородлари деб молекуласидаги углерод занжирида иккита қўшбоғ бўлган тўйинмаган углеводородларга айтилади.* Алкадиен молекуласида иккита қўшбоғ бўлгани сабабли, уларда алкенларга қараганда 2 атом водород кам бўлади. Диен углеводородларининг умумий формуласини қуйидагича ифодалашга бўлади:  $C_nH_{2n-2}$ , бунда  $n \geq 3$ .

Диен углеводородларида қўш боғланишнинг ўзаро жойлашиши турлича бўлиши мумкин. Шунга кўра диенлар уч гуруҳга бўлинади (7-жадвал).

Алкадиенларнинг номенклатураси алкенларга ўхшаш, бироқ фарқи- қўшбоғнинг сони иккита бўлгани сабаб *-ен* қўшимчасининг олдида сони кўрсатилиб, *-диен* деб аталади. Занжирдаги углерод атомларини қўшбоғ яқин

жойлашган томонидан бошлаб рақамланиб, қўшбоғларнинг жойлашган ўрни сон билан белгиланади:

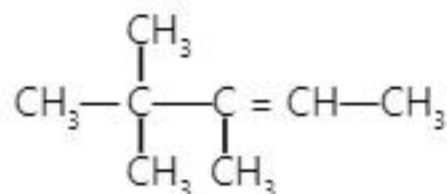
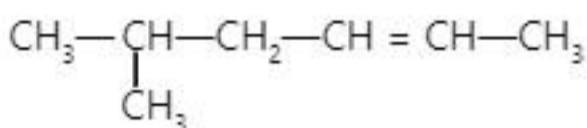
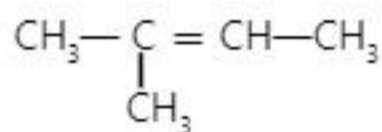
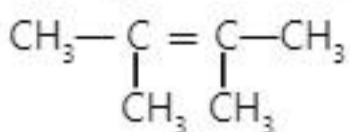




1. Жадвални тўлдириг:

Солиштирмали хусусиятлари	Этан	Этилен
Валент бурчаклари		
Углерод атомлари ядроларининг масофаси		
Молекуласининг геометрик тузилиши		

2. Қуйидаги алкенларни номланг:



3. Алкенларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:

а) 2,5-диметилгексен-1;

ә) 2,3-диметилбутен-2;

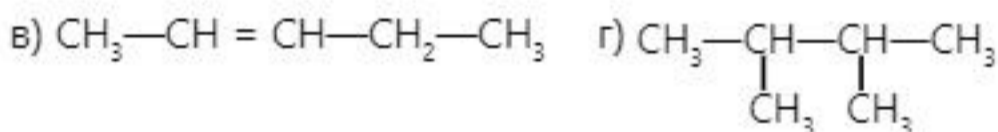
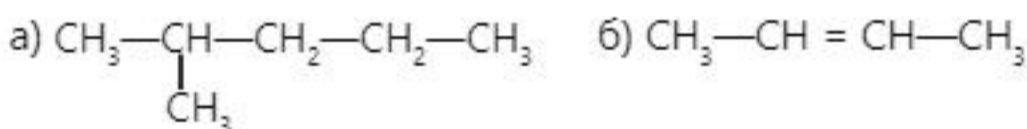
б) 2,4,4-триметилпентен-2;

в) 2-метил-3,6-диэтилоктен-4;

г) 3-этилгексен-3.

Уларнинг қайси бирлари ўзаро изомер эканлигини кўрсатинг.

4. Қуйидаги бирикмаларнинг қайси бирлари: 1) изомерлар; 2) гомологлар эканлигини аниқланг:



Ушбу моддалар углеводородларнинг қайси синфига киради?

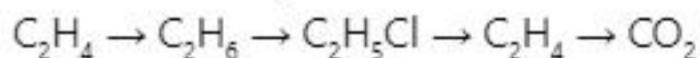
5.  $\text{C}_7\text{H}_{14}$  формуласига мос келадиган ҳар бир синф углеводородларининг тузилиш формулаларини ёзинг ва уларни номланг.

6. Бутен-1 ни гидрлаш реакциясининг тенгламасини ёзинг.

7. Бутен-1 ни гидробромлаш реакциясининг тенгламасини ёзинг.

8. Этанга нисбатан этилен нима учун ҳавода ёруғ аланга билан ёнади?

9. Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширинг:



10. Винилхлориднинг полимерланиш реакциясининг тенгламасини ёзинг.

• 1. Ҳажмий нисбатлар қонуниятини ёдингизга туширинг. Калькулятордан фойдаланмай, 5 л бутеннинг ёнишига зарур кислороднинг ҳажмини ҳисобланг:

- а) 1 л;
- ә) 10 л;
- б) 20 л;
- в) 30 л.

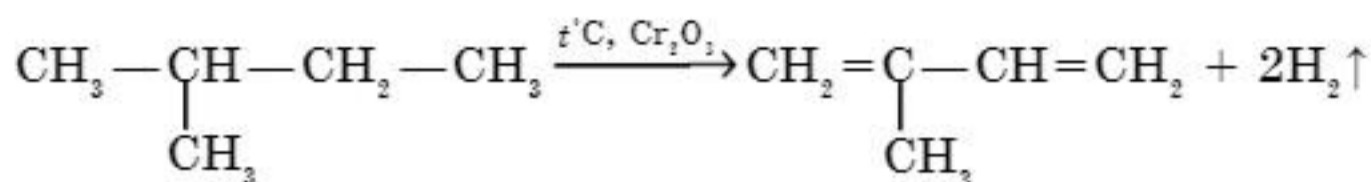
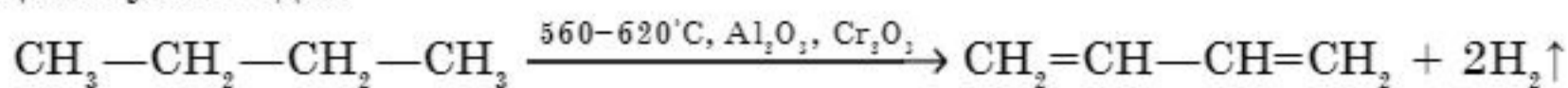
• 2. Ҳажми 10 л (н.ш) этилендан ва 15 л(н.ш) водороддан ҳосил бўладиган газ аралашмасини қизиган никель катализатори орқали ўтказди. Қуйидаги саволларга жавоб беринг:

- 1) водороднинг қандай ҳажми ортиб қолди?
- 2) этаннинг қандай ҳажми ҳосил бўлди?
- 3) реакция тугагандан сўнг газ аралашмасининг ҳажми қандай бўлади?

Жавоби: 1) 5 л; 2) 10 л; 3) 15 л.

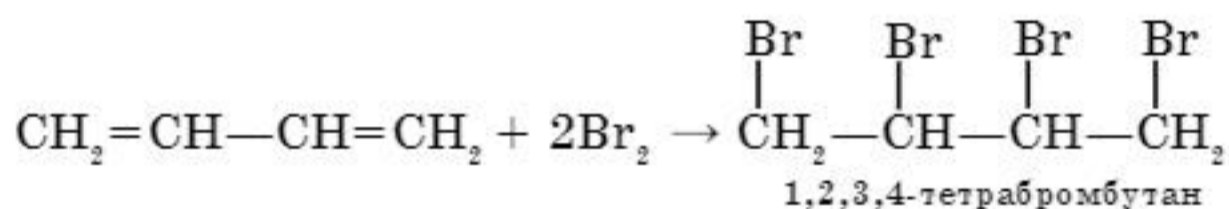


Бунинг учун тегишли алканларни 600—650°С ҳароратда катализатор орқали ўтказди:

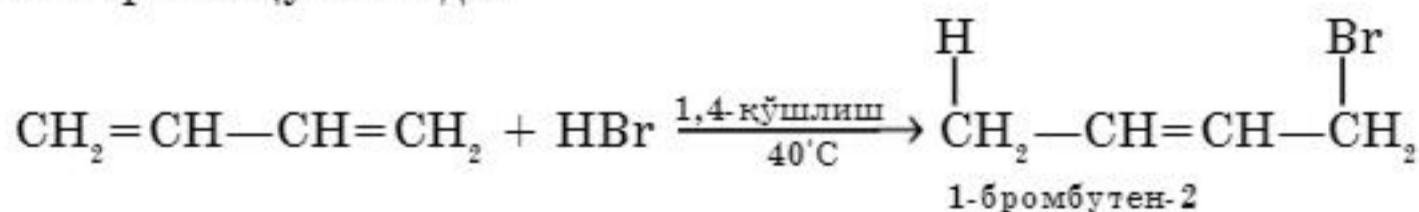


**Физик хоссалари.** Бутадиен-1,3 оддий ҳароратда газ, -4,5°С да суюқликка айланади, ўзига хос ҳидга эга. 2-метилбутадиен-1,3 ёқимсиз ҳидли учувчан суюқлик, 34,1°С да қайнайди.

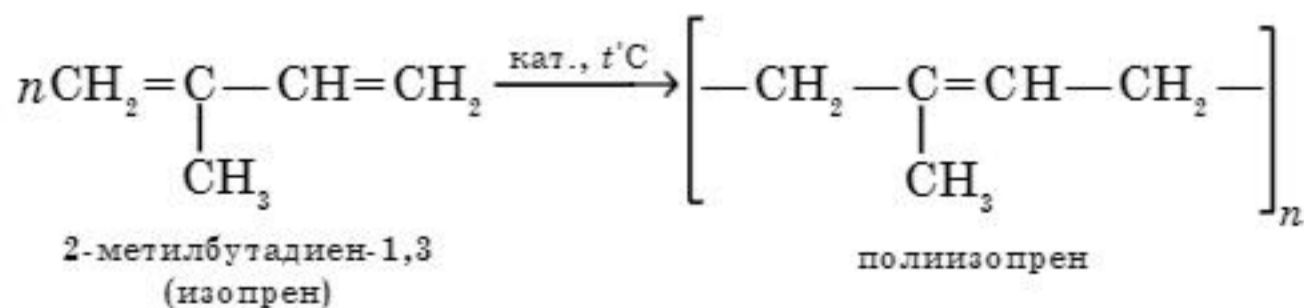
**Кимёвий хоссалари.** Алкадиенларнинг кимёвий хоссалари молекулаларида қўшбоғнинг бўлиши билан аниқланади. Алкенлар каби алкадиенлар ҳам водородни, галогенларни, водородгалогенидларни, сувни қўшиб олади. Алкадиенлар бирикиш реакцияларига осон киришади. 1 моль алкадиен 2 моль реагентни бириктириб олади. Масалан, бутадиенни қўнғир рангли бром суви орқали ўтказганда тез рангсизланади. Диенларнинг бром сувини рангсизлантириши каррали боғланишнинг сифат реакцияси эканлигини биласиз. Бирикиш реакцияси икки қўш боғланиш бўйича боради:



Водородгалогенидлар алкадиенларнинг молекулаларидаги 1,4- углерод атомларига қўшилади:



Алкадиенларнинг муҳим хоссаси — уларнинг полимерланиш реакцияларига киришиши. Изопреннинг полимерланиш реакциясини қуйидагича ифодалаш мумкин.



**Диен углеводородларининг ишлатилиши.** Бутадиен-1,3 ва 2-метилбутадиен-1,3 ва унинг ҳосилалари синтетик каучук ишлаб чиқаришда қўлланилади. Каучукдан резина олинади.



**Сергей Васильевич Лебедев  
(1874—1934)**

Рус олими, академик. Асосий илмий ишлари тўйинмаган углеводородларнинг полимерланиш, изомерланиш, гидрогенланиш реакцияларини тадқиқот қилишга асосланган. Металл натрий иштирокида бутадиен -1,3 ни полимерлаб синтезли каучук олди.



7-жадвал

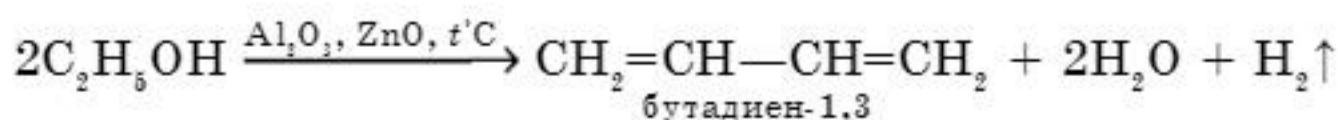
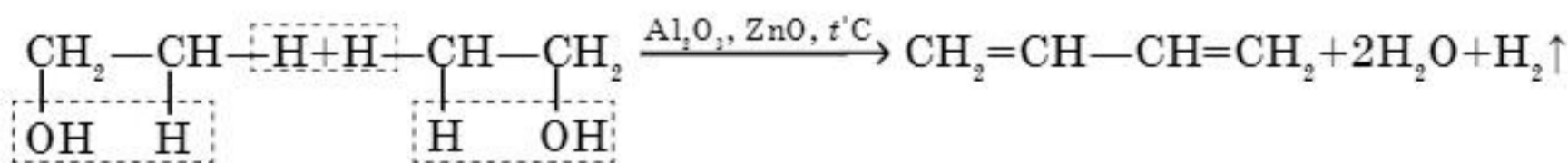
**Диен углеводородларининг классификацияланиши**

Диен углеводородлар типлари	Қўшбоғнинг жойлашиш тартиби	Мисоллар
Кумолланган диенлар	Қўшбоғнинг иккаласи ҳам бир углероднинг атропоида жойлашган	$\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ пропадиен
Жуфтланган диенлар	Қўш боғланишлар битта якка боғланиш билан ажратилиб туради	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$ бутадиен-1,3
Изоляцияланган диенлар	Қўш боғланишлар икки ёки ундан кўп якка боғланишлар билан ажратилган.	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ пентадиен-1,4

Симметрик диенларни номлашда уларнинг икки радикалдан ҳосил бўлганлиги эътиборга олинади, масалан, дивинил  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$  ёки бутадиен-1,3.

Молекулаларида қўшбоғни битта якка боғланиш ажратиб турадиган алкадиенларнинг амалий аҳамияти катта. Бутадиен-1,3 (дивинил) ва 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) — синтетик каучук ишлаб чиаришнинг муҳим мономерлари, улар саноатда кўп миқдорда олинади.

**Олиниши.** 1932 йили рус олими С.В.Лебедев этил спиртидан алюминий ва рух оксидларининг иштирокида бутадиен олди. Яъни, этил спиртининг дегидратацияланиш ва дегидрогенланиш реакциялари борди. Кейин ушбу усул саноатда қўлланилди:

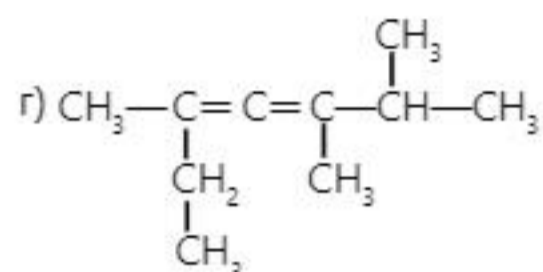
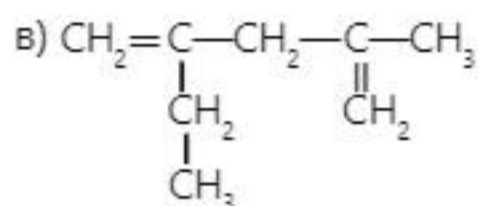
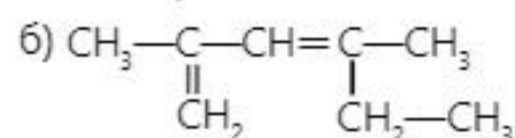
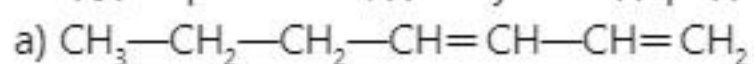


Ҳозирги вақтда саноатда бутадиен-1,3 ни ва 2-метилбутадиен-1,3- ни нефтга йўлдош газлар ва нефть таркибида учрайдиган мос алканлардан олади.





1. Қандай углеводородлар диен углеводородлар деб аталади?
2. Қўш боғланишга доир сифат реакцияларни атанг.
3. Диен ва этилен углеводородларининг кимёвий хоссаларида қандай умумийлик бор?
4. Бутадиенни бутандан қандай кимёвий усул билан ажратишга бўлади?
5. Таркиби  $C_5H_8$  бўладиган тармоқланмаган алкадиенларнинг изомерларини ёзиб, уларни номланг.
6. Моддаларни атанг, диен углеводороднинг типини аниқланг



7. Табиий каучукнинг тузилиши қандай?
8. Изопрен углеводородларнинг қандай синфига киради?
9. Қуйидаги моддалар бир-бири билан таъсирлашганда қандай бирикмалар олинади? а) 2-метилпентадиен-1,3 ва водород хлорид; б) 2-метилгексадиен-1,3 ва бром? Ҳосил бўлган моддаларни атанг.
10. 2-метилбутаннинг дегидрланиш реакциясининг тенгламасини ёзинг. Қандай оралиқ моддалар ҳосил бўлади?
11. Бутадиен-1, 3 –га водород бромиднинг бирикиши Марковников қоидасига кўра боради. Реакция тенгламасини ёзинг.
  - 1. Ҳажми 5,6 (н.ш) бутадиен-1,3-ни тўлиқ гидрлаганда қанча ҳажм водород сарфланади?  
*Жавоби: 11,2 л.*
  - 2. Ўртача молекуляр массаси 500000 га тенг бутадиен каучугининг полимерланиш даражасини аниқланг.  
*Жавоби: 9259.*
  - 3. Агар 10,8 г диен углеводороднинг  $C_nH_{2n-2}$  битта қўшбоғини бромлашга 32 г бром сарфланиши маълум бўлса, 10,8 г шу алкадиендан унинг тетрахлоридини  $C_nH_{2n-2}Cl_4$  олиш учун қанча ҳажм хлор сарфланади?  
*Жавоби: 8,96 л.*
  - 4. Хлоропрен (2-хлорбутадиен-1,3) осон полимерланиб, хлорпрен каучугини ҳосил қилади. Хлорпреннинг полимерланиш тенгламасини ёзинг. 18 моль хлорпрендан олинadиган полимернинг массасини аниқланг. Маҳсулот унуми 85 % га тенг.  
*Жавоби: 1354 г.*
  - 5\*. Массаси 1 т. синтетик каучук олиш учун 2- метилбутаннинг қандай массасини катализли дегидрлашга учратиш лозим? Дегидрлаш босқичининг унуми 60%, полимерланиш жараёнининг унуми 95 % га тенг.  
*Жавоби: ≈1,9 т.*

### Биласизми?

1. Маҳсулотни энг кўп берадиган гевея дарахти бир кунда 20 г “кўз ёшини” тўкади. Ундай бўлса, 100 минг т табиий каучук олиш учун 13 млн дарахт керак бўлади.

2. 1830 йилда дунё миқёсида атиги 25 т каучук қўлланилди. Бугун-чи? Замонавий автомобиль заводи дарвозасидан чиқиш учун 250 кг; ҳар бир самолётга 600 кг; йирик кемани жиҳозлаш учун тахминан 70 т каучук керак.

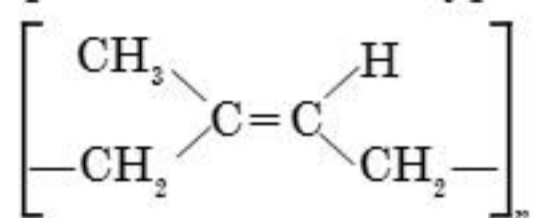


**Каучук табиий ва синтетик бўлиб бўлинади.** Табиий каучук, асосан, баъзи ўсимликларнинг сутли шарбатларида учрайди. Синтетик каучуклар — *диен* углеводородлар ва ҳосилаларининг полимерланиш маҳсулоти.

**Табиий каучук.** Табиий каучукни Жанубий Америкада (асосан Бразилияда) ўсадиган Гевея дарахтидан олади. “Каучук” сўзи маҳаллий одамларнинг тилида “ дарахт кўз ёши” деган маънони билдиради. Каучук олиш учун ўсимликнинг қобиғи кесилади. Шу жойдан оқадиган сутли шира йиғиб олинади. Ҳавода оқ рангли сутсимон шира тез қотиб қораяди ва резинасимон смолага айланади.

Қозоғистонда гевея ўсимлиги ўсмагани билан. Тянь-Шань тоғларида сутли шарбатада 20% каучук бўлган ўрта осие каучуги ва шарбатада 40% каучуги бўлган тоғ каучуги ўсади.

**Тузилиши.** Табиий каучукни термик парчалаганда мойсимон модда-изопрен (2-метилбутадиен-1,3) олинади. Тадқиқотлар натижаси каучук изопреннинг цис-полимери эканлигини кўрсатди.



Молекула тузилишидаги шундай хусусият табиий каучукка мустаҳкамлик ва эгиловчанлик хоссаларини беради.

Каучукнинг ўртача молекуляр массаси 150000 дан 500000 га қадар тебранади.

**Физик хоссалари.** Табиий каучук — аморф, кристалланишга мойил қаттиқ модда. Амалда у сувда эримайди. Этил спиртида кам эрийди, водород хлоридда, хлороформда ва бензинда аввал шишиб, кейин эрийди. Каучук — яхши диэлектрик, у сув ва газ ўтказмайди.

Хом каучукнинг мустаҳкамлиги паст, қиздирилганда ёпишқоқ, совуқда қаттиқ ва мўрт синувчан бўлади. Шу сабабли хом каучук турли буюмлар ясашга яроқсиз. Каучукни вулканизациялаганда қимматбаҳо хоссаларга эга бўлади.



Алкадиенлар ёки диен углеводородлар деб молекуласидаги углерод занжирида икки қўшбоғи бўлган тўйинмаган углеводородларга айтилади. Уларнинг умумий формуласи  $C_n H_{2n-2}$ . Алкадиенлар бирикиш реакцияларига осон киришади. Молекулаларида қўшбоғи бўлган битта якка боғланиш ажратиб турадиган алкадиенларнинг амалий аҳамияти катта. Бутадиен -1,3 (дивинил) ва 2-метилбутадиен-1,3(изопрен) синтетик каучук ишлаб чиқаришнинг муҳим мономерлари бўлиб ҳисобланади.

Каучуклар табиий ва синтетик бўлиб бўлинади. Табиий каучук, асосан, баъзи ўсимликларнинг сутли шираларида учрайди. Синтетик каучуклар – диен углеводородлар ва уларнинг ҳосилаларининг полимерланиш маҳсулотлари бўлиб ҳисобланади.



### Таянч сўзлар

- Алкинлар
- Ацетилен
- Тузилиши
- Изомерланиши
- Номенклатураси
- Олиниши

ри иштирок этишини, 2 *p*- орбиталлари эса гибридланишга учрамаслигини кўрсатади. Гибридланган орбиталларнинг қопланиши натижасида  $\sigma$ - боғланиш, гибридланмаган икки *p*-орбиталларнинг орасида  $\pi$ - боғланишлар ҳосил бўлади.

Атомларнинг қўш боғланиш ҳосил қилган барча гибридланмаган орбиталлари ва ўрин босувчилари (этинда водород атомлари) бир

текисликда ётади, боғланиш чизиқлари *бир-бирига перпендикуляр* жойлашади (23-расм).

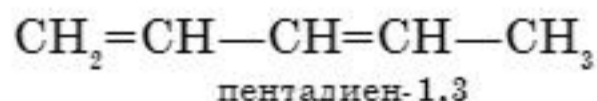
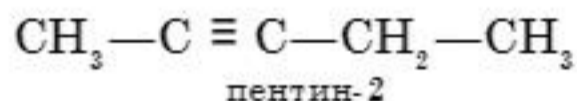
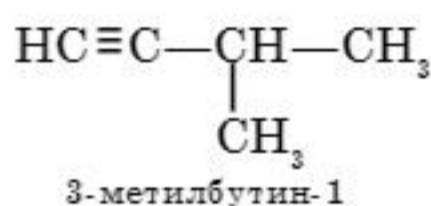
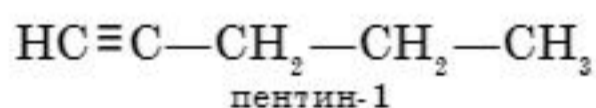
C—C орасидаги 3 боғланишнинг узунлиги 0,120 нм, яъни қўш боғланишдан қисқа, шу сабабли мустақкамлиги юқори.

Ацетилен молекуласидаги атомларнинг фазода жойлашишини молекуляр моделлар ёрдамида кўрсатишга бўлади (24-расм):

**Номенклатураси ва изомерланиши.** Бошқа углеводородлар каби алкинларнинг ҳам гомологик қатори бор. Алкинларнинг умумий формуласи  $C_n H_{2n-2}$ . Алкинларнинг гомологик қатори 8- жадвалда кўрсатилган.

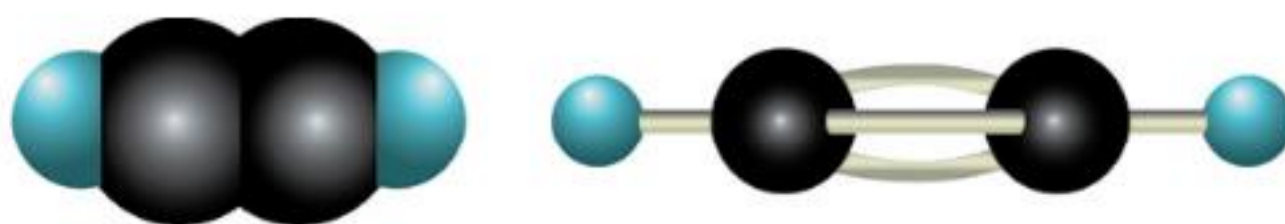
Халқаро номенклатура бўйича ацетилен углеводородларни номлаш учун мос алканларнинг атамасидаги **–ан** қўшимчаси **–ин** қўшимчасига алмаштирилади, масалан, **этан-этин**, **пропан-пропин** ва яна б. (8-жадвал). Углерод занжирини учбоғ яқин жойлашган углерод атомидан бошлаб рақамлайди.

Алкинларда алкенлар каби углерод занжирининг тармоқланишига ва уч боғнинг молекулада турган ўрнига боғлиқ изомериялари мавжуд. Алкинларнинг изомерларини мисолида  $C_5H_8$  кўриб чиқамиз:



Шунингдек, алкинлар алкадиенларга синфлараро изомер бўлади.

**Олиниши.** 1. Саноатда ацетилен метанни юқори ҳароратда крекинглаш натижасида олинади (25-расм).



24-расм. Ацетилен молекуласининг моделлари

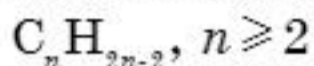


### Каучук ва резинанинг эгилувчанлигини текширинг

Бунинг учун каучук ва резинанинг узунликларини ўлчаб, кейин секин чўзинг ва қайтадан ўлчанг. Бу моддаларнинг эгилувчанлиги, чўзилувчанлиги ҳақида хулоса қилинг.

## 14-§. АЛКИНЛАР

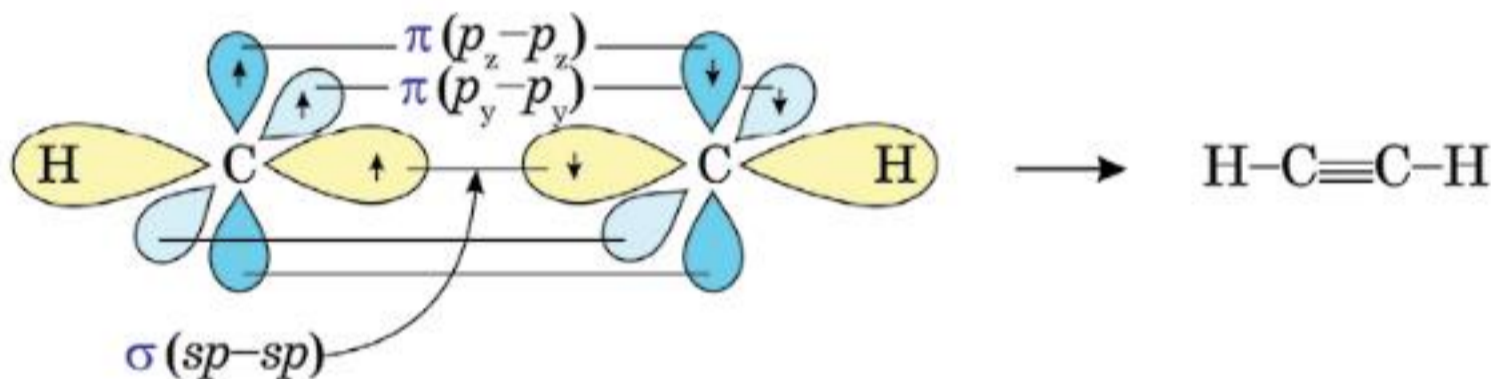
Молекуласи таркибида уч боғланиш бўлган тўйинмаган углеводородлар алкинлар деб аталади. Алкинларнинг умумий формуласи.



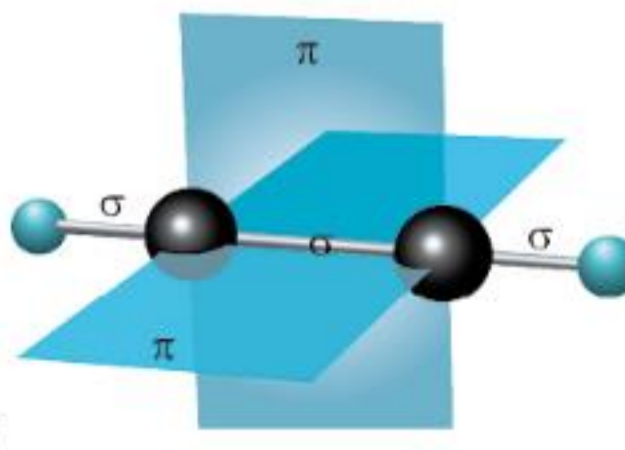
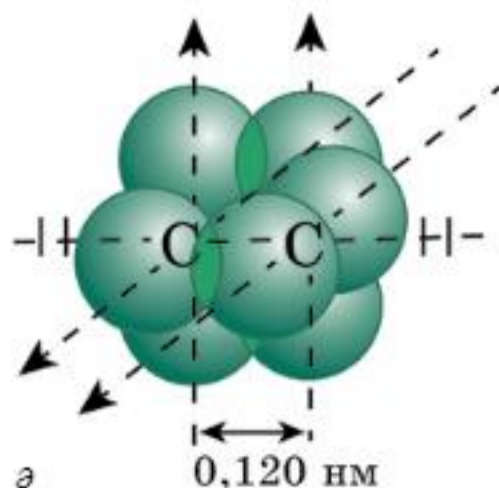
**Тузилиши.** Алкинларнинг энг оддий вакили – этин(ацетилен)  $C_2H_2$ . Биринчи вакили ацетилен бўлгани сабаб, алкинлар *ацетилен углеводородлари* ҳам дейилади. Ацетиленнинг тузилиш формуласи ва электрон формуласи қуйида берилган:



Уч боғланиш бўлган углерод атомлари орасида  $sp$ -гибридланиш бор. (22-расм). Бу гибридланишга битта  $s$ - ва битта  $p$ - орбиталла-



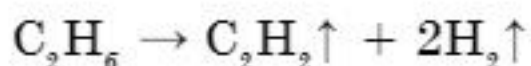
22-расм Уч боғланишнинг ҳосил бўлиши



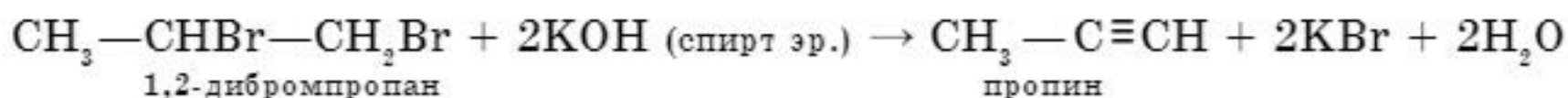
23-расм. а — углерод атомининг гибридланган орбиталлари ва водород атомлари орасидаги  $\sigma$ -боғланиш; б — углерод атомининг  $\pi$ -боғланишлари; в — ацетилен молекуласидаги текисликлар

### Бугунги дарсда:

- Ацетилен ва унинг гомологларини ўрганишни давом эттирамиз.



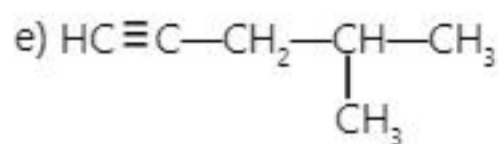
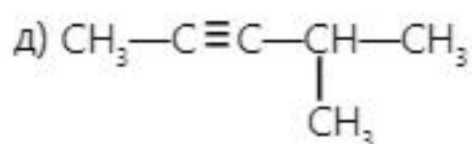
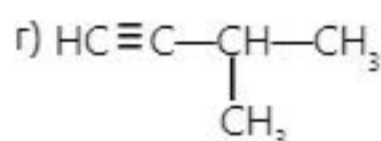
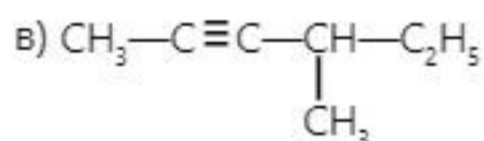
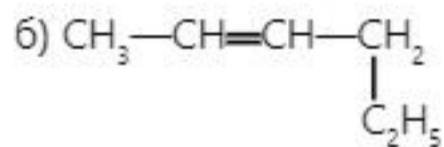
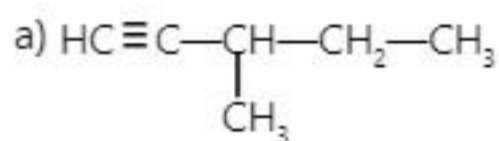
4. Алкинларни олишнинг умумий усули алканларнинг диагалогенли ҳосилаларини дегидрогалогенлаш — галогенводороднинг икки молекуласини ажратиш реакцияси бўлиб ҳисобланади. Реакция калий гидроксидининг спиртдаги эритмаси иштирокида боради:



*Алкинлар* – молекуласидаги углерод атомларининг орасида якка боғланишдан бошқа битта уч боғланиш бўладиган тўйинмаган углеводородлар. Алкинларнинг умумий формуласи. Алкинларга алкадиенлар билан синфлараро изомерланиш хос. Алкинлар табиатда учрамайди, уларни, асосан, алканлардан олади.



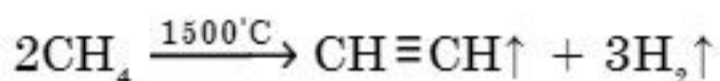
1. Қандай углеводородлар ацетилен (алкин) углеводородлари деб аталади? Ушбу бирикмаларнинг гомологик қаторининг умумий формуласини ёзинг.
2. Углеводородларни уч гомологик қаторга классификацияланг:  
 $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ .
3. Таркиби  $\text{C}_5\text{H}_8$  бўладиган алкинлар синфига кирадиган углеводороднинг барча изомерларининг формулаларини ёзинг.
4. Халқаро номенклатура бўйича қуйидаги алкинларни атаг:



5.  $\text{HC}\equiv\text{C—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_3$  углеводород учун: а) икки гомологнинг; б) икки изомернинг формулаларини тузинг. Уларни халқаро номенклатура бўйича номланг.
6. Қуйидаги углеводородларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:  
 а) 3-метилпентин-1; ә) 4,4-диметилгексин-2; б) 3,3,4,4-тетраметилгексин-1;  
 в) 5,5-диметилгептин-3; г) 3-3-диметилбутин-1; ғ) гептин-1; д) 4-метилпентин-2;  
 е) 4-этилгексин-2.

Алкинларнинг гомологик қатори

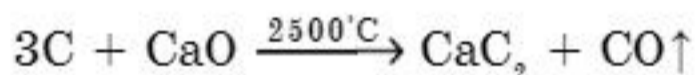
Алкиннинг молекуляр формуласи	Алкиннинг атамаси	
	Халқаро номенклатура	Тривиал (анъанавий)
$C_2H_2$	Этин	Ацетилен
$C_3H_4$	Пропин	Метилацетилен
$C_4H_6$	Бутин	Этилацетилен
$C_5H_8$	Пентин	Пропилацетилен
$C_6H_{10}$	Гексин	Бутилацетилен



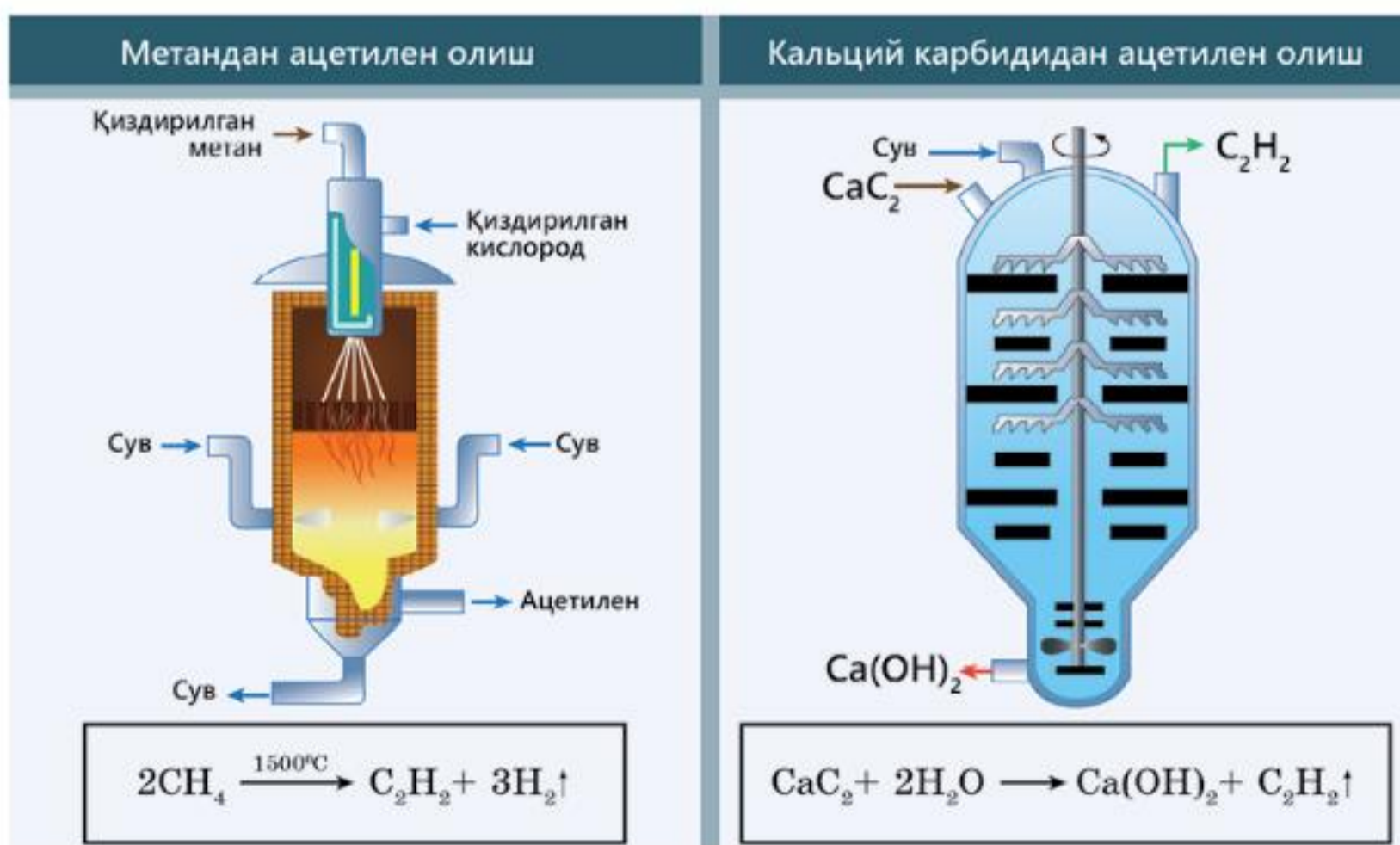
2. Лабораторияда ацетиленни кальций карбидини совуқ сув билан гидролизлаб олади:



Кальций карбидини эса электрпечларда коксни сўндирилмаган оҳак билан қўшиб қиздириб олади (33-расм):



3. Алкинларни тегишли алканларни дегидрлаб олишга бўлади. Масалан, этанни  $1200^\circ C$  га қадар қиздирилса, натижада ацетилен ва водород ҳосил бўлади:

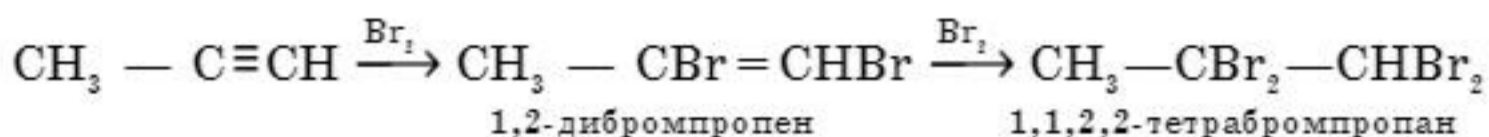


25-расм. Ацетиленни саноатда олиш



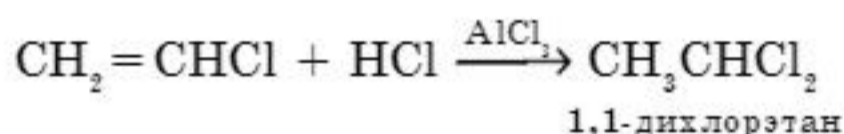
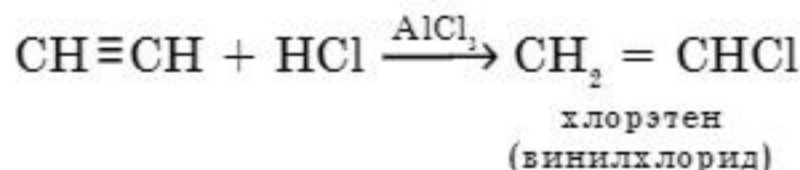
**Шәрипханов Ахметжан Шәрипханұғли  
(1908—2001)**

Қозоғистонлик кимёгар. Кимё фанларининг доктори, ҚР Миллий Илм-Фан Академиясининг корреспондент вакили. Гетероцикли янги органик бирикмаларни синтезлаб, уларнинг биологик фаоллиги тузилишига боғлиқ эканлигини таъкидлаган. Кўплаган кимёгар- органикларни тарбиялашга ўз хиссасини қўшган.

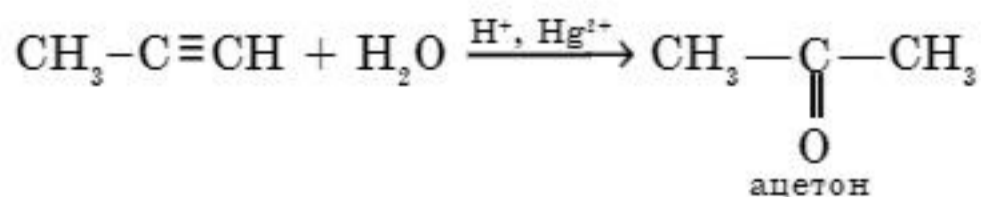
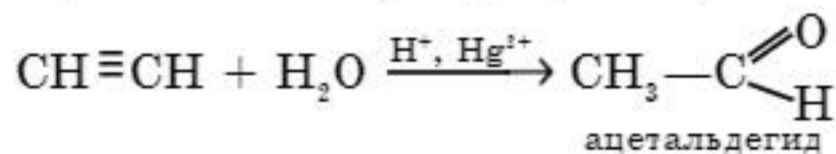


Бромнинг (бром сувини) рангсизланиши бошқа тўйинмаган углеводородлар каби алкинларга ҳам сифат реакция бўлиб ҳисобланади.

**3. Гидрогалогенланиши.** Алкинлар водородгалогенидлар билан таъсирлашади. Водородгалогенидлари қўш боғланишга нисбатан уч боғланишга қийин қўшилади. Водородгалогениднинг фаоллигини орттириш учун катализатор сифатида  $\text{AlCl}_3$  қўлланилади. Натижада ацетилендан винилхлорид олишга бўлади. Водород хлориднинг ортиқ миқдори қўшилса, унда хлорэтенга қадар қўшилади. Водород хлориднинг иккинчи молекуласининг бирикиши Марковников қоидасига кўра боради:



**4. Гидратация реакцияси.** Ацетиленнинг гидратацияси натижасида ацетальдегид ҳосил бўлади. Ацетиленнинг гомологи эса пропин гидратацияланганда, ацетон ҳосил бўлади (кетон):



Алкинларга сувнинг бирикиши Кучеров реакцияси деб аталади.



Гидратация реакцияси вақтида симобнинг икки валентли катиони ( $\text{Hg}^{2+}$ ) қайтарилиб, буғи заҳарли металл симобга айланади:



## 15-§. АЛКИНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

**Физик хоссалари.** Ацетилен – рангсиз, ҳидсиз, ҳаводан енгил газ. Сувда ёмон эрийди. Ацетилен гомологларининг физик хоссаларининг ўзгариши алканлар ва алкенлар қаторининг қонуниятларига бўйсунди. Алкинларнинг дастлабки уч вакили ҳидсиз газлар,  $C_5H_8$ -дан бошлаб суюқ моддалар, юқорилари ( $C_{16}H_{30}$ ) эса қаттиқ моддалар (9-жадвал). Алкинлар сувда ночор эрийди, органик бирикмаларда яхши эрийди.

**Кимёвий хоссалари.** Ацетилен ва унинг гомологларининг кимёвий хоссаларига молекула таркибидаги уч боғланишнинг бўлиши ва тузилиши таъсир этади. Алкинлар бирикиш, полимерланиш, оксидланиш ва ўрин олиш реакцияларига иштирок этади.

### Бугунги дарсда:

- алкинларнинг хоссаларини ўқиб-ўрганишни давом эттирамиз.

### Таянч сўзлар

- Алкинлар
- Ацетилен
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

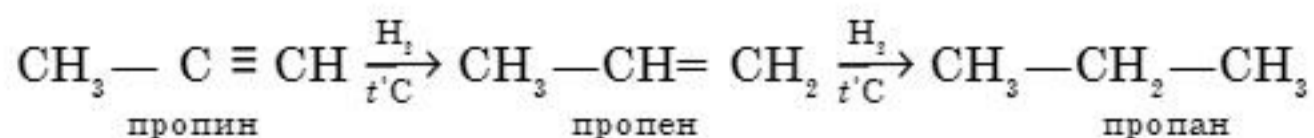
9-жадвал

Баъзи алкинларнинг физик хоссалари

Номланиши	Тузилиш формуласи	$t_{\text{суюқ}} \text{ } ^\circ\text{C}$	$t_{\text{қайнаш}} \text{ } ^\circ\text{C}$
Этин	$HC\equiv CH$	-81,8	-75
Пропин	$HC\equiv C-CH_3$	-101,5	-23
Бутин-1	$HC\equiv C-CH_2-CH_3$	-125,9	8,1
Пентин-1	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	-90,0	39,3
Гексин-1	$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$	-132,4	71,4

**Бирикиш реакциялари.** Бирикиш реакцияларида алкинлар реагентларнинг (водород, галоген, водородгалогенид) икки молекуласини қўшиб олади. *Натижасида уч боғ аввал қўш боғланшига, кейин якка боғланшига ( $\sigma$ -боғланши) айланади.*

**1. Гидрланиш.** Алкинларнинг водородни бириктириб олиш реакцияси катализатор (Ni, Pt, Pd) иштирокида боради. Алкин гидрланганда аввал алкен ҳосил бўлади (биринчи  $\pi$ -боғланиш узилади), кейин алкан (иккинчи  $\pi$ -боғланиш узилади) ҳосил бўлади:



**2. Галогенланиши.** Галогенларнинг бирикиши ҳам босқич билан боради:

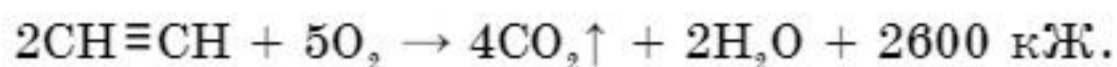




**Азирбаев Ерден Ниғматұғли  
(1912—1975)**



Қозоғистонлик органик-кимёгар. Қозоқлар орасидан чиққан биринчи кимё фанининг доктори, академик. Қозоғистондаги кўмир кимёси, нефть кимёси, ацетилен кимёсининг ва органик кимёнинг турли хил соҳаларининг ривожланишига ўз хиссасини қўшган. Ацетиленнинг янги ҳосилаларини синтезлаш ва уларнинг изомерларининг бир-бирига айланишига доир тадқиқотлар олиб борди. Манғистов нефтидаги баъзи углеводородларнинг катализли оксидланишини текширди. Унинг кўмир кимёси соҳасидаги фаолияти асосида Темиртоғ ва бошқа ҳудудларда кон-термик комплекслари солинди. Шунингдек Е.Н.Азирбаев юқори сифатли пестицидларни, доривор препаратларни ва бошқа биологик фаол бирикмаларни кашф қилди



Металларни кесиш ва пайвандлашда кислород-ацетилен ёндиргичининг ишлатилиши ушбу реакцияга асосланган.

Алкинлар тадқиқоти билан машҳур қозоғистонлик кимёгар Е.Н.Азирбаев шуғулланди. У ацетилен углеводородларини ўрганиб, илм-фанга катта ҳисса қўшган.

**Ишлатилиши.** Алкинлар: альдегидлар, кетонлар, эритувчилар (тетрагалогенэтанлар), синтетик каучук, поливинилхлорид смолалари ва яна б. органик бирикмалар ва материалларни олишда хом ашё манбаи бўлиб ҳисобланади (27-расм).

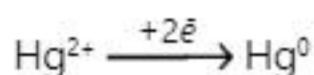


27-расм. Ацетиленнинг ишлатилиши

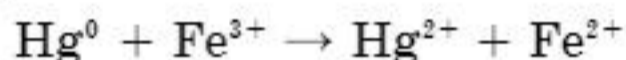


**Кучеров Михаил Григорьевич  
(1850—1911)**

Рус органик-кимёгари. Асосий меҳнатлари тўйинмаган углеводородларга бағишланган. 1881 йили Кучеров симоб тузларининг иштирокида ацетилен углеводородларининг гидратация реакциясини (Кучеров реакцияси) ихтиро қилди.

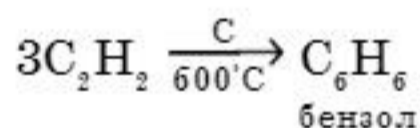


Қозоғистонлик олим А. Шарипханов захарли симоб ҳосил бўлмаслиги учун реакцияни темирнинг уч валентли тузлари иштирокида олиб боришни таклиф қилди. Реакция натижасида симобнинг икки валентли катиони ҳосил бўлади:

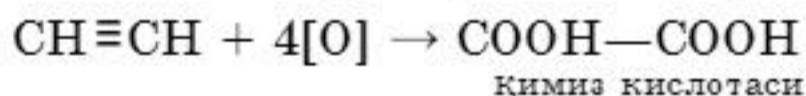


**Полимерланиши.** Катализатор иштирокида алкинлар ўзаро таъсирлашади. Реакция шароитига кўра димерлар, циклли тримерлар ҳосил бўлиши мумкин.

Ацетиленнинг тримерланиши:



**Оксидланиш реакцияси.** Ацетилен оксидловчи таъсирида осон оксидланади. Ацетиленни калий перманганатининг  $\text{KMnO}_4$  эритмаси орқали ўтказганда эритма рангсизланади.  $\text{KMnO}_4$  эритмасининг рангсизланишини уч боғни аниқлайдиган *сифат реакция сифатида қўлланилади*:



Ацетилен кислородда жуда кўп миқдорда иссиқлик ажратиб ёнади. Ёниш натижасида ҳарорат  $3000^\circ\text{C}$  га қадар етади (26-расм):



а



б

26-расм. а — ацетиленнинг ёниши; б — ацетилен ёндиргичи



Сув ҳар қандай алангани сўндиради. Бироқ ацетиленнинг алангаси сув остидан кўринади. Нима учун?

Бу саволга жавоб бериш учун кичик сув омборида тажриба қилиб кўрилди. Тажриба давомида ацетилен ёнганда ҳарорат жуда юқори кўтарилиши аниқланди. (3000°C). Шу сабабли сув жуда тез буғланиб, катта кўпик пайдо бўлади, мана шунинг учун кўпикдан ацетиленнинг алангаси кўринади ва уни сув сўндира олмайди.

## 16-§. АРЕНЛАР

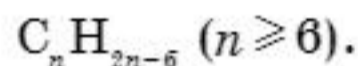
### Бугунги дарсда:

- Бензол ва унинг гомологларини ўрганишда давом этамиз.з.

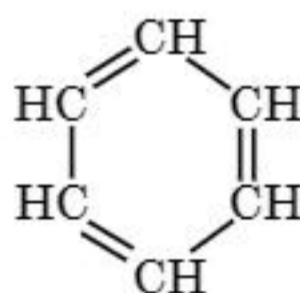
### Таянч сўзлар

- Бензол
- Бензолнинг гомологлари: тузилиши номенклатураси изомерланиши олиниши

Аренлар (ароматик углеводородлар) деб молекула таркибида бир ёки бир нечта бензол халқаси бўлган бирикмаларга айтилади. Ароматик углеводородларнинг оддий вакили — бензол  $C_6H_6$ . Бензолнинг гомологик қаторининг умумий формуласи:



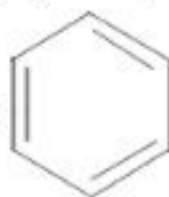
**Бензол молекуласининг тузилиши.** Бензолнинг тузилиш формуласини энг аввал немис олими А. Кекуле тафсия қилди (1865):



Кекуле формуласини углерод

ва водород атомларини кўрсатмай, ушбу қисқартирилган ҳолатда

қуйидагича тасвирлашга ҳам бўлади:



Бироқ бензол бром сувини ёки калий перманганатинининг эритмасини рангсизлантормайди. Таркибида қўш боғланиш бўлса, билганингиздек, бензол тўйинмаган углеводородларнинг ҳоссасини намоён қилиши керак эди. Демак, бензол молекуласининг таркибида қўшбоғ йўқ, Кекуленинг формуласи бензолнинг тузилишини тўлиқ тасвирламайди.

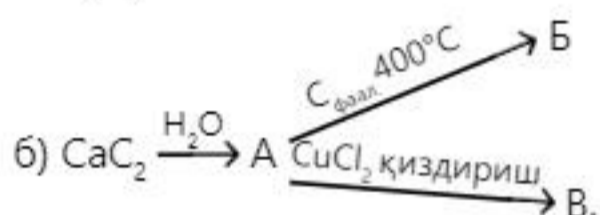
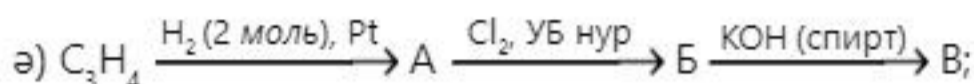
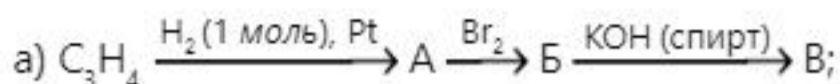
Бензол молекуласи тузилишининг замонавий назарияси бўйича углерод атоми орбиталарининг гибридланиши ҳақида тушунча ҳосил бўлади. Ушбу назарияга асосан, бензолдаги углероднинг ҳар бир углерод атоми  $sp^2$ -гибридланган ва қўшни икки углерод атоми билан ва водород атоми билан уч  $\sigma$ -боғланиш орқали боғланган.  $\sigma$ -боғланишнинг



Ацетилен ва унинг гомологларининг кимёвий хос-саларига молекула таркибидаги уч боғнинг бўлиши ва тузилиши таъсир этади. Алкинлар иштирок этадиган бирикиш реакциялари босқичлаб боради. Шунингдек, алкинлар полимерланиш, оксидланиш ва ўрин олиш реакцияларида иштирок этади.



1. Қуйидаги углеводородларнинг дегидрланиш реакцияларини ёзинг: а) пропилен; б) бутан; в) бутен-2.
2. Берилган ўзгаришларни амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзиб, А, Б ва В бирикмаларни номланг:



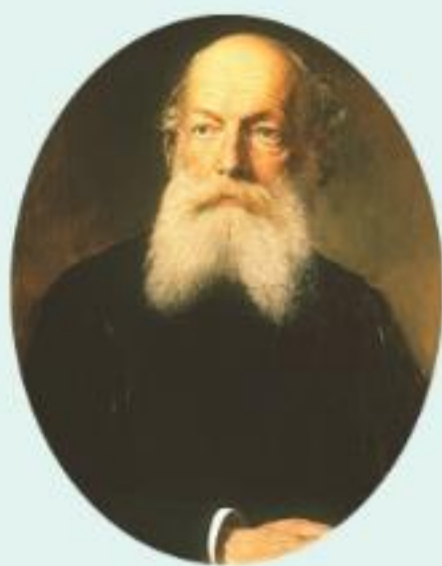
- 1. Ҳажми 8 л ацетилен ва 14 л хлор (н.ш) таъсирлашганда қанча грамм тетрахлорэтан олинади?  
*Жавоби: 105 г.*
- 2. Ҳажми 3800 м<sup>3</sup> ацетилен олиш учун таркибида 97% метан бўлган табиий газнинг қандай ҳажми керак? Метаннинг ацетиленга айланиш даражаси 50% ни ташкил қилади.  
*Жавоби: 15670 м<sup>3</sup>.*
- 3\* Пропан, пропен ва пропиннинг массаси 4,96 г аралашмасини ёққанда 8,06 г карбонат ангидрид гази ҳосил бўлди(н.ш). Ҳосил бўлган сувнинг массаси нимага тенг?  
*Жавоби: 5,76 г.*
- 4. Таркибида 10% аралашмаси бўлган 500 г кальций карбидидан олинadиган ацетиленнинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг. Маҳсулотнинг назарий ҳисоб билан солиштиргандаги унуми 75%  
*Жавоби: 118,1 л.*

### Биласизми?

1. Авваллари кўчаларга ёруғлик бериш учун газли лампочкалар қўлланилган. Уларга қараганда ацетилен фонарлари 15 марта ёруғлик беради. Секин-аста уларни электр лампочкалари силжитиб чиқарди, бироқ велосипед, мотоцикл ва отли экипажларнинг кичик лампочкаларида ацетилен узоқ вақт қўлланишга эга бўлди.

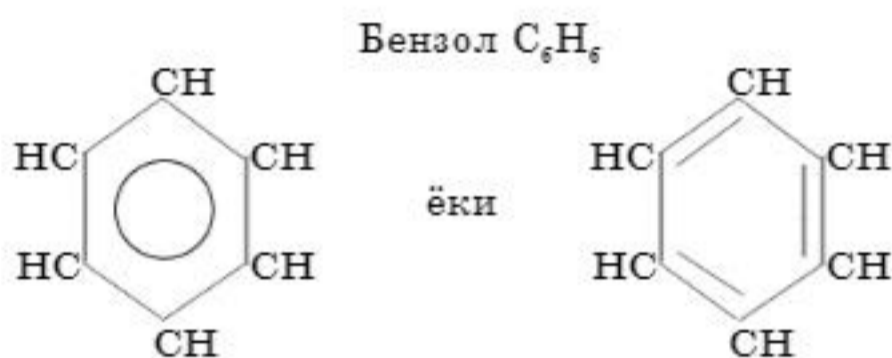
2. Баъзи сайёраларнинг атмосфераларида ацетилен учраши исботланди. Сатурннинг йўлдоши титанда ацетилен ва водороднинг жуда кўп захираси бор эканлиги аниқланди. “Кассини” апаратининг ёрдамида Титан юзасидаги ацетилен ва водород бирикмаларининг миқдорига ҳисоблашлар олиб борилди. Сайёра йўлдошидаги паст ҳарорат (–150 — –180°С) таъсирдан унинг юзасида метан ариқлари оқади ва улар ацетилен омборларига бориб йиғилади.

Ер юзидаги ацетилен амалда бўлмайдиган, шу сабабли уларни махсус баллонларда ацетон билан аралаштириб сақлайди.



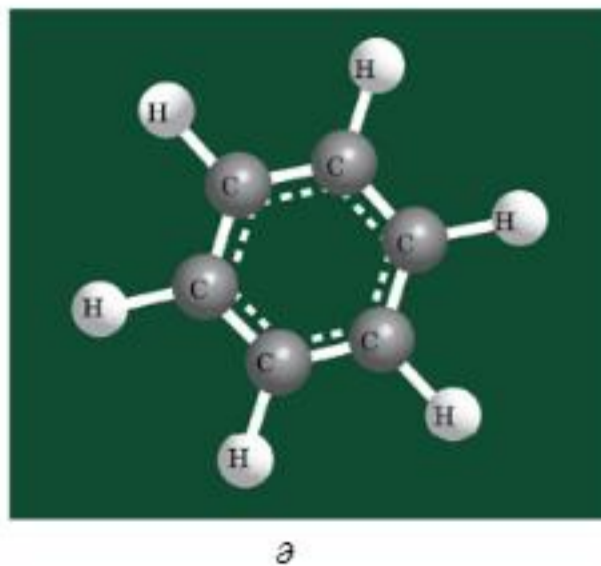
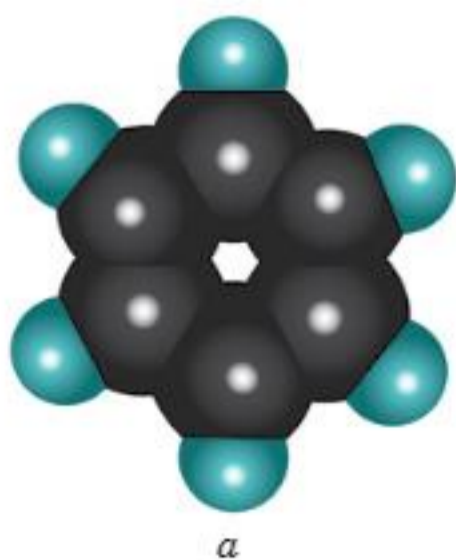
**Кекуле Фридрих Август  
(1829–1896)**

Немис кимёгари Г. Кольбе билан биргаликда углероднинг тўрт валентлиги ҳақида тушунча берди (1857). Бензолнинг цикли бирикма эканлигини исботлади (1865й), ароматик бирикмаларга Бутлеровнинг тузилиш назариясини фойдаланди. Ароматик бирикмалар назариясини яратди. Карлсруэдаги Кимёгарларнинг биринчи халқаро конгресс ташкилотчиларидан бири бўлди.



Бензол молекуласининг моделлари 30-расмда тасвирланган.

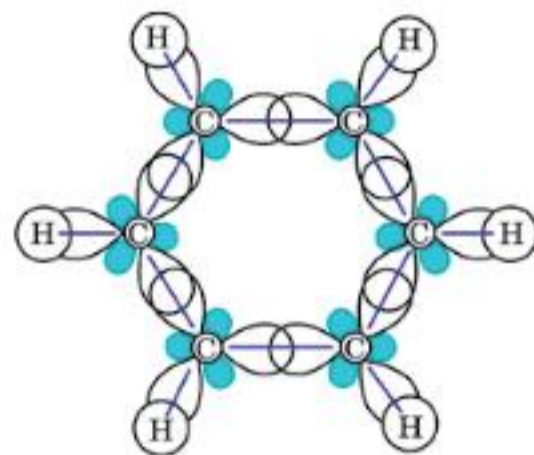
**Бензол гомологлариининг номенклатураси ва изомерияси.** Ароматик углеводларни яъни бензолнинг гомологлариини бензол молекуласидаги водород атомларининг углеводород радикаллари билан алмашганда ҳосил бўладиган маҳсулот деб қарашга бўлади. Уларни углеводород радикалнинг номига бензол сўзини қўшиш орқали ўқийди. Масалан:  $C_6H_5CH_3$  метилбензол,  $C_6H_5C_2H_5$  этилбензол,  $C_6H_5C_3H_7$  пропилбензол ва бошқа. Бензолнинг энг яқин гомологи – метилбензол (толуол). Бензолнинг гомологлариини толуол, ксилол, кумол каби белгиланган тривиал номлари билан аталади. Молекуласида бир нечта углеводород радикаллари бўлган бензол гомологлариини аташ учун бензол халқасидаги



**30-расм.** *a*-бензол молекуласининг ҳажмий модели.  
*б*-бензолнинг шарсимон модели



ҳар бир жуфти орасидаги валент бурчаклар —  $120^\circ$ -га тенг. Шунингдек,  $\sigma$ -боғланишларнинг занжири тўғри олтибурчакни ташкил қилади. Ундаги углероднинг барча атомлари билан барча  $C-C$  ва  $C-H$   $\sigma$ -боғланишлар бир текисликда жойлашади (28-расм). Бензол молекуласида 12  $\sigma$ -боғланиш бор.



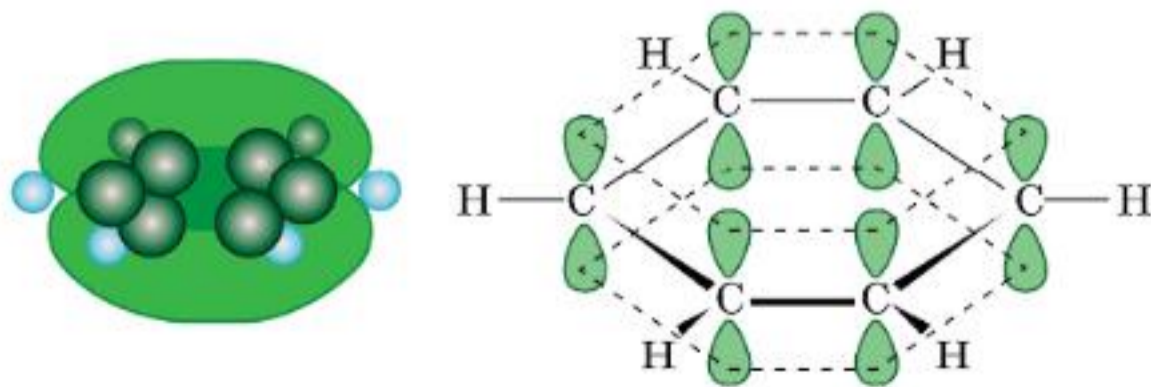
28-расм. Молекуласидаги  $\sigma$ -боғланишнинг тузилиши

Углероднинг ҳар бир атомида гибридланмаган битта  $p$ -орбиталдан бор. Шундай олти орбитал  $\sigma$ -боғланишларнинг ясси склетига перпендикуляр ва бир-бирига параллел жойлашади. Барча олти  $p$ -электронлар ўзаро таъсирлашиб, ягона  $p$ -электронлар ўзаро таъсирлашиб, ягона  $\pi$ -электрон булутини ва барча углерод атомларига умумий ягона кимёвий боғланиш ҳосил қилади.

Олти  $\sigma$ -боғланишнинг ягона  $\pi$ -тизими билан уйғунлиги ароматик боғланиш дейилади. Ароматик боғланиш билан боғланган олти углерод атомидан ҳосил бўлган ёпиқ занжир бензол халқаси ёки бензол ядроси деб аталади (29-расм).

$\pi$ -электрон булутини углерод атомлари орасидаги масофани камайтиради. Бензол молекуласидаги барча  $C-C$  углерод атомларининг орасидаги масофа ўзаро тенг, уларнинг узунлиги  $0,140$  нм, демак бензол молекуласидаги боғланиш узунлиги якка боғланиш ( $0,154$  нм) билан қўшбоғнинг ( $0,134$  нм) орасида бўлади. Бу бензол молекуласида навбат билан жойлашган якка ва қўшбоғланишнинг йўқ эканлигини билдиради, у якка боғланиш билан қўшбоғнинг орасидаги “бир ярим боғланишга” мос. У ароматик боғланиш деб аталади. Шунинг учун бензолнинг тузилиш формуласини ички доираси (делокализацияланган  $\sigma$ -боғланиш) бўлган тўғри олти бурчак ( $\sigma$ -боғланишнинг склети) ҳолатида тасвирланади. Бензолнинг нима учун бром суви ва калий перманганатини эритмасини рангсизлантирмаганини унинг ушбу электрон тузилиши тасвирлайди.

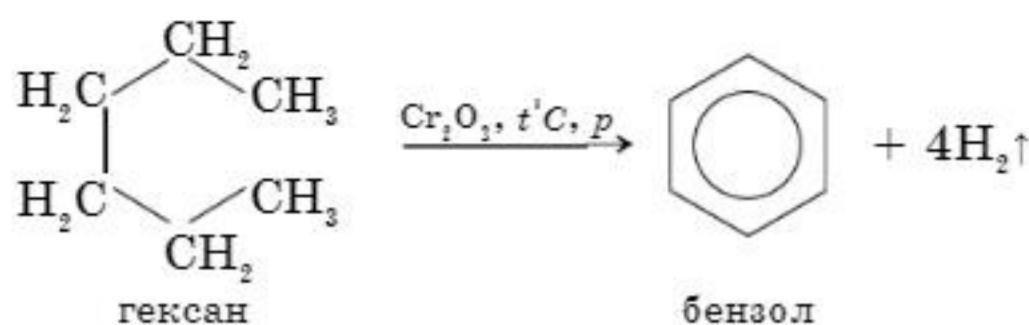
Айни чоғда бензолнинг ичига доира тасвирланган тўғри олтибурчак сифатида ёки А. Кекуле тавсия қилган формула орқали тасвирланади.



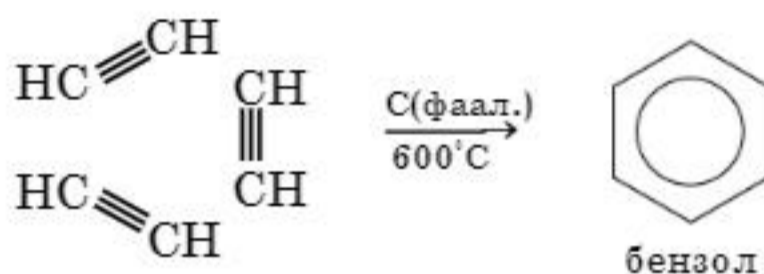
29-расм. Бензол молекуласининг электрон тузилиши



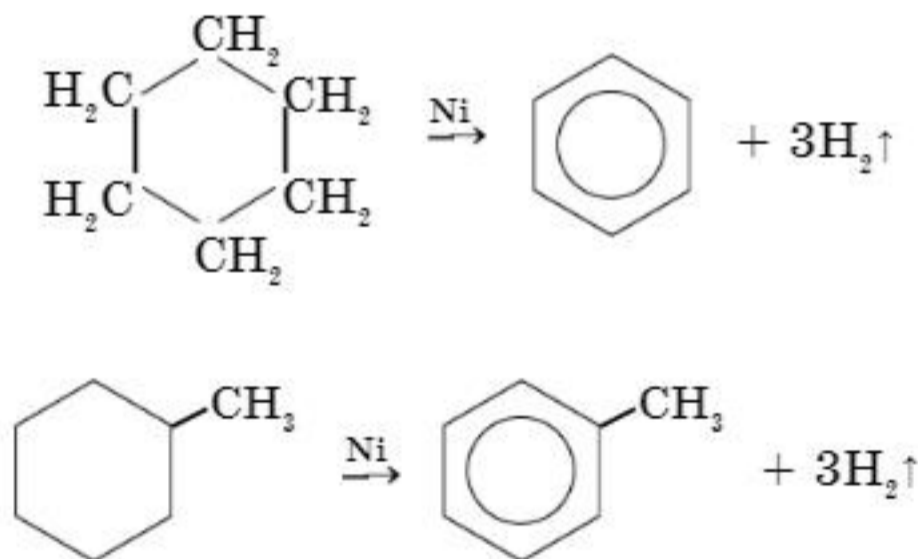
1. *Алканларни ароматлаш. Нефть таркибига кирувчи ҳос алканларни қиздирилган катализатор орқали ўтказганда водород ажралиб, ёпиқ занжир ҳосил бўлади (цикл). Ушбу жараён ароматлаш деб аталади:*



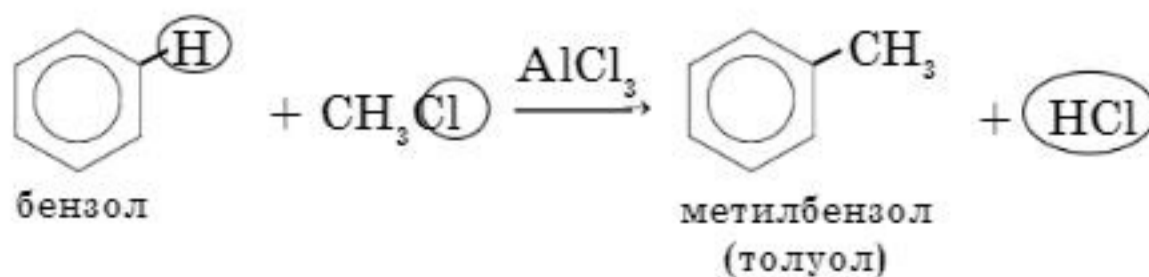
2. *Ацетилендан олиш (тримерлаш). Ацетиленни фаолантирилган кўмир иштирокида қиздириб, бензол олиш мумкинлигини сиз алкинлар мавзуси орқали биласиз:*



3. *Циклоалканлардан олиш. Нефть таркибидаги циклогександан бензол олиш мумкинлигини рус олими Н.Д. Зелинский исботлади. Шунингдек, нефть таркибида учрайдиган метилциклогександан (циклогексаннинг ҳосиласи) ҳам бензолнинг ҳосилаларини олиш мумкин. Реакциянинг бориш шароити дастлабки реакция билан бир хил:*



4. *Галогеналкиллар бензол билан катализатор иштирокида (AlCl<sub>3</sub>) таъсирлашиб, бензолнинг гомологларини ҳосил қилади (Фридель-Крафтс реакцияси):*

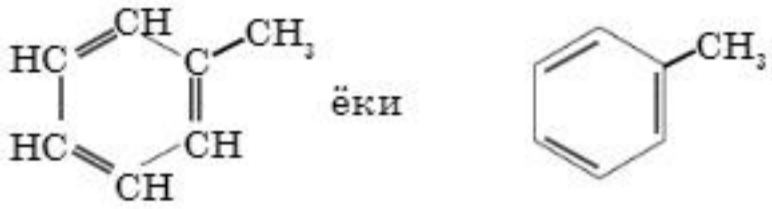
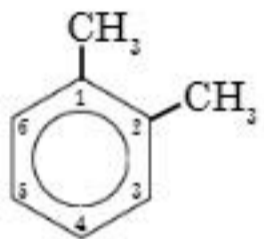
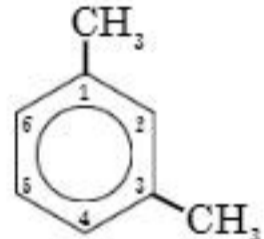

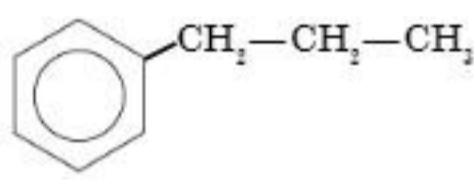
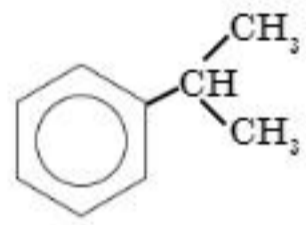




углерод атомлари рақамланиб, ўрин олувчиларининг ўрни рақам билан кўрсатилади. Агар бензол халқасидаги икки водород атоми углеводород радикали билан алмашса, унда бензолнинг *орто*-(*o*-), *мета*- (*m*-) ва *пара*- (*p*-) ҳосилалари ҳосил бўлади (10-жадвал).

10-жадвал

**Бензолнинг гомологлари**

Ареннинг формуласи	Номланиши		
$C_7H_8$	Метилбензол Толуол $C_6H_5CH_3$ 		
$C_8H_{10}$	1,2-диметилбензол  <i>орто</i> -ксилол ( <i>o</i> -ксилол)	1,3-диметилбензол  <i>мета</i> -ксилол ( <i>m</i> -ксилол)	1,4-диметилбензол  <i>пара</i> -ксилол ( <i>p</i> -ксилол)
$C_9H_{12}$	 н-пропилбензол		
	 изопропилбензол (кумол)		

Аренларга бензол халқаси билан боғланган ён занжирдаги ўрин олувчиларнинг ўрни бўйича ва углеводород радикалининг табиатига кўра изомерланиш хос. Аренларнинг изомерланиши этилбензолдан бошланади. Масалан  $C_8H_{10}$  таркиби бирикмасига тўрт изомер:  $C_6H_5C_2H_5$  Этилбензол ва уч диметилбензол, яғни орто-, мета- ва пара-ксилоллар мос келади. Оддий бир валентли арил радикаларининг умумий формуласи  $C_nH_{2n-7}$ .

Бензол радикали  $C_6H_5$  фенил, толуол радикаларининг бири  $C_6H_5CH_2$  бензил деб аталади.

**Олиниши.** Ароматик углеводородлар, асосан, тошкўмир смоласидан, тошкўмирни кокслаш ва нефтни қайта ишлаш натижасида ҳосил бўладиган газлардан олинади.





### Таянч сўзлар

- Арендер
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

Бензол ва толуолнинг кўп миқдори бошни айлантриб, кўнгил айнатади, баъзи оғир аҳволларда заҳарланиш оқибатида ўлимга олиб келади. Бензол ва толуолнинг буглари тери орқали ўтади. Улар билан узок вақт заҳарланиш лейкомия ва анемия касалликларига олиб келади.

11-жадвал

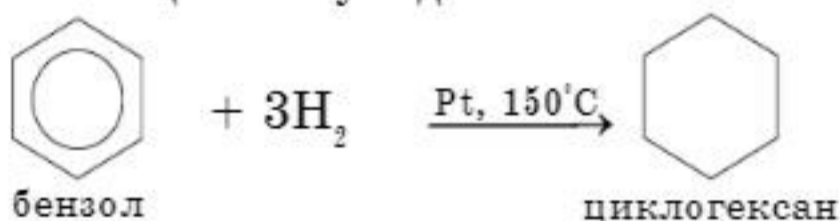
Ароматик углеводородларнинг физик хоссалари

Номланиши	Формуласи	$t_{\text{суюқ}}^{\circ}\text{C}$	$t_{\text{майлаш}}^{\circ}\text{C}$
Бензол	$\text{C}_6\text{H}_6$	5,5	80,1
Толуол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$	-95	110,6
Этилбензол	$\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_2\text{H}_5$	-94,9	136,2
Ксилол (диметил-бензол) орто-ксилол мета-ксилол пара-ксилол	$\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH}_3)_2$	-25,2 -47,8 13,2	144,4 139,1 138,3

**Кимёвий реакциялари.** Бензол ва унинг гомологлари бирикиш, ўрин алмашилиш, оксидланиш реакцияларида иштирок этади.

**1. Бирикиш реакциялари.** Бензол бирикиш реакцияларига қийин киришади. Аренларнинг водород билан, галогенлар билан бирикиш реакциялари катализатор иштирокида, қиздириш ва ёруғлик таъсирида боради.

а) *Гидрланиши.* Қиздирганда ва юқори босимда никель, платина, палладий катализаторлари иштирокида бензол водородни бириктиради. Натижада циклогексан ҳосил бўлади:



б) *Галогенлаш.* Ультрабинафша нурларининг таъсиридан бензол хлорнинг олти атоми бириктириб олади. Натижасида гексахлорциклогексан (гексахлоран) ҳосил бўлади:





**Аренлар** — молекулаларининг таркибида бензол халқаси бўлган, умумий формуласи  $C_n H_{2n-6}$ , бўладиган углеводородлар. Аренларга бензол  $C_6 H_6$  ва унинг бир нечта ҳосилалари киради. Ароматик углеводородлар, асосан, тошкўмир смоласидан, тошкўмирни кокслаш ва нефтни қайта ишлаш натижасида ҳосил бўладиган газлардан олинади.

Шунингдек, аренлар тегишли алканларни, циклоалканларни дегидрлаш, ацетиленни тримерлаш натижасида олинади.



1. Қандай органик моддалар ароматик углеводородлар деб аталади?
2. Берилган моддаларнинг орасидан ароматик углеводородларнинг формулаларини ажратиб ёзинг:  $C_7 H_{14}$ ;  $C_9 H_{20}$ ;  $C_7 H_8$ ;  $C_9 H_{18}$ ;  $C_8 H_{10}$ ;  $C_{10} H_{14}$ ;  $C_{10} H_{22}$ .
3. Номлари бўйича бензол гомологларининг тузилиш формулаларини тузинг: а) 1,2,3-триэтилбензол; ә) 1,4-диэтилбензол; б) 1,2-диметил-4-этилбензол; в) *o*-метилэтилбензол; г) *n*-дипропилбензол.
4. Таркиби  $C_6 H_4 (C_2 H_5)_2$  формуласига мос келадиган углеводородларнинг изомерларини ёзинг ва уларни атанг.
5. Қуйидаги: а)  $C_8 H_{10}$ ; ә)  $C_9 H_{12}$  бўлган бензол гомологларига мос келувчи изомерларнинг тузилиш формулаларини тузинг ва уларни номланг.
6. Метилбензол олишнинг уч усулини кўрсатинг..
7. Қуйидаги ўзгаришларни амалга ошириш мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзиб, реакцияларнинг бориш шарт-шароитини кўрсатинг: а) метан → ацетилен → бензол → этилбензол; ә) гексан → циклогексан → бензол; б) алюминий карбиди → метан → ацетилен → бензол → толуол.

- 1. Ацетиленни тримерлаб 390 г бензол олинди. Маҳсулотнинг назарий унуми 80%. Реакцияга киришган ацетиленнинг ҳажмини (н.ш.) ҳисобланг.

Жавоби: 420 л.

- 2. Массаси 100 г гексан ва 100 г ацетиленнинг қайси биридан олинадиган бензолнинг массаси кўп бўлишини топинг. Жавобингизни ҳисоблашлар орқали исботланг:
- 3. Таркибидаги углерод атомининг масса улуши 90%, буғининг эса ҳавога нисбатан зичлиги 4,13 га тенг углеводороднинг формуласини топинг ва ушбу бирикманинг бир нечта изомерининг тузилиш формулаларини ёзинг.

Жавоби:  $C_9 H_{12}$

## 17-§. АРЕНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ИШЛАТИЛИШИ

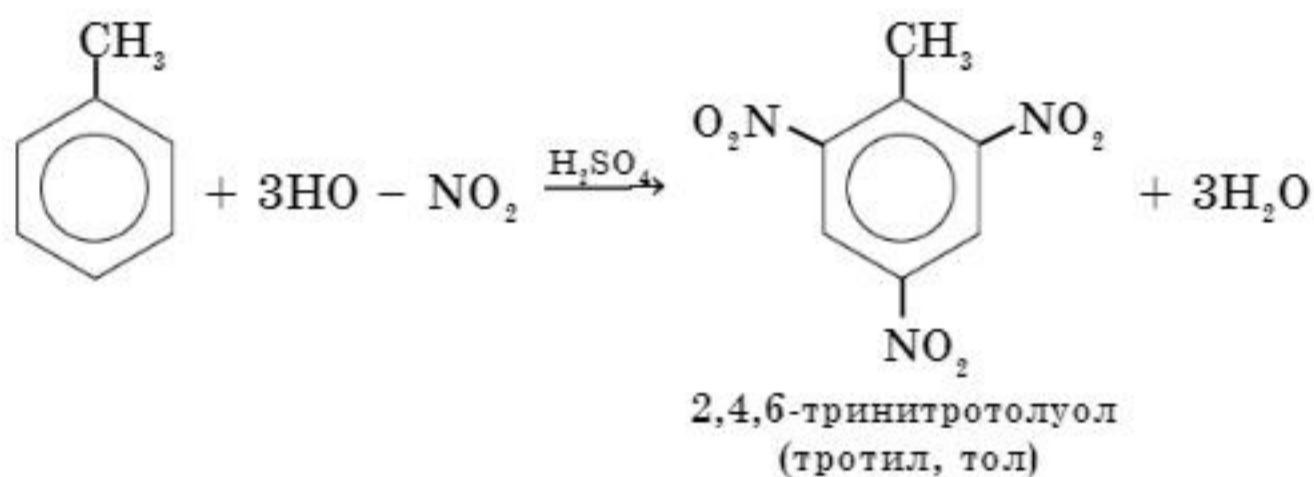
**Физик хоссалари.** Бензол ва унинг гомологлари, одатда, суюқ моддалар, ўзига хос ҳиди бор, сувда эримайди, бироқ органик эритувчиларда яхши эрийди. Ёнғин хавфи бор. Бензол гомологларининг нисбий молекуляр массаларининг ортиши билан қайнаш ҳарорати ортади (11-жадвал).

### Бугунги дарсда:

- аренларнинг хоссалари ва ишлатилишини ўрганамиз.



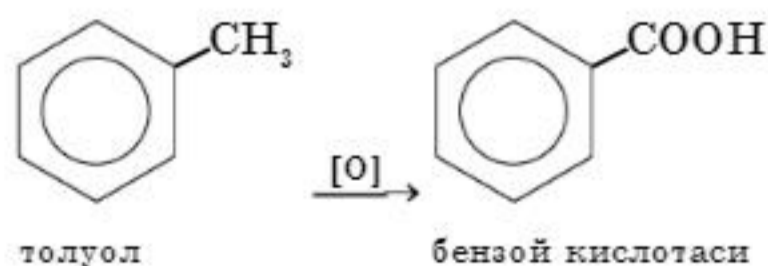
31-расм. Бензол ва унинг гомологларининг ишлатилиши



2,4,6-тринитротолуолни тротил, ТНТ деб ҳам атайди. У - портлатиш ишларида ишлатиладиган (туннель, шахта, метро ва бошқа н. солишда) кучли портловчи модда.

### 3. Оксидланиш реакциялари

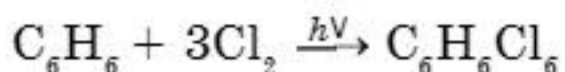
Бензолдан бошқа барча аренлар кучли оксидловчиларнинг таъсирида оксидланади. Масалан, толуол,  $\text{KMnO}_4$  калий перманганатининг эритмасини осон рангсизлантириб, бензой кислотасини ҳосил қилади:



**Ишлатилиши.** Бензол ҳаётимиздаги муҳим аҳамиятга эга бўлган, кўплаган органик моддаларни олишда ҳам ашё бўлиб ҳисобланади. Улар: дори-дармонлар, бўёқлар, ўсимликларни ҳимояловчи препаратлар, пластмассалар, синтетик толалар ва б. Шунингдек, кўплаган органик моддалар олиш учун бензол яхши эритувчи бўлиб ҳисобланади. (31-расм).



Ўки реакция тенгламасини қуйидагича ифодалаш мумкин:

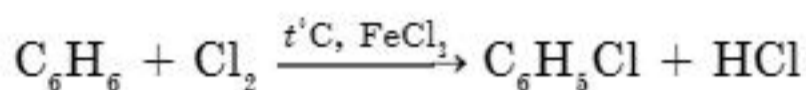


Гексахлоран қишлоқ хўжалигида заҳарли кимёвий модда сифатида фойдаланилади.

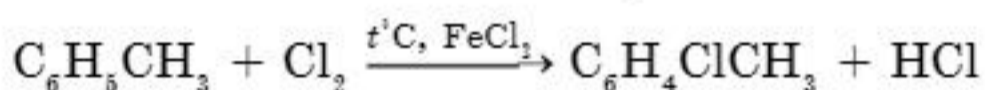
Ароматик углеводородлар водород галогенидлари билан, сув билан бирикиш реакцияларига киришмайди.

**2. Ўрин алмашилиш реакциялари.** Ўрин алмашилиш реакцияларига алканларга қараганда бензол ва унинг гомологлари осон киришади. Улар галогенлар билан, нитрат кислота ва бошқа моддалар билан ҳам реакцияга киришади. Ушбу реакцияларнинг баъзи бирларини кўриб чиқайлик. Аренларнинг галогенлар билан ўрин алмашилиш реакциялари темир (III) тузларининг иштирокида боради:

а) *галогенлаш:*



хлорбензол

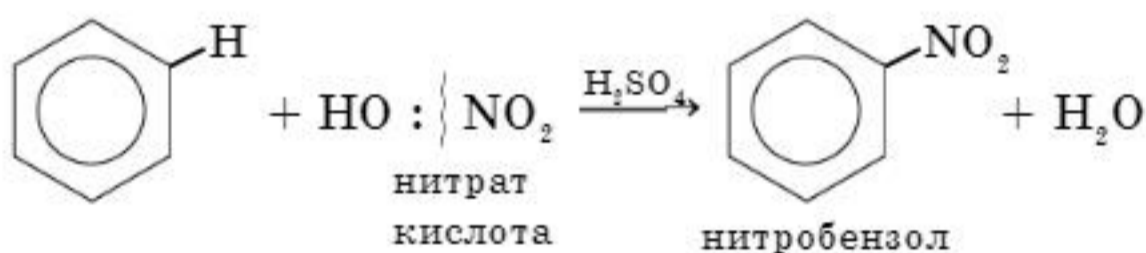


толуол

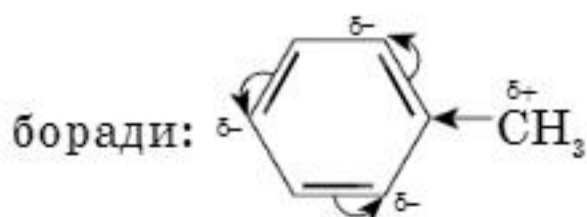
хлортолуол

Бром билан ҳам аренлар шундай таъсирлашади.

б) **Нитролаш.** Нитролаш реакцияси нитроловчи аралашма (концентрланган сульфат ва нитрат кислоталарининг аралашмаси) иштирокида қиздирилганда боради. Натижада бензолдан нитробензол ҳосил бўлади:



Бензолга қараганда бензол гомологлари нитролаш реакциялари осон кечади. Бензол халқасидаги атомларнинг ўзаро таъсири натижа-сида толуолнинг нитрат кислотаси билан таъсирлашиш реакциясида ўрин алмашилиш бензол халқасидаги 2,4,6 (орто-, пара) ўринларида



## 18-§. УГЛЕВОДОРОДЛАР ВА УЛАРНИНГ ҲОСИЛАЛАРИ ОРАСИДАГИ ГЕНЕТИК БОҒЛАНИШ

### Бугунги дарсда:

- Углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари орасидаги генетик боғланишнинг аҳамиятини тушуниб оласиз.

### Таянч сўзлар

- Углеводородлар
- Генетик боғланиш
- Гидрланиш
- Дегидрланиш
- Ўрин олиш реакциялари

Углеводородлар турли хил ва жуда кўп. Ушбу ҳодисанинг дастлабки сабаби углерод атомининг хусусиятига боғлиқ экан. Углерод атоми ўзаро занжирли, тармоқланган ва ёпиқ занжирли (цикл) бўлиши билан бирга, якка, карраланган (қўш ва уч) боғланишлар ҳам ҳосил қилишини билиб олдингиз. Органик бирикмаларнинг изомерланиши ва гомологик қаторлар ҳосил қилиш хусусиятлари билан танишдингиз. Шунингдек, ҳар бир гомологик қаторнинг углеводородлари алоҳида ўрганилмаслигини, улар ўзаро мустаҳкам боғланишда эканлигига, бир-бирига айлана олишига, яъни генетик боғланишда бўлишига ишонч ҳосил қилдингиз.

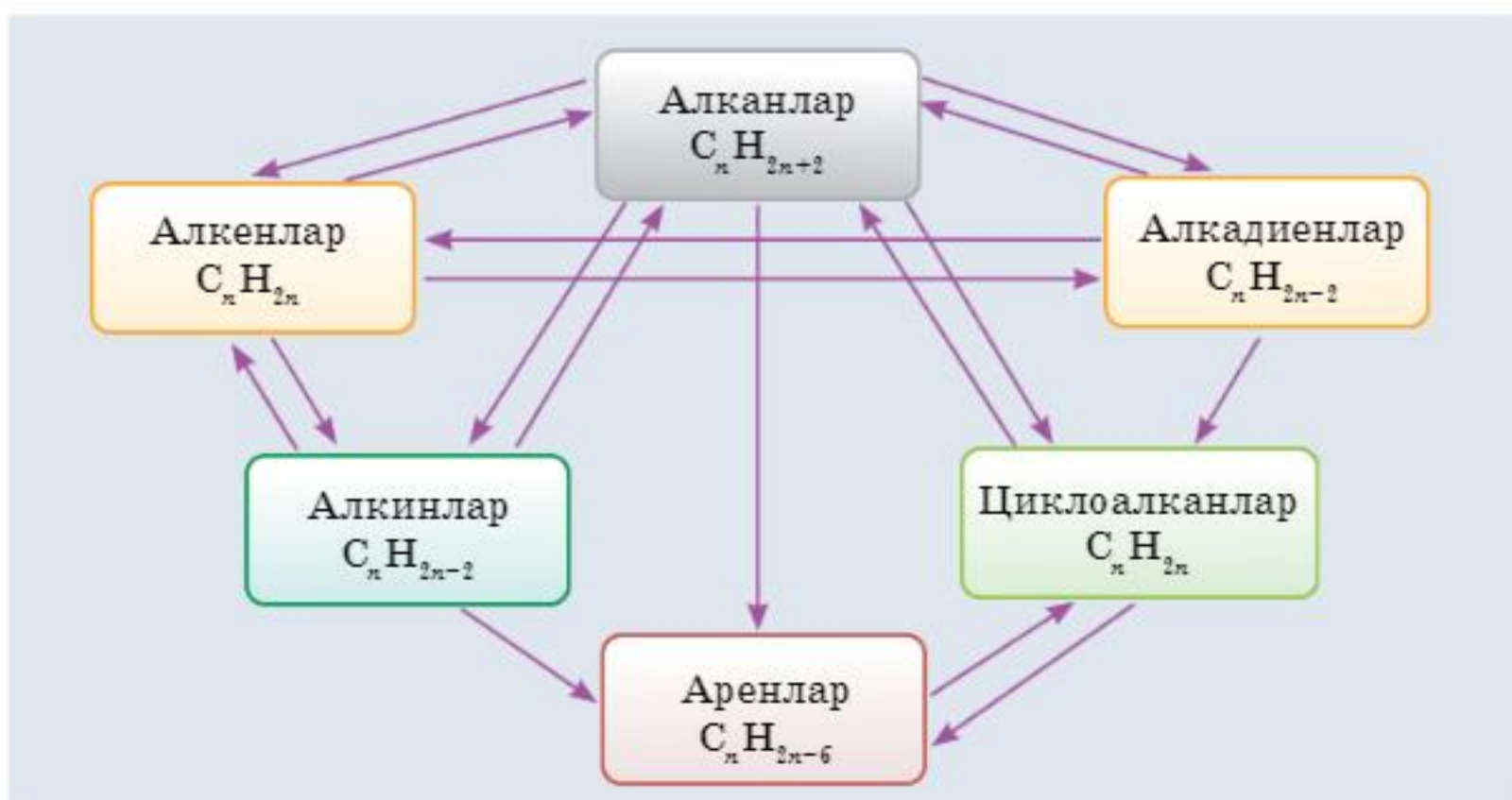
Углеводородлар орасида ўзаро генетик боғланиш бор. Ажралиш (дегидрланиш), бирикиш (гидрланиш), ўрин олиш ва бошқа усуллар билан маълум бир углеводородлардан бошқаларини олиш мумкин. (3-чизма).

Углеводородларнинг бир-бирига айланишининг ишлаб чиқаришда аҳамияти катта. Ушбу ўзгаришлар натижасида алканлардан алкенлар ва алкинлар олинади.

Углеводородларнинг тузилишини, кимёвий хоссаларини 12-жадвалги маълумотлар асосида хулосалашга бўлади.

3-чизма

Углеводородлар орасидаги генетик боғланишлар





Бензол ва унинг гомологлари бирикиш, ўрин алмашилиш ва оксидланиш реакцияларига киришади. Бензол кучли оксидловчиларнинг таъсирига барқарор, унинг гомологлари эса оксидланади.



1. Аренларга қандай физик хоссалар хос?
2. Бензол ва унинг гомологлари қандай кимёвий реакцияларга киришади?
3. Бензолни ёруғликда ва катализатор иштирокида бромлаш реакциясининг тенгламаларини ёзиб, реакция маҳсулотларини атанг.
4. Бензол ушбу моддаларнинг қайси бири билан таъсирлашади:
  - а) водород, бром, сув, азот, нитрат кислота, бром суви;
  - б) кислород, хлор, хлорид кислота, хлорэтан, олтингугурт?
5. Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзиб, реакцияларининг бориш шарт-шароитларини кўрсатинг:
  - а) метан → ацетилен → бензол → бромбензол;
  - ә) кальций карбиди → ацетилен → бензол → нитробензол;
  - б) бензол → циклогексан → бензол → толуол → 2,4,6-тринитротолуол;
  - в) гексан → циклогексан → бензол → толуол → бензой кислотаси.
6. Синтезлашни бир нечта босқичда амалга ошириш реакция тенгламаларини ёзинг:
  - а) метандан бензол олиш;
  - б) этандан толуол олиш;
  - в) кальций карбидидан гексахлоран олиш.
7. Номанум моддаларни аниқлаб, ўзгаришлар занжирини амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
  - а)  $\text{CH}_4 \xrightarrow{1500^\circ\text{C}} \text{A} \xrightarrow{+\text{HBr}} \text{B} \xrightarrow{+\text{Br}_2, -\text{H}_2} \text{D} \xrightarrow{+\text{Cl}_2} \text{E};$
  - ә)  $\text{C}_6\text{H}_6 \xrightarrow[\text{AlCl}_3]{+\text{C}_2\text{H}_5\text{Cl}} \text{A} \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]{+\text{KOH}} \text{B} \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}]{+\text{KOH}} \text{C}.$
- 8\*. Винилбензолнинг: а) водород билан; б) хлор билан; в) водород хлорид билан; г) сув билан бирикиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.

- 1. Ҳажми 8,86 мл бензол ( $\rho = 0,88 \text{ г/мл}$ ) 24 г бром билан таъсирлашганда 14,13 г бромбензол олинди. Бромбензолнинг унумини ҳисобланг.

Жавоби: 90%.

- 2. Массаси 3,9 г ароматик углеводородни ёққанда 13,2 г  $\text{CO}_2$  ва 2,7 г  $\text{H}_2\text{O}$  ҳосил бўлди. Ареннинг тузилиш формуласини аниқланг.

- 3\*. 90% ли 30 г нитрат кислотасининг эритмаси билан 13,44 л (н.ш.) ацетилендан олинган бензол таъсирлашганда қанча нитрабензол ҳосил бўлади

Жавоби: 24,6 г.

### Биласизми?

Бензой кислотасининг (E-210) микроблар ва замбуруғларга қарши таъсири бор. Мох, ачитқи ва бошқа бактерия турларини ўлдиради. Шунингдек, бензой кислотаси канцероген модда, у аллергия реакцияларни туғдиради.

Бутун жаҳон соғлиқни сақлаш уюшмасининг таклифи бўйича E-210 консервантини ишлатишнинг чекланган концентрацияси 5 мг/кг-дан ошмаслиги ошмаслиги керак. E-210 консервантининг ортиқ миқдори жигар ва буйракка зиёнли таъсир кўрсатади.

Тиббиётда бензой кислотасини микроб ва замбуруғларга қарши қўлланади, масалан оёқнинг терлаши ватери касалликларини даволашда қўлланилади.



3. Ўзгаришни амалга оширишга бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:  
 а) метан → хлорметан → этан → этилен → этин → бензол;  
 б) этан → этилен → этин → хлорэтен → поливинилхлорид;  
 в) гексан → пропан → пропилен → пропанол → карбонат ангидрид
4. Синтезларни бир нечта босқичда амалга ошириш реакция тенгламаларини ёзинг:  
 а) этандан бензол олиш; ә) этандан хлорбензол олиш; б) гександан гексахлоранолиш.

- 1. Монобромалканнинг буғи ҳаводан 4,24 марта оғир. Монобромалканнинг молекуляр формуласини аниқланг.

Жавоби: бромпропан.

- 2. Массаси 0,84 г этилен углеводороди 1,6 г бромни қўшиб олди. Углеводороднинг молекуляр формуласини аниқланг.

Жавоби: гексен.

- 3. Ацетилен углеводороди энг кўп деганда 160 г бромни қўшиб олиб, 180 г маҳсулот ҳосил қилади. Ушбу углеводороднинг молекуляр формуласини аниқланг.

- 4\*. Массаси 12,5 г винилхлорид олиш учун 80% ли техник кальций карбидининг қандай массаси керак? Маҳсулот унуми ҳар бир босқичда 80%.

Жавоби: 25 г.

## 19-§. МАҲСУЛОТ УНУМИНИ РЕАГАНТ МИҚДОРИ (ҲАЖМ, МАССА) ВА РЕАКЦИЯ УНУМИНИНГ БЕРИЛГАН ҚИЙМАТИ (ҲАЖМ, МАССА) БЎЙИЧА ҲИСОБЛАШ

### Бугунги дарсда:

- реагентнинг миқдори бўйича реакция маҳсулотининг унумини аниқлаймиз.

Кимёвий реакция тенгламалари бўйича ҳисоблашлар модда массасининг сақланиш қонунига асосланиб юргизилади. Бироқ, амалда реакция унумининг олинган миқдори реакция тенгламалари бўйича ҳисобланган

миқдоридан бир мунча кам бўлади. Шу сабабли, кимё-технологик жараёнларнинг аҳамияти реакция маҳсулотининг унуми ( $\eta$  эта) бўлиб ҳисобланади.

$$\eta = \{m_{\text{практ}}(V_{\text{практ}}; n_{\text{практ}}) : m_{\text{теор}}(V_{\text{теор}}; n_{\text{теор}})\} \cdot 100\%;$$

бунда  $m_{\text{практ}}(V_{\text{практ}}; n_{\text{практ}})$  — амалда, яъни практикада олинган маҳсулотнинг массаси, ҳажми ёки модда миқдори,  $m_{\text{теор}}(V_{\text{теор}}; n_{\text{теор}})$  — теория (реакция тенгламаси) бўйича олинадиган маҳсулотнинг массаси, ҳажми ёки модда миқдори.

**1-масала:** Ҳажми 50 л (н.ш) бутанни бромлаб, массаси 225 г бромбутан олинди. Маҳсулот унумини ҳисобланг.

*Ечиши:*

Бромбутаннинг назарий (теория) унумини ҳисоблаймиз. Масаланинг шарти асосида сарфланган бутаннинг модда миқдорини ҳисоблаймиз:

$$n(\text{C}_4\text{H}_{10}) = \frac{50 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 2,23 \text{ моль},$$

### Таянч сўзлар

- Реакция маҳсулоти
- Амалий унум
- Назарий унум

Углеводородлар ҳақида маълумот

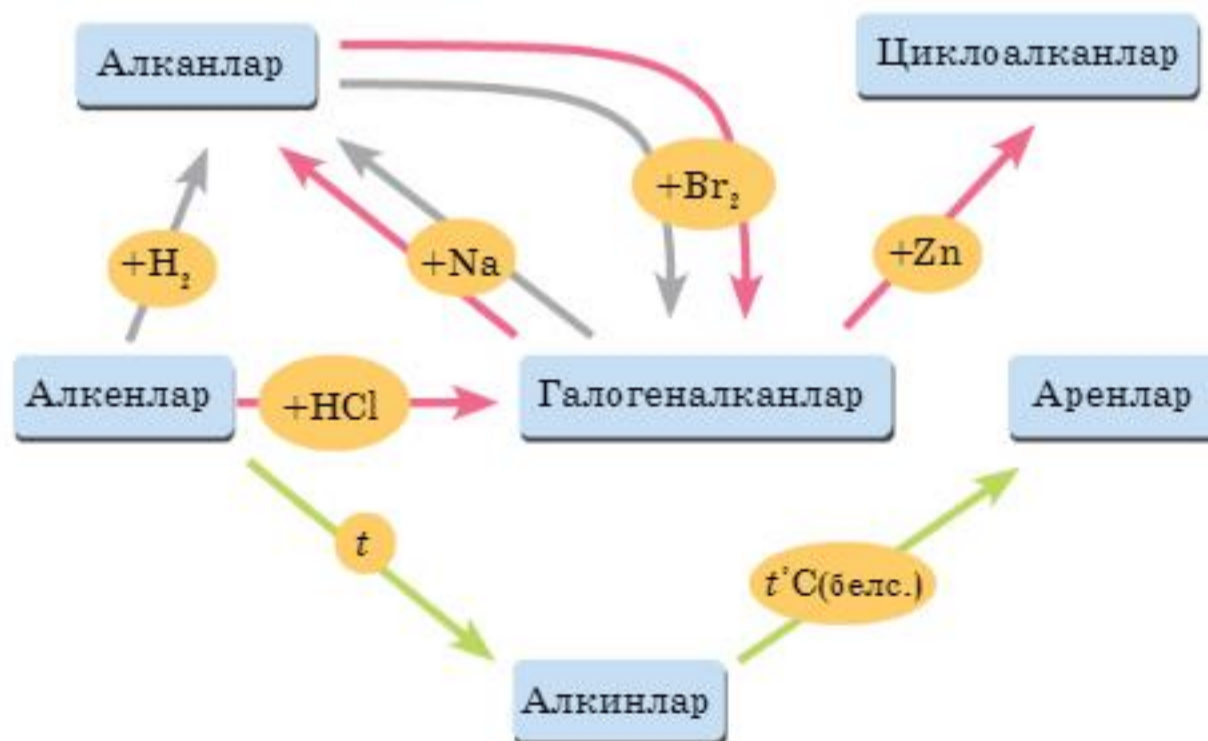
Хоссалар углеводородла	Умумий формуласи	Биринчи гомолог	Гибрид-ланиш тури	Ковалент боғланиш тури	Боғланиш узунлиги	Боғланиш бурчаги	Реакция тури
Алканлар	$C_nH_{2n+2}$	$\begin{array}{c} H \\   \\ H-C-H \\   \\ H \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$	0,154	$109'28''$	Ўрин олиш, ажралиш
Цикло-алканлар	$C_nH_{2n}$	$\begin{array}{c} CH_2 \\ / \quad \backslash \\ H_2C \triangle CH_2 \end{array}$	$sp^3$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$	0,154	$C_3, C_4$ $>109'28''$	Бирикиш
						$C_5, C_6$ т.б $\approx 109'28''$	Ўрин олиш
Алкенлар	$C_nH_{2n}$	$\begin{array}{c} H \quad \quad H \\ \backslash \quad / \\ C = C \\ / \quad \backslash \\ H \quad \quad H \end{array}$	$sp^2$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $\pi_{C-H}$	0,134	$120^\circ$	Бирикиш
Алкинлар	$C_nH_{2n-2}$	$H-C \equiv C-H$	$sp$	$\sigma_{C-C}$ $\sigma_{C-H}$ $2\pi_{C-C}$	0,120	$180^\circ$	Бирикиш
Аренлар	$C_nH_{2n-6}$	$\begin{array}{c} H \quad \quad C \quad \quad C \quad \quad H \\ \backslash \quad / \quad \backslash \quad / \\ H-C \quad \quad C-H \\ / \quad \backslash \quad / \quad \backslash \\ H \quad \quad C \quad \quad C \quad \quad H \\ \backslash \quad / \quad \backslash \quad / \\ H \quad \quad C \quad \quad C \quad \quad H \\ \backslash \quad / \quad \backslash \quad / \\ H \quad \quad C \quad \quad C \quad \quad H \end{array}$	$sp^2$	$\sigma_{C-C}, \sigma_{C-H}$ $6\pi$ - Ҳалқадаги электрон боғланиш	0,140	$120^\circ$	Ўрин олиш



Углеводородлар орасида ўзаро генетик боғланиш бор. Углеводородларнинг бир-бирига айланишининг ишлаб чиқаришда аҳамияти катта.



1. Метан ва этаннинг намунасида чизмасидаги ўзгаришни амалга оширинг:



2. Гексаннинг мисолида углеводородларнинг генетик қаторини тузинг. Барча мод-даларнинг атамаларини номланг.





- **1.** Метандан массаси 50 г хлороформ олиш учун хлорнинг қандай ҳажми (н.ш) керак? Маҳсулот унуми 50%. Жавоби: 56,2 л Cl<sub>2</sub>
- **2.** Ҳажми 5,6 этилен (н.ш) бром билан таъсирлашганда 42,3 г 1,2- дибромбутан олинди. Маҳсулот унумини ҳисобланг. Жавоби: 90%.
- **3\*** Массаси 7,8 г бензолни циклогексанга қадар гидрлади. Гидрлашни юқори ҳароратда ва катализатор иштирокида юргизди, реакцияга ҳажми 3,36 л (н.ш) водород сарфланди. Гидрлаш реакцияси натижасида ҳосил бўлган маҳсулотнинг унумини ҳисобланг. Жавоби: 50%.
- **4\*** Ҳажми 20 л (н.ш) бутадиеenni гидрлаганда 14 л (н.ш) бутан ҳосил бўлди. Реакция маҳсулотининг унумини ҳисобланг. Реакцияда водороднинг қандай ҳажми иштирок этган? Жавоби: 70%; 28л H<sub>2</sub>
- **5\*** Пентаннинг 2 м<sup>3</sup> (н.ш) изомерини дегидрлаганда 3,3 кг 2- метилбутадиеен 1,3 олинди. Реакция маҳсулотининг унумини ҳисобланг. Реакцияга пентаннинг қандай изомери иштирок этган? Жавоби: 54,4%.

## 20-§. УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ТАБИЙ МАНБАЛАРИ

### Бугунги дарсда:

- углеводородларнинг табиий манбаларини;
- углеводородларнинг ишлатилишини ўрганамиз

Қазилма ёқилғи углеводородлардан (фақат углерод ва водороддан ҳосил бўлган бирикмалардан) олинади. Улар чуқур ее қаърида қадимги замонлардаги табиий шароитлар ва атмосфера таъсиридан ўсимлик ва ҳайвонлар қолдиқларининг чиришидан ҳосил бўлган (4-чизма).

4-чизма

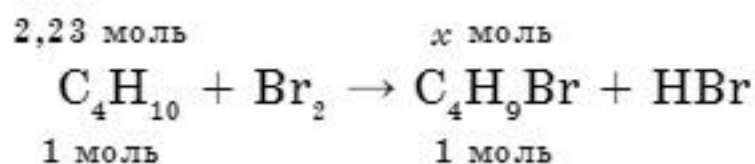
### Чўкинди жинсларнинг ҳосил бўлиши



Электр қувватини олиш учун кўмир, нефть ва табиий газ деб аталадиган қазилма ёқилғилари қўлланилади. Шунингдек, қазилма



Бундаги 22,4 — газнинг нормал шароитдаги (н.ш) моляр ҳажми, яъни  $V_m = 22,4$  л/моль. Тенгламадаги моддалар формуласининг устига бутаннинг модда миқдорини, формуланинг остига эса тенгламадаги маълумотларни ёзамиз:



пропорция тузамиз:

$$2,23 \text{ моль} — x \text{ моль};$$

$$1 \text{ моль} — 1 \text{ моль};$$

$$x = 2,23 \text{ моль}.$$

Масала шартига кўра олинган бромбутаннинг модда миқдорини ҳисоблаймиз:

$$M(\text{C}_4\text{H}_9\text{Br}) = 12 \cdot 4 + 9 + 80 = 137 \text{ (г/моль)};$$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{225 \text{ г}}{137 \text{ г/моль}} = 1,64 \text{ моль}.$$

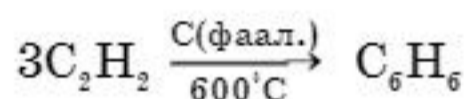
Теорияга нисбатан маҳсулот унумини ҳисоблаймиз:

$$\eta = \frac{1,64}{2,23} = 0,74; 74\%.$$

*Жавоби: 0,74 ёки 74%.*

**2-масала:** Лаборатория ускунасида 120 л (н.ш) ацетилендан 60 г бензол олинди. Бензолнинг унумини ҳисобланг

*Ечиш:*



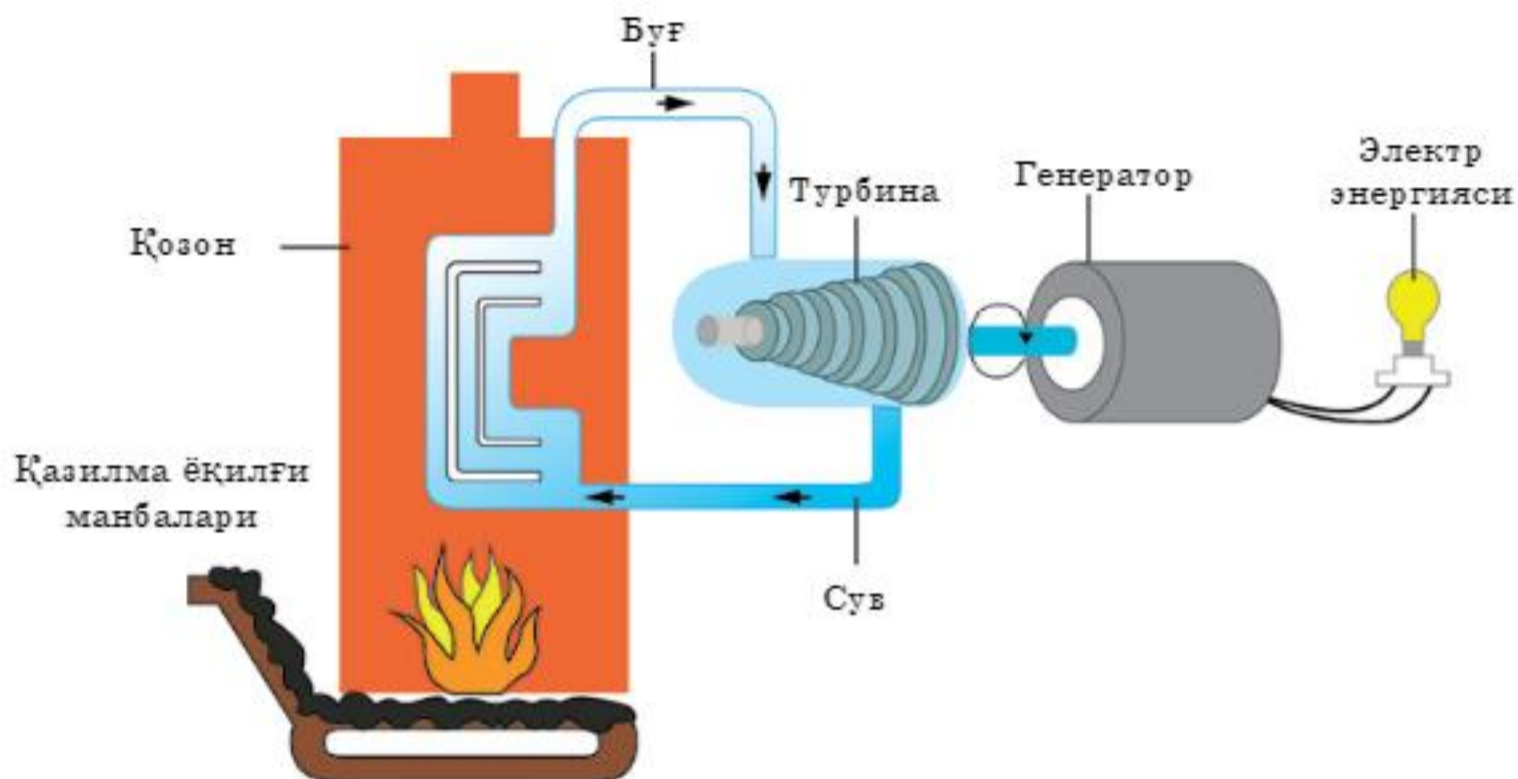
$$n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{V(\text{C}_2\text{H}_2)}{V_m} = \frac{120 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 5,35 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{теор}} = \frac{1}{3} \cdot n(\text{C}_2\text{H}_2) = \frac{1}{3} \cdot 5,35 \text{ моль} = 1,785 \text{ моль};$$

$$n(\text{C}_6\text{H}_6)_{\text{практ}} = \frac{m(\text{C}_6\text{H}_6)}{M(\text{C}_6\text{H}_6)} = \frac{60 \text{ г}}{78 \text{ г/моль}} = 0,77 \text{ моль};$$

$$\eta = \frac{\eta_{\text{практ}}}{\eta_{\text{теор}}} \cdot 100\% = \frac{0,77 \text{ моль}}{1,785 \text{ моль}} \cdot 100\% = 43\%.$$

*Жавоби. 43%.*



32-расм. Углеводородлардан электр энергиясининг олиниши

нефть маҳсулотларини автомобилларни юргизиш учун, нефть ва газли уйларни иситиш учун қўлланилади. Шунингдек, хом нефтни фракциялаб, турли хил кимёвий моддалар ишлаб чиқарилади. Уларнинг ишлатилиш соҳалари кенг: кўчаларга ташланадиган асфальтдан боўйлаб қишлоқ хўжалигига зарур бўлган ўғитлар ва пестицидлар, шунингдек энг биринчи заруратни таъминлайдиган моддалар нефть — кимё саноатининг маҳсулоти бўлиб ҳисобланади. (33-расм).



33-расм. Нефтни қайта ишлаш маҳсулотлари



ёқилғилар автомобилларни энергия билан, уйларни иссиқлик билан таъминлаш учун ва кундалик ҳаётга зарур бошқа моддалар олишга хом ашё сифатида ҳам фойдаланилади (13-жадвал).

13-жадвал

**Чўкинди жинсларнинг ҳосил бўлиши**

	<p>Кўмир миллион йиллар аввал ботқоқ ва чуқурларда тўпланган ўсимликларнинг қолдиқларидан ҳосил бўлади. Ўсимликлар ҳаёти давомида у қуёш энергиясини ютиб ўзида сақлаган, ҳаётини тўхтатгандан кейин ер қаърида чўкиндига айланган. Чўкинди юқори ҳарорат ва босим таъсирида физик ва кимёвий хоссаларини ўзгартириб, натижада кўмир ҳосил бўлади.</p>
	<p>Нефтнинг ҳосил бўлиши кўмирнинг ҳосил бўлишига ўхшаш, бироқ у денгиз ва кўллардаги планктон ёки сув ўтлари каби организмларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Кўмирни ҳосил қилган ўсимликлар каби, бу организмлар оғир чўкинди жинсларининг остида қолган. Улар ўзгаришга учрагани сабабли, натижада нефть ва табиий газ ҳосил бўлади.</p>
	<p>Юз миллион йиллар аввал ҳаётини тўхтатган “сув аҳолиси” чўкиб, қолдиқларга айланган. У ерда оксидланиш жараёни учун керакли ҳаво ва чиришни туғдирадиган бактериялар бўлмагани сабабли улар парчалана олмаган. Юқори босим ва ҳарорат кимёвий реакцияларнинг боришига шароит ясайди, уларнинг иштирокида органик қолдиқлардаги углерод паст молекулали углеводородлар ҳосил қилади. Улар табиий газлар деб аталади.</p>

Таркибида углероди бўлган бирикмаларнинг кўпчилиги хом нефтдан олинади. Хом нефть углеводородларнинг аралашмасидан туради. Нефть таркибидан 1 дан 70 га қадар углерод атомлари бўлган углеводород молекулалари топилган.

Углеводородларни электр станцияларда ёқиб электр қуввати олинади. (32-расм). Углеводородли ёқилғининг ёниши натижасида кимёвий энергия иссиқлик энергиясига айланади. У, ўз вақтида, сувни қиздириб, бугга айлантиради. Бу генераторга уланган турбиналарга келиб тушиб, электр энергиясини ҳосил қилади. У биз қўлланадиган электр энергияси сифатида тарқалади.

Электр қувватини ишлаб чиқариш билан бирга углеводородларни бир нечта мақсадларда қўлланишга бўлади. Бензин ва дизель каби

**Таянч сўзлар**

- Ўрнига келмайдиган ресурслар
- Углеводородлар

**Биласизми?**

1. Бутун жахон бўйича бир кунда 13 млрд л нефть қўлланилади.

2. Бизнинг давлатимизда нефть излаш ишларини XIX асрнинг охирида машҳур швед ишбилармони Эммануэль Нобелнинг ўғиллари — Роберт ва Людвиг ташкил қилди. 1914 йили Эмба районида Жуса ва Мортиқ кон ўринлари очилди. Янгийўл ва Кенгқийёқ каби катта кон ўринларининг орқасида Ғарбий Қозоғистон вилояти республика экономикасининг етакчиларининг бири бўлиб ҳисобланади.

**21-§. НЕФТЬ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ****Бугунги дарсда:**

- Нефтни қайта ишлаш усуллари билан танишишда давом этамиз.

**Таянч сўзлар**

- Нефть ишлаб чиқариш
- Ҳайдаш
- Ректификацияли колонна
- Термик крекинг
- Катализли крекинг
- Катализли риформинг
- Пиролиз

Нефтни қайта ишлаш физик ва кимёвий усуллар асосида амалга ошади: физик — тўғри ҳайдаш; кимёвий — термик крекинг; катализли крекинг; катализли риформинг; пиролиз.

Нефть таркибидаги углеводородларни қайнаш ҳароратлари асосида ажратиш тўғри ҳайдаш деб аталади. Нефтни найли печда 350 °C га қадар қиздириб, ректификацияли минорага юборилади (34-расм).

Буг билан бирга, иссиқ нефть ректификацияли миноранинг ўртасига етганда босим пастлаганлиги учун буғланиш давом этиб, буғга айланган углеводородлар мазут деб аталадиган оғир суюқлик фазадан ажралади. Углеводород буғи миноранинг юқори қисмига қадар йўналади, суюқлиги пастга томон силжийди. Ректификацияли миноранинг орасидаги тарелкаларда углеводородлар конденсацияланади.

Энг оғир углеводородлар дастлабки тарелкаларда конденсацияланади, енгиллари эса юқорига кўтарилади. Энг енгиллари эса минора бўйига қадар кўтарилиб, конденсацияланмай буғ ҳолида ташқарига ажралади. Шундай қилиб углеводородлар қайнаш ҳароратларига кўра фракцияларга бўлинади.

**Нефтнинг асосий фракциялари:**

**Газолин фракцияси** ( $C_5H_{12}$  —  $C_{11}H_{24}$ ), (40—200 °C). Қайта ишлаш давом эттирилганда газолин ( $t_{\text{қайн.}} = 40-70^\circ\text{C}$ ), авиация, автомобиль бензини ( $t_{\text{қайн.}} = 70-120^\circ\text{C}$ ) т.б. олинади.

**Лигроин фракцияси** ( $C_8H_{18}$  —  $C_{14}H_{30}$ ), (150—250 °C). Лигроин тракторларга ёқилғи сифатида қўлланилади. Лигроиннинг кўп қисмидан бензин олинади.



Углероддорлар нисбатан арзон ва енгил олинади ва ташишга қулай. Шу сабабли узок вақт давомида қўлланилиб келади. Бироқ, углеводород захиралари чекланган, бу уларнинг қайта тикланмайдиган (янги-ланмайдиган) ресурс эканлигини билдиради: сабаби улар ер қаърида миллион йиллар давомида ҳосил бўлади, биз одамлар эса жуда қисқа фурсатда олиб, фойдаланамиз. Бундай қисқа фурсатда углеводородлар қайта ҳосил бўлиб улгурмайди.

Углероддорларнинг ёниши атропоф- муҳитга зарар келтиради, хусусан, глобал исишнинг асосий сабаби бўлиб ҳисобланади.

Глобал исишда сув буғи ва карбонат ангидрид энг муҳим рол ўйнайди. Уларнинг улушига иссиқхона эффектининг 95 % и тегишли. Ушбу икки газнинг таъсирида Ер атмосферасининг ҳарорати 33°C га кўтарилмоқда. Атмосферадаги CO<sub>2</sub> газининг антропоген эмиссиясининг тахминан 65 % и қазилма ёқилғиси — нефть, газ ва кўмирни ёқишга боғлиқ.



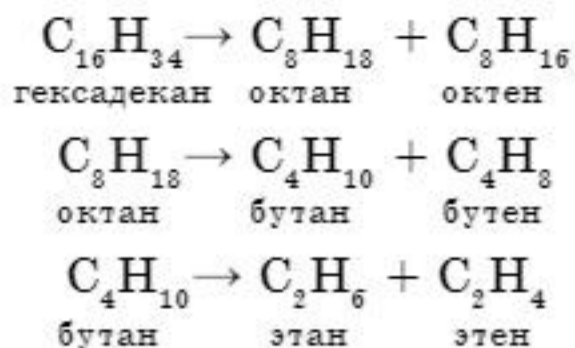
Қазилма ёқилғисининг таркибига, асосан, углеводородлар киради, улар чуқур ер қаъридаги ўсимликлар ва ҳайвонлар қолдиқларининг чириши натижасида ҳосил бўлган. Углеводородли ёқилғи турли хил энергия манбаларини олишда қўлланилади. Шунингдек, халқ хўжалиги учун зарур бўлган маҳсулотлар ишлаб чиқарилади.



1. Углеводородларнинг табиий манбаларини атанг.
  2. Кўмир, нефть ва табиий газ қандай ҳосил бўлган?
  3. Углеводородлар қандай мақсадларда ишлатилади?
  4. Нефтни қайта ишлаш натижасида қандай маҳсулотлар ишлаб чиқарилади?
  5. Нима учун углеводородлар қайта тикланмайдиган ресурсларга киради?
  6. Ёқилғининг ёниши атропоф-муҳитга қандай экологик таъсир кўрсатади?
  7. Қозоғистондаги табиий газ ва тошкўмирнинг кон ўринларини атанг.
- 1. Қутб кенглигидаги океаннинг муздек сувлари карбонат ангидрид газини ютади, суви илиқ бўладиган экватор ва тропик ҳудудларда атмосферага CO<sub>2</sub> газини ажратиб чиқаради. Атмосфера ва океан орасидаги шу алмашилиш жараёнига йил давомида 100 млрд т CO<sub>2</sub> иштирок этади. Ушбу жараёнга қанча молекула карбонат ангидрид газини иштирок этганлигини ҳисобланг.
  - 2. Агар уйда газ ҳисоблагич бор бўлса, оила ойига қанча газ истеъмол қилинишини ота-онангиздан сўранг. Бу вақтда карбонат ангидрид газининг қандай ҳажми ажралади ва қанча литр кислород ва ҳаво керак (ҳаводаги кислороднинг ҳажмли улуши 20%) эканлигини ҳисобланг. Реакция тенгламаси:  $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

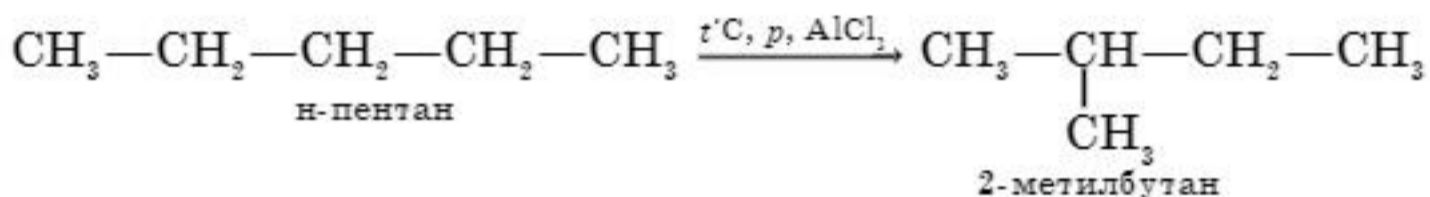


Дунё океанларидаги CO<sub>2</sub> газининг миқдори Ер атмосферасидагига қараганда 60 марта кўп. (140 трлн т).

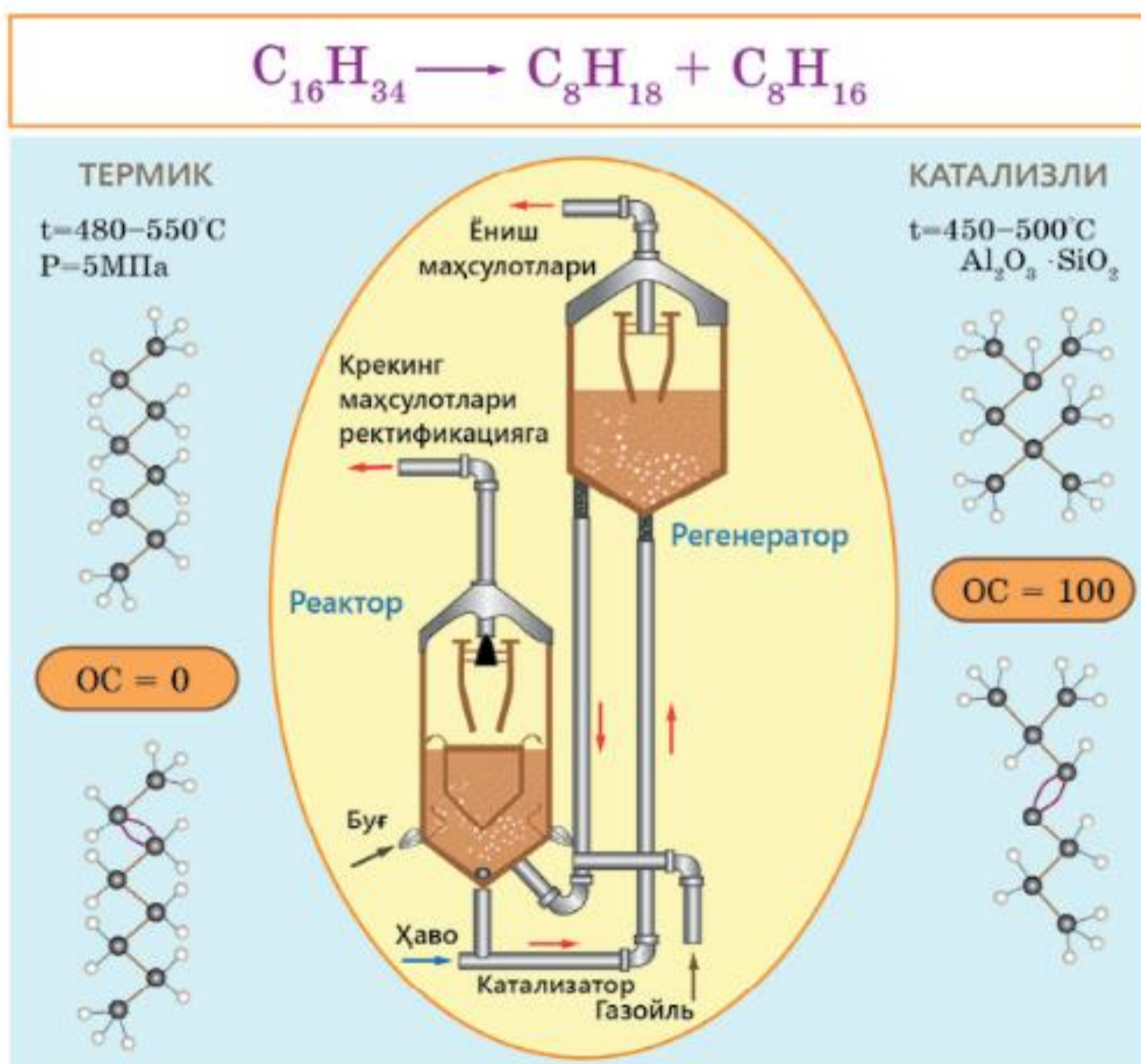


Қуйи босимда тахминан 470—550°С ҳароратда борадиган бу жараён термик крекинг деб аталади. Термик крекинг ёрдамида олинган бензиннинг сифати паст, сақлашга беқарор бўлади. Крекингни яшилаш учун амалда катализли крекинг қўлланилмоқда (35-расм).

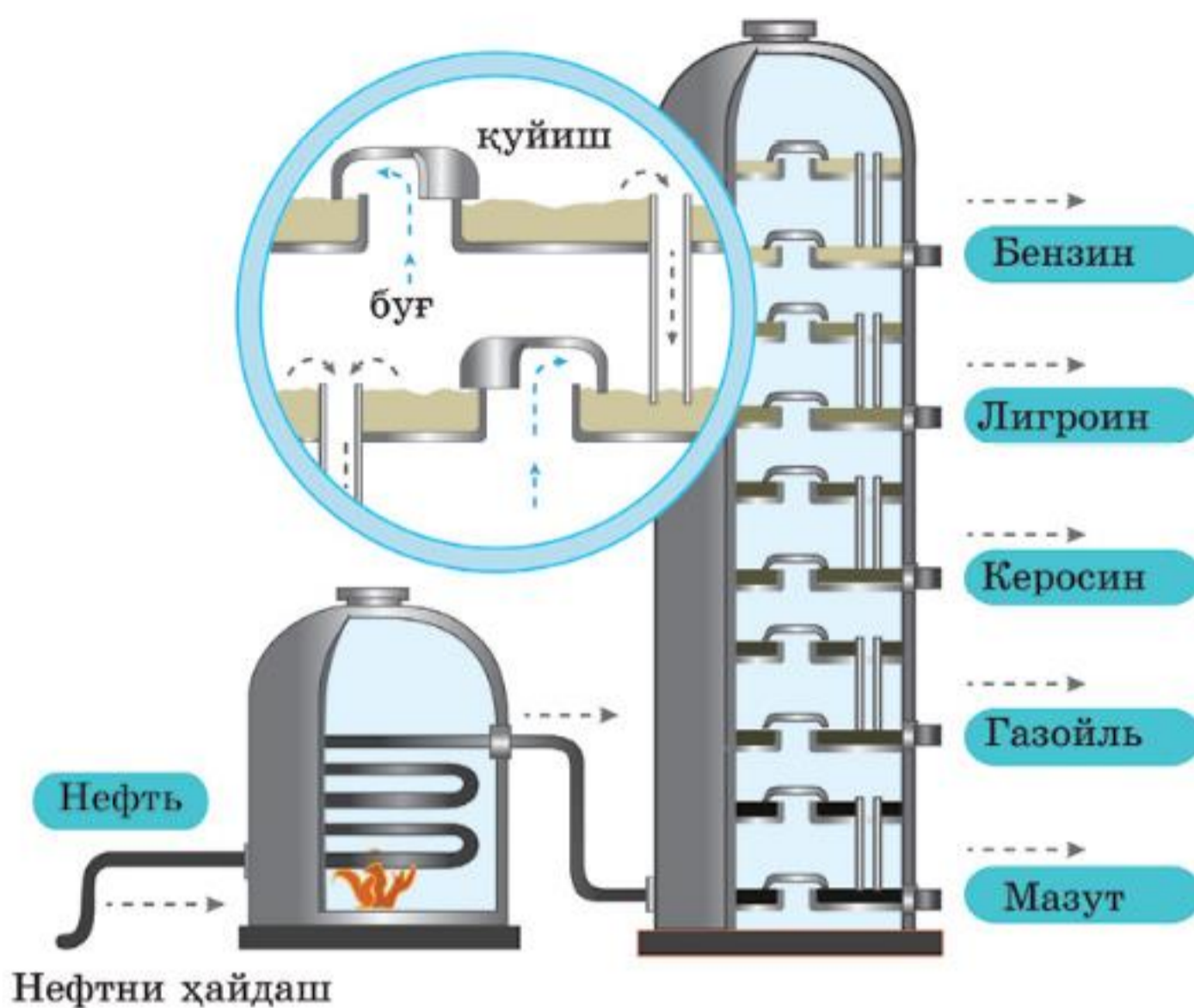
Катализаторлар (алюмосиликатлар) иштирокида борадиган крекинг катализли деб аталади. Бу усул натижасида октан сони юқори бензин олинади. Сабаби крекинг жараёни билан бирга изомерланиш жараёни ҳам боради:



Катализли усул билан олинган бензин детонацияга барқарор бўлади. Бензиннинг унуми 78%, бу термик крекингдан бир мунча юқори.



35-расм. Нефть маҳсулотларини крекинглаш



34-рәсм. Нефти Һайдаш ускунаси

**Керосин фракцияси** ( $C_{12}H_{26} - C_{18}H_{38}$ ), ( $180 - 300^{\circ}C$ ). Тозаланган керосинни реактив самолётларига ва ракеталарга ёқилғи сифатида қўлланади.

**Газойл фракцияси** ( $t_{қайн.} > 275^{\circ}C$ ), уни бошқача дизелли ёқилғиси деб аталади.

Нефть Һайдалгандан кейин қолган қолдиқ - мазутнинг таркибидаги углеводород молекулаларида углерод атомларининг сони кўп бўлади (бир нечта ўнлаб). Таркибидаги углеводородлар парчаланмаслиги учун паст босимда мазут Һайдалиб, фракцияларга бўлинади.

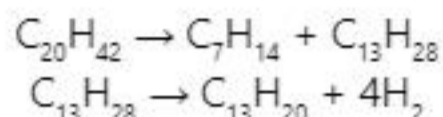
Миноранинг юқори қисмидан бензин фракциясини ажратиб олади. Бундай фракцияларни тозалагандан кейин автомобиль бензинининг асосий таркибий қисмига айланади. Ундан қуйида керосин фракцияси ажратилиб олинади, уни тозалаб, реактив самолётларга ёқилғи сифатида қўлланилади. Ундан қуйида газойлли дистиллят ажралади, уни тозалагандан сўнг дизелли двигателларда ёқилғи сифатида қўлланилади. Мойлайдиган мойлардан қолган қолдиқ гудрон -йулларни асфальтлашга юборилади.

Нефти Һайдаш жараёнидан олинандиган қайнаш Һароратлари юқори маҳсулотларни мотор ёқилғиси сифатида қўлланиш самарасиз. Бензинга деган талабни бажариш учун крекинг жараёни таклиф қилинди. Крекинг – оғир молекулаларни енгил фракцияларга парчалаш жараёни:





4. Нефтни қайта ишлаш натижасида олинган маҳсулотларни ишлатиш соҳаларини атанг.
5. Нефтни крекинглаш деган нима? Унинг қандай турлари бор?
6. Нефть таркибидаги  $C_{24}H_{50}$  углеводород крекингга учраганда борадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
7. Термик ва катализли крекингнинг ўхшашлиги ва фарқини Венн диаграммаси орқали кўрсатинг.
8. Тўғри ҳайдаш усули билан олинган бензин бром сувини рангсизлантормади, термик крекинг усули билан олинган бензин эса рангсизлантиради. Ушбу ҳодисани тушунтиринг.
9. Қуйидаги тенгламининг қайси бири крекинг, қайси бири риформинг жараёнини кўрсатади?



10. Интернет маълумотларидан фойдаланиб, бензиннинг детонацияли барқарорлиги ҳақида ахбород тўпланг.
11. Қандай крекинг натижасида олинган бензиннинг детонацияли барқарорлиги юқори? Нима учун?
12. Қандай крекингдан олинган бензин сақлашга чидамли? Нима учун?
13. Риформинг деганимиз нима?
14. Нефть пиролизи деганимиз нима? Нефть пиролизининг асосий маҳсулотларини атанг.

## 22-§. ТАБИЙ ВА НЕФТГА ЙЎЛДОШ ГАЗЛАР, ТОШКЎМИРНИ КОКСЛАШ

### Бугунги дарсда:

- табиий ва нефтга йўлдош газлар ҳақидаги билимимизни тўлиқтирамиз;
- тошкўмирни кокслаш билан танишамиз ва кокслаш натижасида олинган маҳсулотларни биламиз

### Таянч сўзлар

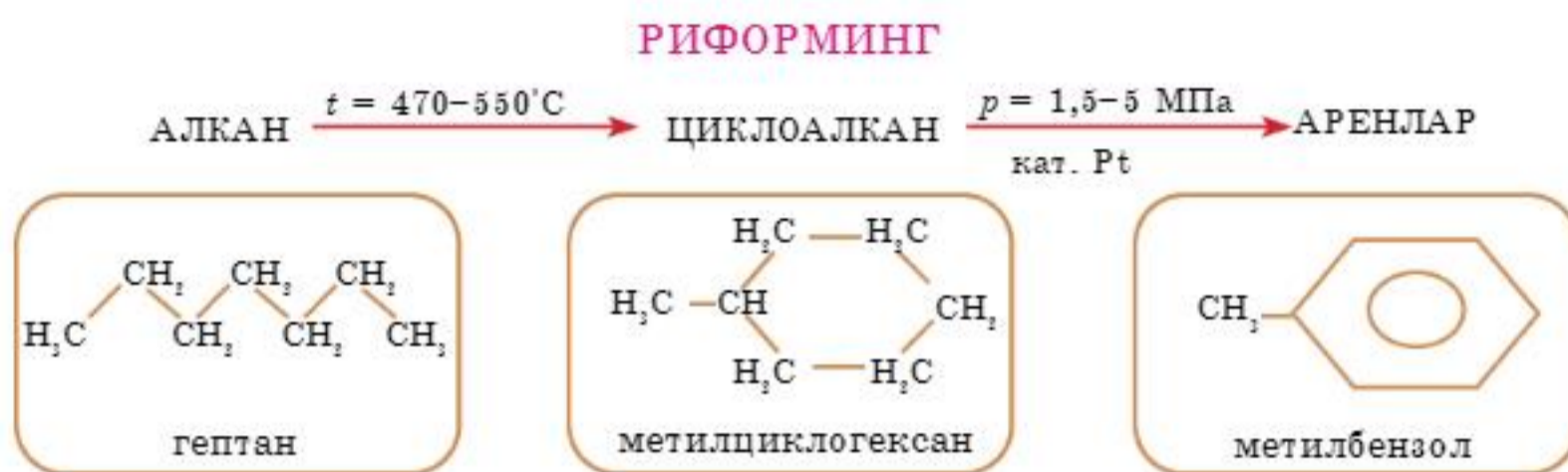
- Табиий газ
- Нефтга йўлдош газлар
- Таркиби
- Қўлланилиши
- Тошкўмирни кокслаш
- Кокслаш маҳсулотлари

Углеводородли газлар учрайдиган жойга қараб табиий ва нефтга йўлдош газлар бўлиб бўлинади. Табиий газлар ер остидаги бўшлиқларни тўлдириб, кон турида учрайди. Табиий газнинг кон ўринлари Фарбий Қозоғистонда тўпланган, йирик захиралари Каспий атрофида, Манғистовда, Устюрт ёнбағирларида, Урал ҳудудида, Қорачиғанок, Жетибай, Қаламқасда жойлашган бўлса, Қизилўрдада Қумкўл, Қумасой, Қизилқия кон ўринлари бор (36-расм).

Табиий газнинг 98% ни метан  $CH_4$  ташкил қилади. Шу билан бирга унинг таркибида метаннинг гомологлари – этан  $C_2H_6$ , пропан  $C_3H_8$  ва бутан  $C_4H_{10}$  бўлади. Баъзида табиий газнинг таркибида водород сульфиди, гелий, карбонат ангидрид газлари учраши мумкин. Табиий газни суюлтириш орқали уни икки фракцияга бўлади. Биринчиси- метан ва этандан — ( $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ) иборат қуруқ газ, у кимёвий хомашё сифатида қўлланилади:



Катализли қайта ишлаш йўли билан бензин фракциясининг таркибидаги нафтен ва парафинли углеводородларни ароматик углеводородларга айлантириш жараёни катализли риформинг деб аталади. Ароматлаш билан парафинли углеводородларнинг изомерланиши тенг боради. Оғир углеводородлар молекуляр массалари кам углеводородларга парчаланеди.



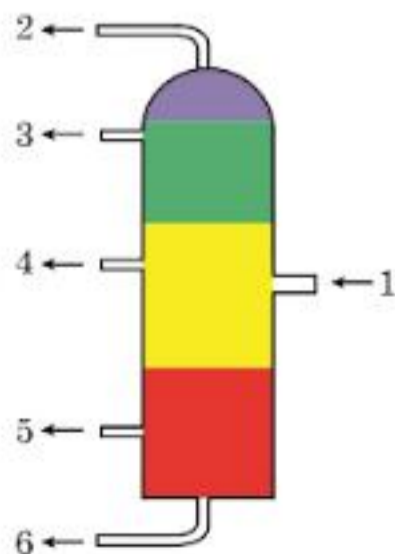
Нефтни пиролизли қайта ишлаш — бу углеводородларни махсус аппаратларда  $650^{\circ}\text{C}$  ҳароратда термик усул орқали парчалаш. Ароматик углеводородлар ва газ олиш учун қўлланилади. Хом ашё сифатида нефть ва мазут қўлланилади.



Нефтни қайта ишлаш физик ва кимёвий усуллар орқали амалга ошади: физик — тўғри ҳайдаш; кимёвий- термик крекинг; катализли крекинг; катализли риформинг; пиролиз. Физик усул билан нефтни қайта ишлаш орқали олинган бензин унуми тахминан 20% ни ташкил қилади. Бензиннинг сифатини яхшилаш ва унинг унумдорлигини ошириш учун ажралган нефть фракциялари яна кимёвий қайта ишлашдан ўтади.



1. Нефтни қайта ишлаш усулларини атанг.
2. Нефтни ташкил қиладиган углеводородларни ажратиб олиш учун қандай усулларни таклиф қилишга бўлади? У нимага асосланган бўлиши керак? Нефтни қайта ишлашдан мақсад нима?
3. Нефтининг фракцияларини қуйидаги чизма бўйича номланг:





- осон ёнади ва унинг ёниш жараёнини назорат қилиш осон;
- таркибида қаттиқ аралашмалар ва зарарли таркибий қисмлар йўқ;
- етиштириш ва тақсимлаш осон бўлгани учун, бошқа ёқилғи турларига қараганда арзон.

**Нефтга йўлдош газлар.** Нефтга йўлдош газлар келиб чиқиши бўйича табиий газ бўлиб ҳисобланади. У нефть билан бирга ер тагида учрайди ёки нефтга эриб, нефтнинг юзини қоплаб туради. Олдинлари нефтга йўлдош газларни фойдаланишмасди ва уларни ёқиб юборарди. Табиий газ каби сифатли ёқилғи ва қиммат хом ашё бўлгани учун, ҳозирги вақтда уни ҳавога учирмай йиғиб олади.

Нефтга йўлдош газнинг таркибида метаннинг улуши (30—60%) табиий газга қараганда кам, бироқ бошқа углеводородларнинг (этан, пентан, бутан, пропан ва бошқалар) улуши кўпроқ.

Тажрибада қўллаш мақсадида нефтга йўлдош газлар уч фракцияга бўлинади:

1. Қуруқ газ ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ), уни ацетилен ва водород олишга, шу билан бирга ёқилғи сифатида фойдаланади.

2. Пропан – бутан аралашмаси ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ), пропан ва бутан аралашмаси сунъий ёқилғи сифатида ҳозирги кунда автомобилларда кенг миқёсда қўлланилади.

3. Газли бензин ( $\text{C}_5\text{H}_{12}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{14}$ ) двигателларнинг тез ўт олишини таъминлаш учун бензиннинг таркибига қўшилади.

Уларни замонавий кимё саноатининг хом ашёси сифатида тўлиқ фойдаланиш катта иқтисодий аҳамиятга эга вазифа бўлиб ҳисобланади.

**Тошкўмирни кокслаш.** Кимё саноатида углеводородлар ва бошқа органик аралашмалар олиш учун тошкўмирни кокослашдан олинадиган кокс, смола (кокслашда олинадиган қўшимча маҳсулот) ва газлар керак. Кокс газлари шу билан бир қаторда қимматбаҳо ёқилғи вазифасини бажаради.

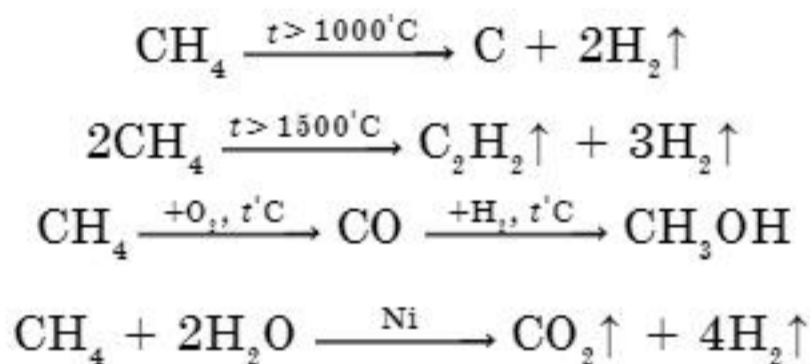
Кокслаш жараёнини лабораторияда ўтказиш мумкин. Агар тошкўмирни темир найчада ҳавосиз қиздирса, оз вақтдан кейин газ ва буғ ажралгани сезилади. У каби найчада ёқимсиз ҳидга эга смола конденсацияланади, унинг устида аммиак суви пайдо бўлади. Кейинга ўтадиган газлар эса идишдаги сувнинг устига йиғилади. Тажрибадан кейин темир найчада кокс қолади. Йиғилган газ яхши ёнади, уни кокс гази деб атайди. (37-расм).

Шундай қилиб, ҳавосиз тошкўмирни қиздирган вақтда, асосан, 4 маҳсулот ҳосил бўлади: *кокс, тошкўмир смоласи, аммиак суви, кокс гази.*

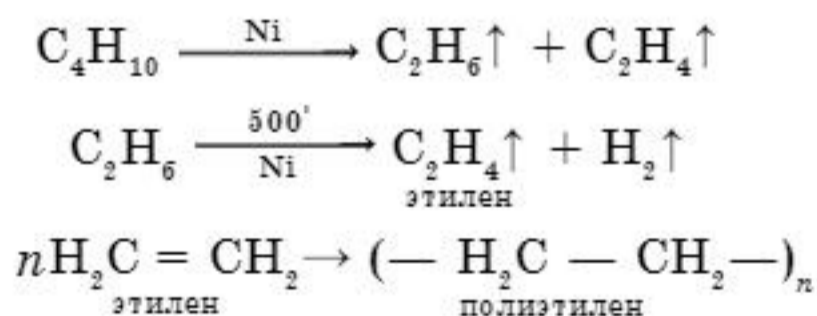
Ҳозирги кунда олимлар тошкўмирни катализатор иштирокида гидрлашнинг самарали усулларини ўйлаб топмоқда, бу ҳарорат ва босимни пасайтиришга имконият беради.



36-раем. Қозоғистоннинг фойдали қазилма бойликларининг харитаси



Иккинчиси — пропан-бутан ( $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ ) аралашмасы. Пропан — бутан аралашмасыни дегидрлаб, түйинмаган углеводородларга айлантиради, шунда кейин улардан турли хил полимерларни синтезлайди:



Улардан турли хил полимерлар олинади. Табиий газ — кимё са-ноатида керакли хом ашёнинг муҳим тури. Шу билан бирга табиий газ — теварак атропофнинг ифлосланишини камайтирадиган ва доимий экологик аҳволни сақлашга имконият берадиган муҳим энергия кўзи. Бошқа энергия кўзлари билан солиштирганда табиий газнинг бир қанча ортиқчиликлари бор:

- ёқилғи маҳсулотлари — карбонат ангидрид газы ва сув буғи;
- ёнган вақтда тутун ва углерод ҳосил бўлмайди;



- **1.** Табиий газ таркибидаги метаннинг масса улуши 96% мана шундай 1 т газдан олинган метаннинг массасини ҳисобланг.  
*Жавоби: 960 кг.*
- **2.** Ҳажми 40 л (н.ш) табиий газдан 30,3 хлорметан олинди. Назарий имконият билан солиштирганда хлорметаннинг сиқими 40%. Табиий газнинг таркибида метаннинг масса улушини ҳисобланг.  
*Жавоби: 84%.*
- **3.** Табиий газнинг таркибидаги масса улушлари : метан 95, азот 2%, углерод (IV) оксиди 3%. Газнинг мана шу улушининг 4,48 литрини (н.ш.) ёқиб, барча газларнинг аралашмасини ортиқ миқдорда олинган кальций гидроксидининг эритмаси орқали ўтказди. Ҳосил бўлган чўкманинг массасини ҳисобланг.  
*Жавоби: 19,6 г.*
- **4.** Массаси 30 г антрацитни ёққанда 53,2 л (қ.ж.) карбонат ангидрид олинди. Антрацитдаги кўмирнинг масса улушини аниқланг.  
*Жавоби: 95%.*

## 23-§. ҚОЗОҒИСТОНДА УГЛЕВОДОРОДЛАРНИ ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ ВА ҚАЙТА ИШЛАШДАГИ ЭКОЛОГИК АСПЕКТЛАР

### Бугунги дарсда:

- Углеводород ҳам ашёсини ишлаб чиқаришдаги экологик муаммолар ва уларни ечиш йўллари билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- Ёқилғини ёқиш
- Атроф-муҳит
- Ёқилғининг муқобил манбалари

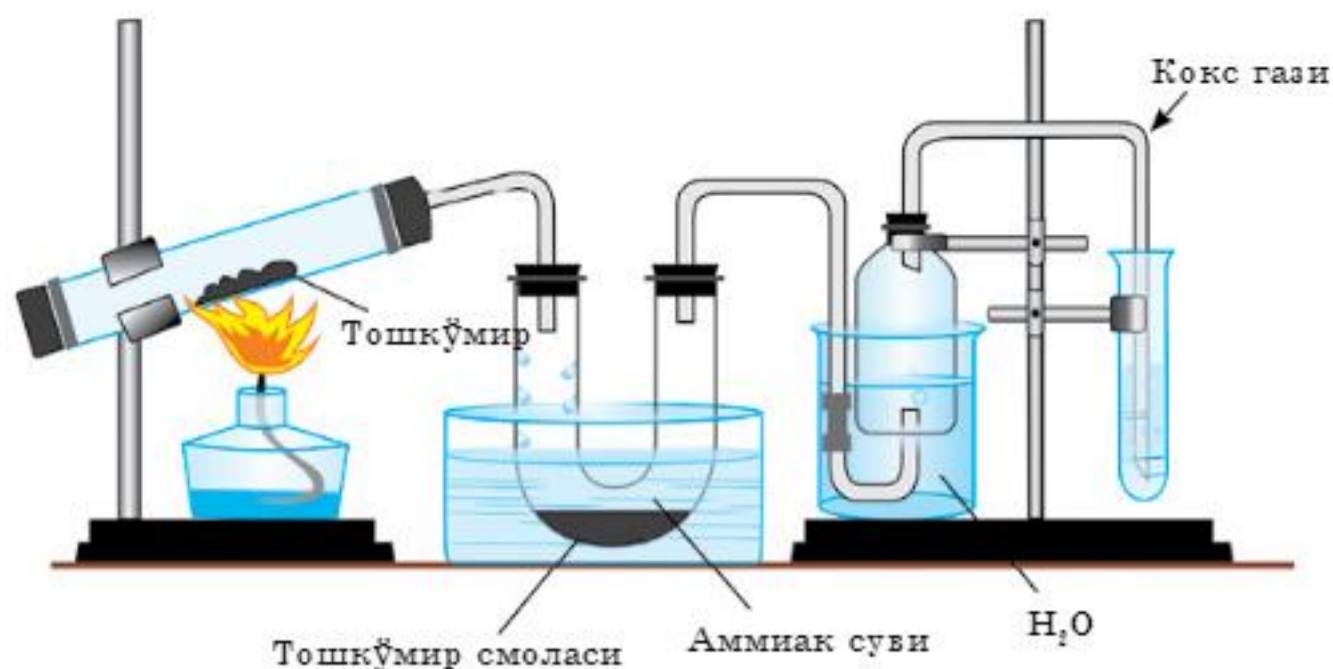
Қозоғистондаги тошкўмир ва нефть-кимё саноатининг ривожланиши. Газ, нефть ва кўмир ишлаб чиқариш – бизнинг республика учун муҳим масала. Қозоғистон ҳудудидаги углеводородларнинг бой захиралари бор. Углеводородлар ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш бизнинг мамлакатимизнинг ривожланиш салоҳияти.

Углеводородларнинг турли хил манбаларини фойдаланиш ва уларни қайта ишлаш муҳим масала. Қозоғистон – углеводород ҳам ашёларини жаҳон бозорларига чиқарадиган экспортёр мамлакат.

Йил сайин Қозоғистонда 400 кон ўринларидан тахминан 100 млн.т тошкўмир ишлаб чиқарилади. Шарқий Қозоғистон ва Қарағанда, Экибастуз кўмир бассейнларида кўмирнинг энг кўп миқдори ишлаб чиқарилади.

Республикада 160 дан ортиқ нефть кон фаолият юритади, 6 дан кўп кон ўринлари тадқиқот қилинмоқда. Асосан, бизнинг мамлакатимизнинг ғарбий районларида нефть захиралари кўп.

Қозоғистондаги газнинг умумий захираси 9,5 трлн м<sup>3</sup>. Уларнинг 68% и Ғарбий Қозоғистон вилоятининг улушига тегишли. Қозоғистонда нефть ва газ ишлаб чиқариш ривожланаётганидан, нефтни қайта ишлаш жойлари ҳам кўпаймоқда. Шундай муассасаларга Атиров, Шимкент, Павлодар нефтни қайта ишлаш заводларини киргизишга бўлади (38-расм).



37-расм. Тошкўмирни лабораторияда кокслаш

Синтетик суюқлик ёқилғи олишнинг бошқа самарали йўли уни углерод (II) оксиддан ва водороддан синтезлаш бўлиб ҳисобланади. Қозоғистон тошкўмирнинг, кокс кўмирининг ва қўнғир кўмирнинг захирасига бой. Ҳар йили 100 млн. т. тошкўмир ва қўнғир кўмир етиштирилади. Қозоғистоннинг энг катта кўмир ҳавзаси — Қарағанда кўмир ҳавзаси. У ерда 60 млрд. т. кўмир бор. Қарағанда кўмир ҳавзаси бизнинг давлатимизда етиштириладиган кўмирнинг ярмини беради. Қарағандадан ташқари Экибастуз кўмир ҳавзаси бор.



Табиий ва нефтга йўлдош газлар таркиби, табиатда учраши ва фойдаланилишига қараб ажралиб туради. Табиий ва йўлдош газлар сифатли ёқилғи ва қимматбаҳо хом ашё бўлиб ҳисобланади.

Кўмирни кокслаш — давомий жараён. Асосий маҳсулотлар тошкўмир кокси, кокс газы. Қўшимча маҳсулотлар: тошкўмир смоласи, бензол, толуол, аммиак ва бошқалар. Кокс газы кимёвий хом ашё ва қимматбаҳо ёқилғи сифатида фойдаланилади.



1. Табиий газнинг таркибини таърифланг. Географик картада табиий газнинг аҳамияти ва ўринларини кўрсатинг.
2. Бошқа ёқилғи турлари билан солиштирганда табиий газнинг қандай афзалликлари бор? Кимё саноатида табиий газ қандай мақсадларда фойдаланилади?
3. а) Метандан ацетилен; б) ацетилендан хлорпрен каучуги; в) метандан тетрахлорметан олиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
4. Нефтга йўлдош газларнинг табиий газдан қандай фарқлари бор?
5. Нефтга йўлдош газлардан олинadиган маҳсулотларни таърифланг.
6. Тошкўмирни кокслаганда олинadиган маҳсулотларни таърифланг.
7. Бизнинг давлатимиздаги тошкўмир кон ўринларини айтанг.
8. Метандан ва кокс газидан: ацетилен, бутадиен, бутен олиш реакцияларининг тенгламасини ёзинг.



39-расм. Энергиянинг муқобил манбалари

ва ҳодисалардан энергия олиш заруриятидан ҳосил бўлади. Экологик ва экономик масалалар ҳам назоратсиз қолмайди.

Шу сабабли ёқилғининг анъанавий манбаларидан бошқа, энергиянинг муқобил манбаларини (шамол, ядро, гидроэнергетик) ҳам фойдаланиш кўриб чиқилмоқда (39-расм).

Келажакда энергиянинг муқобил манбалари Қозоғистонда ҳам қўлланилиши мумкин.

14-жадвал

Энергиянинг муқобил манбаларини таҳлил қилиш

Энергия манба типлари	Қўлланиладиган энергия
Шамол	Ҳаво массасининг ҳаракати
Геотермал	Коинот ҳароратининг ортиши
Қуёш	Куннинг электрромагнитли нурланиши
Гидроэнергетик	Дарёлар ва денгизлардаги сувнинг ҳаракати
Биоёқилғи	Ўз ҳолига келадиган ёқилғининг ёниш иссиғи (масалан, спиртнинг)



38-расм. Қозоғистондағы нефть ва газни қайта ишлайдыған заводлар жойлашған хуудлар

**Угледородларнинг табиий манбаларини қайта ишлашнинг экологик аспектаи.** Угледородларнинг табиий манбаларини ишлаб чиқариш давомида атраф-муҳитнинг экологик шароитига ҳар доим мониторинг юргизилади. Атмосферадаги ҳаво ( $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$  газларининг миқдори) замонавий тизим ёрдамида кумоддаилади. Ҳавога таҳлил юргизиш билан бирга, тупроқ ва сувнинг ифлосланишига ҳам текшириш олиб борилади.

◆ **Халқаро лойиҳалар.** Қозоғистон нефть ва газни ташиш бўйича лойиҳаларни амалга оширади: Каспий нефть ташиш консорциуми, “ Ғарбий Қозоғистон—Баку-Джейхан” нефть қувури, “Қозоғистон—Туркменистон—Иран” нефть қувури, “Кенгқийёк — Қумқўл- Хитой” нефть қувури ва яна б. Шу сабабли бизнинг мамлакатимизда экономикаси ва халқнинг ижтимоий аҳволини яхшилаш мақсадида режали ишлар олиб борилмоқда.

**Ёқилғининг муқобил (альтернатив) манбалари.** Муқобил энергетиканинг асосий йўналиши — анъанавий эмас энергия манбаларини излаш ва улардан фойдаланиш. Энергия манбалари — одамнинг ҳаёти учун зарур энергияни олишга керак бўладиган табиий моддалар ва жараёнлар. Муқобил энергия манбалари – нефть, табиий газ, тошкўмирни алмаштиради (14-жадвал).

Табиий энергия манбалари ёнганда атмосферада иссиқхона эффектини ва глобал исишни ҳосил қиладиган карбонат ангидрид газини ажратади. Энергиянинг муқобил манбаларини излашдан мақсад-тикланадиган ёки амалда деярли тугамайдиган табиий ресурслардан



## 2-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

### Этилен, ацетилен, гексаннынг ва бензолнинг калий перманганати ва бром сувиға таъсири

**Реактивлар:** калий перманганатининг суюқлантирилган эритмаси, бром ёки йод суви, гексан, кальций карбиди, 96 % ли этил спирти, кальций сульфатининг кристаллари, сульфат кислотасининг 20% ли ва концентрланган эритмалари, бензол.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория асбоб-ускуналари:** пробиркалар, штатив, фильтр, тиқини бор газ юрадиган найча, спиртли шам, стакан, қути.

**Техника хавфсизлиги қоидаларини сақлаш.**

**1-тажриба. Гексаннынг калий перманганатининг эритмасига таъсири.**

Икки пробирканинг бирига 2 мл калий перманганатини, иккинчисига 2 мл бром ёки йод сувинининг эритмаларини қуйинг. Ҳар бир пробиркага ҳудди шундай миқдорда гексан ёки изооктан қўшинг. Пробиркаларни чайқаганда ҳам унинг ичидаги суюқликлар қаватларга ажралиб жойлашади. Эритмаларнинг рангига эътибор беринг.

**Савол ва топшириқлар.** Тажриба натижасига кўра алканларнинг хоссалари ҳақида ҳулоса қилинг. Гексаннынг берилган моддалар билан таъсирланмаслик сабабини тушунтиринг.

**2-тажриба. Этиленнинг калий перманганати ва бром ёки йодли сув эритмасига таъсири.**

Пробиркага 2-3 мл 96% ли этил спиртини қуйиб, унга аста-секинлик билан 6-9 мл концентрланган сульфат кислотасини қуйинг. Аралашмани эҳтиёткорлик билан аралаштиринг. Пробиркадаги аралашма бир хил қайнаши учун унга бир чимдим қуруқ кальций сульфатини ёки барий сульфатини солинг. Пробиркани газ ўтказувчи найи бор тиқин билан ёпинг. Аввал пробиркани бутунлай қиздиринг, кейин аралашма



Этилен олиш учун  
ускуна

жойлашган ўрнини қиздиринг. Температура  $140^{\circ}\text{C}$  дан юқори бўлиши керак. Газ борадиган найи калий перманганат эритмаси қуйилган стаканга, кейин бром ёки йод суви эритмаси қуйилган стаканга ботириг. Эритмаларнинг рангига эътибор беринг (этилен олишдан илгари икки стаканга калий перманганати ва бром ёки йод суви эритмаларини қуйиб қўйинг).

**Савол ва топшириқлар**

Тажриба натижасига доир алкенларнинг хоссаси ҳақида ҳулоса қилинг. Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.



Тикланадиган энергия манбаларини фойдаланишнинг келажаги уларнинг экологик тозалиги билан, ташиш баҳосининг пастлиги ва анъанавий энергетик ёқилгининг келажакдаги етишмовчилиги билан тўғридан-тўғри боғлиқ.

◆ БМГ ҳисоби бўйича 2018 йили муқобил энергетикага доир лойиҳаларга 140 млрд доллар инвестиция ажратилган, кўмир ва нефть ишлаб чиқаришга эса 110 млрд доллар инвестиция ажратилди.



Углеводородларни ишлаб чиқариш ва қайта ишлаш — бизнинг мамлакатимиз ривожланишининг потенциали. Углеводородларнинг табиий манбаларини қайта ишлашда атроф-муҳитнинг экологик шароитига ҳар доим мониторинг олиб борилади.



1. Қозоғистондаги углеводородларнинг табиий манбаларининг захиралари қандай?
2. Газ, нефть ва тошкўмирнинг Қозоғистондаги йирик кон ўринларини атаңг.
3. Углеводород хом ашёсини қайта ишлашда атроф-муҳитнинг мониторингини яшаш нима учун муҳим?
4. Энергиянинг муқобил манбаларини ривожлантириш ҳақида ўзингизнинг лойиҳангизни таклиф қилиңг.
5. Кимёвий йўл билан зарарли  $\text{CO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{SO}_2$  газларни аниқлайдиган усулларни таклиф қилиңг.

- 1. Таркибида 82,2% углерод, 4,6 % водород, 1% олтингугурт, 4% кислород, 1,2% азот, 1% сув, 6% ёнмайдиган кули бўлган 30 кг кўмирни ёқиш учун қанча ҳажм (н.ш) ҳаво керак?

Жавоби: 30,85 м<sup>3</sup>.

- 2. Массаси 2400 г кўмир ёнганда 80400 кЖ иссиқлик ажралиб чиқди. Кўмир ёнишининг термохимёвий тенгламасини тузинг.
- 3. Қуйидаги реакцияларнинг термохимёвий тенгламалари берилган:  
 $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 880 \text{ кЖ}$   
 $2\text{C}_2\text{H}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 3000 \text{ кЖ}$   
 5000 кДж иссиқлик ажралиши учун метан ва ацетиленнинг умумий қандай ҳажмини (н.ш) ёқиш керак?

Жавоби: 202 л.

### Биласизми?

2012 йили муқобил энергия (гидроэнергияни ҳисобга олмаганда) инсоният фойдаланадиган энергиянинг 4,9% ини ташкил қилади.

Тикланадиган (муқобил) энергия манбаларига 2012 йили ишлаб чиқарилган электр энергиясининг тахминан 5% и келади.



**2-тажриба.** Иккинчи пробиркага 2-3 мл бром сувини қуйинг. Газ борадиган найни бром суви бўлган пробирканинг остига қадар тушириб, ажралган газни най орқали юборинг. Эритманинг рангига эътибор беринг.

**3-тажриба.** Учинчи пробиркага сульфат кислотаси билан кислоталанган 2-3 мл калий перманганатининг суюқлантирилган эритмасини қуйинг, кейин унга газ борадиган найни ботиринг. Эритманинг рангига эътибор беринг.

**4-тажриба.** Ажралган газни ёқинг.

#### **Савол ва топшириқлар**

1. Этил спирти ва сульфат кислотанинг аралашмасини қиздирганда қандай газ ажралиб чиқади?

2. Газли бром суви ва калий перманганатининг эритмаларидан ўтказганда қандай ҳодиса кумоддаилади?

3. Нима учун метанга қараганда этилен ёруғ аланга билан ёнади?

4. Тегишли тўйинган углеводород билан солиштирганда этиленнинг хоссаларида қандай фарқ бор?

5. Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.

### **3-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ**

#### **Изопрен каучуги молекуласининг (бир тузилишли бўғини) шарсимон намунасини тузиш**

**Лаборатория асбоб-ускуналари:** органик бирикмалар молекулаларининг шарсимон намуналарини яшашга доир тўплама.

**Ишнинг бориши.** Углерод атомларини қора, водород атомларини эса оқ рангли шарлар билан ифодалаб, уларнинг тегишли сонларини тўпламадан олинг. Кимёвий боғланишни металл асослар кўрсатади. Изопрен каучугининг тузилиш формуласини ёзиб, унга мос унинг молекуласининг шарсимон моделини тузинг.



**3-тажриба. Ацетиленнинг калий перманганати ва бром ёки йод суви эритмасига таъсири.**

Ацетилен олиш учун расмда кўрсатилгани каби қурилма олиб, қутига 2 г кальций карбидини солинг. Қутига шиша найи бўлган шлангуланг. Шиша найда мис спирали бўлиши лозим. Ҳажли флакон орқали 3 мл 20% ли сульфат кислотасининг эритмасини қуйинг (у реакциянинг бир хил нормада боришини таъминлайди).

Газ борадиган найни калий перманганати эритмаси қуйилган стаканга, кейин бром ёки йод суви эритмаси қуйилган стаканга ботиринг. Эритмаларнинг рангига эътибор беринг (ацетилен олишдан аввал икки стаканга калий перманганати ва бром ёки йод суви эритмаларини қуйиб қуйинг).

#### **Савол ва топшириқлар**

Тажриба натижаси бўйича ацетиленнинг хоссаси ҳақида хулоса қилинг. Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.

**4-тажриба. Бензолнинг калий перманганати ва бром суви эритмаларига таъсири.**

Икки пробирканинг бирига 2 мл калий перманганати, иккинчисига 2 мл бром суви эритмаларини қуйиб, уларнинг ҳар бирига шунча миқдорда бензол қўшинг. Бензолнинг берилган моддалар билан қандай таъсирлашишига эътибор беринг.

#### **Савол ва топшириқлар**

Тажриба натижаси бўйича бензолнинг хоссаси ҳақида хулоса қилинг. Бензолнинг берилган моддалар билан таъсирланмаслигининг сабабини тушунтиринг.

### **1-АМАЛИЙ ИШ**

#### **Этилен олиш ва унинг хоссалари билан танишиш**

**Реактивлар:** этил спирти, сульфат кислотасининг концентрланган эритмаси, бром сувининг, калий перманганатининг эритмалари.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория асбоб-ускуналари:** пробиркалар, штатив, тиқини бор газ юрадиган най, спиртли шам, стакан, қути, қум, гугурт.

**Хавфсизлик техникаси қоидаларини сақлаш.** Қиздирувчи қуроллар билан, кислоталар билан, ишқорлар билан ишлаганда техника хавфсизлигини сақлаш.

**1-тажриба.** Битта пробиркага 2-3 мл этил спиртини қуйиб, унга эҳтиёт бўлиб 6-9 мл концентрланган сульфат кислота қуйинг. Кейин суюқлик қайнаганда тошиб кетмаслиги учун пробиркага оз-оздан қиздирилган қум солинг. Пробиркани газ юрадиган найли тиқин билан беркитинг, уни штативга қўндириб, секинлик билан қиздиринг.



## КИСЛОРОДЛИ ОРГАНИК БИРИКМАЛАР

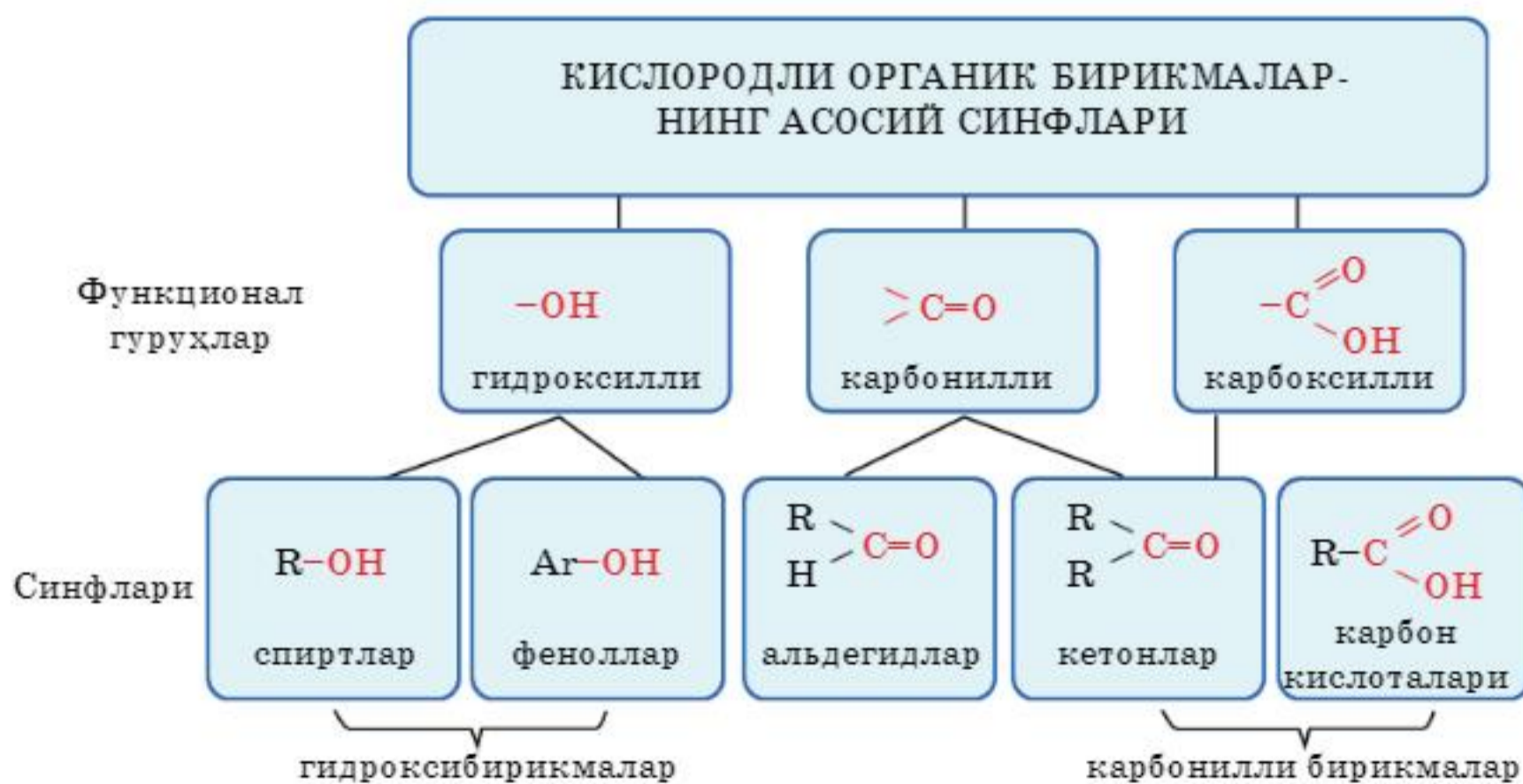
Шу кунга қадар сиз углеводородлар билан уларнинг галогенли ҳосилалари билан танишдингиз. Энди молекула таркиби углерод, водород, кислород атомларидан ҳосил бўладиган кислородли органик бирикмалар билан танишасиз. Углеводородлардаги бир ёки бир нечта водород атомларининг ўрнини функционал гуруҳлар олган бирикмаларни кўриб чиқамиз. Органик бирикмаларнинг алоҳида синфларининг хоссаларини функционал гуруҳлар аниқлашини биласиз. *Кислородли органик бирикмалар функционал гуруҳларининг таркибида кислород бўлади.*

Кислородли органик бирикмаларга *спиртлар, феноллар, альдегидлар ва кетонлар, карбон кислоталари, оддий ва мураккаб эфирлар, углеводлар* ва яна б. моддалар киради.

Кислородли органик бирикмаларнинг асосий синфлари ва уларнинг муҳим вакиллари 5-чизмада кўрсатилган.

5-чизма

Кислородли органик бирикмаларнинг классификацияланиши



Энди кислородли органик бирикмаларнинг алоҳида синфлари билан танишамиз.

## Углеводородлар ва уларнинг табиий манбалари

**Углеводородлар** таркиби ва тузилишига кўра тўйинган, тўйинмаган ва ароматик бўлиб бўлинади.

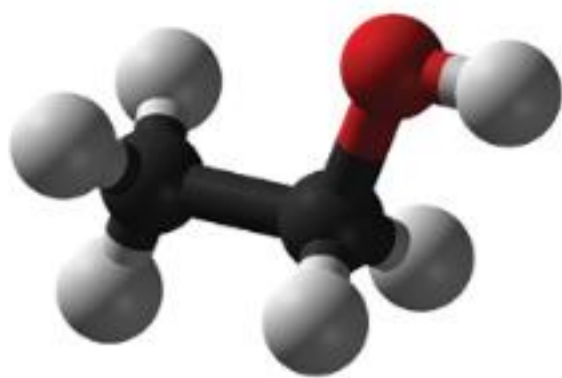
**Тўйинган углеводородларга** алканлар ва циклоалканлар тегишли.

**Тўйинмаган углеводородларга** алкенлар, алкедиенлар ва алкинлар тааллуқли.

Тўйинган углеводородлар ўрин олиш реакцияларига, тўйинмаган углеводородлар бирикиш, полимерланиш оксидланиш реакцияларига мойил.

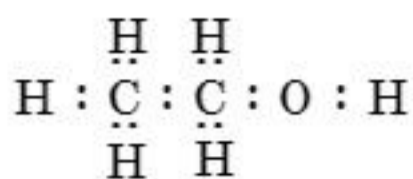
**Ароматик углеводородлар** бирикиш, ўрин олиш реакцияларига киришади. Ароматик углеводородлардаги ўрин олиш ва оксидланиш реакциялари бензол халқаси ва метил гуруҳининг ўзаро таъсирини кўрсатади. Реакциянинг бориш шароитига боғлиқ ароматик углеводородлар тўйинган ва тўйинмаган углеводородларнинг хоссаларини кўрсатади. Углеводородларнинг орасида генетик боғланиш бор. Углеводородларнинг бир-бирига айланишининг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти катта.

**Углеводородларнинг табиий манбаларига** нефть, тошкўмир, табиий ва нефтга йўлдош газлар киради, уларнинг кўп захиралари Қозоғистон ҳудудларида учрайди.

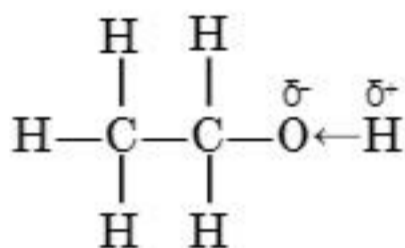


40-расм. Этанол молекуласининг модели

савол туғилиши мумкин. Бирикманинг электрон формуласини кўриб чиқамиз:



C–C ва C–H боғланишлари бизга та-ниш ковалентли  $\sigma$ -боғланишилар, O–H боғланиш қутбли. Электрон зичлиги электрманфийлиги юқори кислород ато-мига силжиганлиги учун, водород атоми молекула билан кучсиз боғланади. Шу сабабли натрий уни бирикма таркибидан қуйидагича силжитади. (40-расм).



Спирт молекуласининг тузилишини таҳлил қилиб, спиртларга қуйидагича маълумот бериш мумкин: спиртлар деб таркибидаги битта ёки бир нечта водород атомлари гидроксогуруҳлари билан алмашган углеводородлар ҳосиласига айтилади. OH гидроксил гуруҳи спиртлар-нинг функционал гуруҳи бўлиб топилади.

Спиртлар таркибидаги гидроксил гуруҳининг сонига кўра бир атомли ва кўп атомли бўлиб бўлинади. Углеводород радикалининг табиатига кўра спиртлар тўйинган, тўйинмаган ва ароматик бўлиб бўлинади.

Умумий формуласи  $C_nH_{2n+1}OH$  ёки ROH бўладиган бирикмалар тўйинган бир атомли спиртлар деб аталади. Бунда R — углеводород радикали. Спиртлар гомологик қатор ҳосил қилади. Қаторнинг қўшни вакилларининг фарқи  $CH_2$ - гуруҳига тенг.

Спиртларнинг гомологик қатори ҳақида маълумот 15-жадвал бе-рилган.

15-жадвал

Муҳим тўйинган бир атомли спиртлар

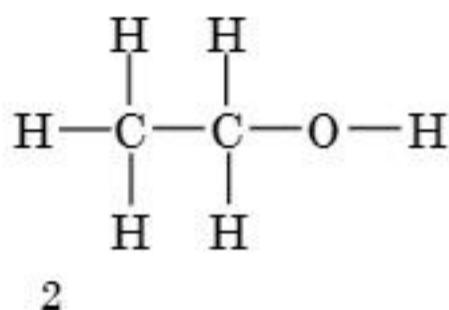
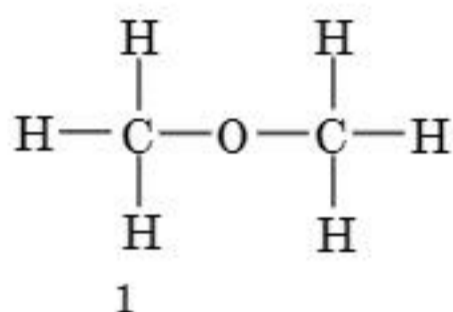
Кимёвий формуласи	Қисқартирилган тузилиш формуласи	Номланиши
1	2	3
$CH_3OH$	$CH_3-OH$	Метанол ёки метил спирти
$C_2H_5OH$	$CH_3-CH_2-OH$	Этанол ёки этил спирти



## 24-§. БИР АТОМЛИ СПИРТЛАР

Бу синфга кирадиган бирикмалар тузилишининг хусусиятини этил спирти мисолида кўриб чиқамиз. Этил спиртининг оддий формуласи  $C_2H_6O$ .

А.М. Бутлеров назариясига кўра, ушбу бирикмага икки хил тузилишли формула ёзиш мумкин:



Ушбу икки формуланинг қайси бири этил спиртининг тузилишини кўрсатади? Икки формулани солиштирайлик. Этил спиртининг тузилиши биринчи формулага мос десак, унда спирт молекуласидаги барча водород атомлари углерод атомлари билан боғланганлигини ва уларнинг хоссасининг бир хил бўлишини тахмин қилиш мумкин.

Иккинчи формулада водород атомларининг бири кислород орқали углерод атомлари билан боғланган, демак, молекуладаги ушбу водород атомининг хоссаси бошқа водород атомларининг хоссасидан фарқли бўлиши мумкин. Уни тажриба орқали текширишга бўлади. Спирт қуйилган пробиркага натрийнинг бўлагини соламиз, натижасида газ ажралганини кузатамиз. Ажралган газнинг водород эканлигини аниқлашга бўлади. Ушбу тажриба этил спиртининг фаол металллар билан таъсирлашишини исботлайди.

Металл атомлари гидроксил гуруҳидаги кислород билан боғланган водород атомларини силжитади.

Ундай бўлса, келтирилган формулаларнинг иккинчиси этил спиртининг тузилиш формуласи бўлиб ҳисобланади.

Биринчи тузилиш формула металллар билан таъсирланмайдиган диметил эфири деб аталадиган бирикмага мос келади. Спирт молекуласида углеводород радикали билан боғланган гидроксил гуруҳи (гидроксогуруҳ) – OH бор эканлигини кўрсатиш учун этил спиртининг молекуляр формуласи қуйидагича ёзилади:  $CH_3-CH_2-OH$  ёки  $C_2H_5OH$ .

Спирт молекуласидаги углеводород радикали билан кислород атоми орқали боғланган водород атоми нима учун ҳаракатчан бўлади деган

### Бугунги дарсда:

- спиртларнинг углеводород ҳосиласи эканлигини тушунамиз;
- спиртларнинг тузилишини, классификацияланишини, изомерланиши ва номенклатурасини биламиз.

### Таянч сўзлар

- Спиртлар
- Функционал гуруҳ
- Спиртларнинг классификацияланиши; бир атомли кўп атомли бирламчи; иккиламчи; учламчи



Гидроксил гуруҳининг спирт молекуласидаги қайси углерод атоми билан боғланишига кўра бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар деб классификацияланади. Спиртлар оддий эфирлар билан синфлараро изомер бўлади. Масалан:  $C_4H_9OH$  бутанол,  $C_2H_5-O-C_2H_5$  диэтил эфири.

### Спиртларнинг номенклатураси

1. Рационал номенклатурага кўра спирт атамаси гидроксил гуруҳи боғланган углеводород радикалига *спирт* сўзини қўшиш орқали ҳосил қилинади. Масалан:  $CH_3OH$  метил спирти,  $CH_3CH_2OH$  этил спирти,  $CH_3-CH_2-CH_2OH$  пропил спирти.

2. Халқаро (IUPAC) номенклатура бўйича спирт атамалари тегишли углеводород номига — ол қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил бўлади, гидроксил гуруҳи қўшилган углерод атомининг рақами кўрсатилади.

Гидроксил гуруҳининг спирт молекуласидаги қайси углерод атоми билан боғланганлигига кўра бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар бўлади.



Спиртлар деб таркибидаги битта ёки бир нечта водород атомлари гидроксогуруҳлари билан алмашган углеводородлар ҳосиласига айтилади.

Спиртлар таркибидаги гидроксил гуруҳининг сонига кўра бир атомли ва кўп атомли бўлиб бўлинади.

Гидроксил гуруҳининг спирт молекуласидаги қайси углерод атоми билан боғланганлигига кўра бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар бўлади.

Спиртларнинг гомологик қаторидаги моддаларга углеводород занжирининг ва гидроксил гуруҳининг жойлашган ўрнига кўра изомерланиш хос.



1.  $C_5H_{11}OH$  формуласига кўра спиртларнинг барча изомерларининг формуласини ёзинг ва уларни номланг.
2. а) 2-метилбутанол-1; б) 3,3-диметилпентанол-2 спиртларининг тузилиш формулаларини ёзинг.
3. Тўйинган бир атомли спиртлардаги битта водород атоми кўзғалувчан бўлиб келади. Сабабини тушунтиринг.
4. Бирламчи, иккиламчи, учламчи спиртлар деб нимага айтилади?

- 1. Этил спиртининг бензолдаги 23 г эритмасига 2,5 г натрий солинигида ажраландиган водороднинг ҳажмини (н.ш) ҳисобланг.

Жавоби: 1,2 л.

- 2. Массаси 4,6 г органик модда ёнганда 0,2 моль углерод (IV) оксиди ва 0,3 моль сув ҳосил бўлди. Модданинг ҳавога нисбатан зичлиги 1,59. Унинг кимёвий формуласини аниқланг:

1)  $C_2H_6O$ ; 2)  $C_3H_8$ ; 3)  $C_3H_7O$ ; 4)  $C_2H_6$ .



1	2	3
$C_3H_7OH$	$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	Пропанол-1 ёки пропил спирти
$C_3H_7OH$	$H_3C-\overset{\overset{1}{ }}{C}H-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_3$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad OH$	Пропанол-2 ёки изопропил спирти
$C_4H_9OH$	$\overset{\overset{4}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{2}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{1}{ }}{C}H_2-OH$	Бутанол-1 ёки бирламчи бутил спирти
$C_4H_9OH$	$\overset{\overset{4}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{2}{ }}{C}H-\overset{\overset{1}{ }}{C}H_3$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad OH$	Бутанол-2 ёки иккиламчи бутил спирти
$C_4H_9OH$	$\overset{\overset{3}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{2}{ }}{C}H-\overset{\overset{1}{ }}{C}H_2-OH$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad CH_3$	2-метилпропанол-1 ёки изобутил спирти
$C_4H_9OH$	$\overset{\overset{1}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{2}{ }}{C}-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_3$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad OH$ $\quad\quad\quad CH_3$	2-метилпропанол-2 ёки учламчи бутил спирти
$C_5H_{11}OH$	$\overset{\overset{5}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{4}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{2}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{1}{ }}{C}H_2-OH$	Пентанол-1 ёки бирламчи амил спирти

Спиртларнинг гомологик қаторига углеводород занжирининг ва гидроксил гуруҳининг ўрнига доир изомерланиши хос.

Изомерланишнинг турини бутил спирти мисолида кўриб чиқамиз. Углеводород занжирига кўра икки спирт изомер бўлади. Уларни бутан ва изобутан ҳосиласи деб қараштиришга бўлади:

$\overset{\overset{4}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{2}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{1}{ }}{C}H_2-OH$	$\overset{\overset{CH_3}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{2}{ }}{C}H-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-OH$
бутанол-1 ёки н-бутил спирти	2-метилпропанол-1 ёки изобутил спирти

Гидроксил гуруҳининг углеводород радикали билан боғланиш тартибига кўра икки изомер тузишга бўлади:

$\overset{\overset{1}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{2}{ }}{C}H-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_2-\overset{\overset{4}{ }}{C}H_3$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad OH$	$\overset{\overset{1}{ }}{C}H_3-\overset{\overset{2}{ }}{C}-\overset{\overset{3}{ }}{C}H_3$ $\quad\quad\quad $ $\quad\quad\quad OH$ $\quad\quad\quad CH_3$
бутанол-2	2-метилпропанол-2



Метанол, этанол ва пропанолнинг ўзига хос алкоголь ҳидлари бўлади. Кейинги гомологларининг ҳиди ўткир ёки ёқимсиз бўлади. Юқори спиртлар ҳидсиз бўлади.

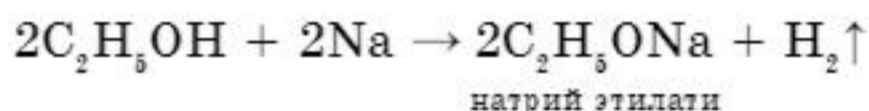


Метанол (метил спирти) жуда заҳарли! Унинг кам миқдори одамни кўр қилиши ёки ўлимга олиб келиши мумкин.

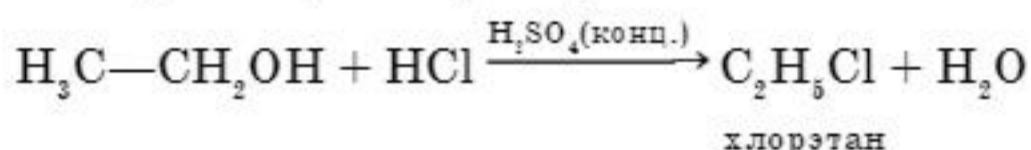
### Кимёвий хоссалари

1. Спиртларнинг кислотали хоссаси кучсиз бўлганлиги сабаб, уларнинг сувли эритмалари индикатор рангини ўзгартирмайди.

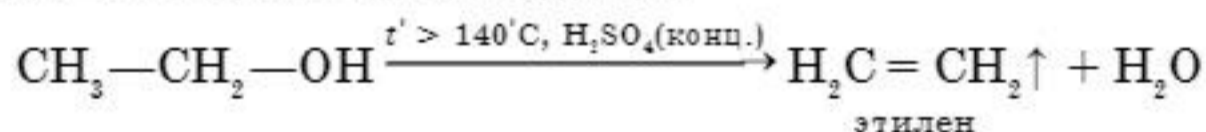
2. Молекуласидаги гидроксил гуруҳининг водород атомлари қўзғалган бўлгани учун, спиртлар ўрин алмашилиш реакцияларига иштирок этади. Спиртлар ишқорий металллар билан таъсирлашиб, алкогольлар ва водород ҳосил қилади:



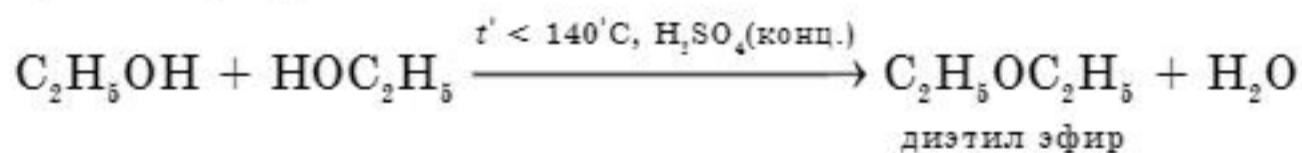
3. Концентрланган сульфат кислота иштирокида спиртлар водородгалогенид кислоталари билан таъсирлашиб, углеводородларнинг галогенли ҳосилаларини ҳосил қилади:



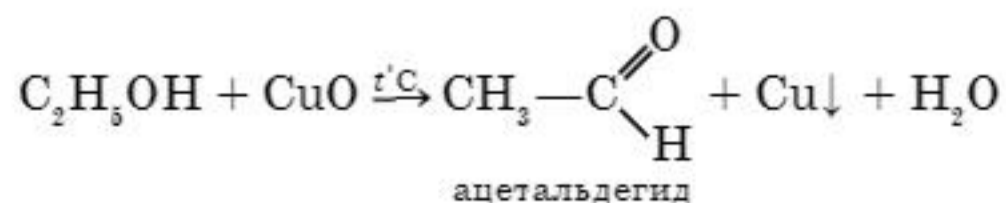
4. Юқори ҳароратда ва нам тортувчи моддаларнинг иштирокида спиртлар дегидратация (сувнинг ажралиши) реакциясига киришиб, натижада тегишли алкен ҳосил бўлади:



Спиртларнинг ортиқ миқдоридан ва 140°C дан паст ҳароратда оддий эфирлар ҳосил бўлади:



5. Спиртлар бошқа органик бирикмалар каби оксидланиш реакциясига киришади. Бирламчи спиртлар оксидланганда альдегидлар ҳосил бўлади. Масалан, этанолга мис (II) оксиди билан қопланган қиздирилган мис сими ботирилса, у ярқирайди ва ацетальдегиднинг ёқимсиз ҳиди ажралади:

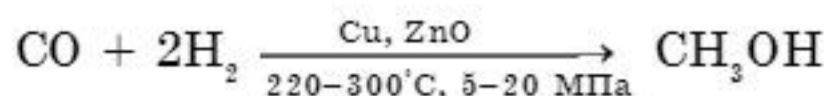




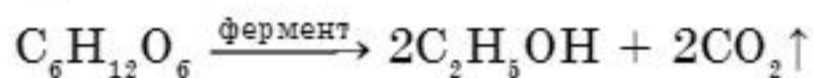
## 25-§. БИР АТОМЛИ СПИРТЛАРНИ ОЛИШ, УЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ИШЛАТИЛИШИ

**Олиниши.** Метанол ва этанолнинг ишлаб чиқаришдаги аҳамияти катта.

Саноатда метанолни синтез-газдан (водород ва углерод (II) оксидининг аралашмаси) олинади:

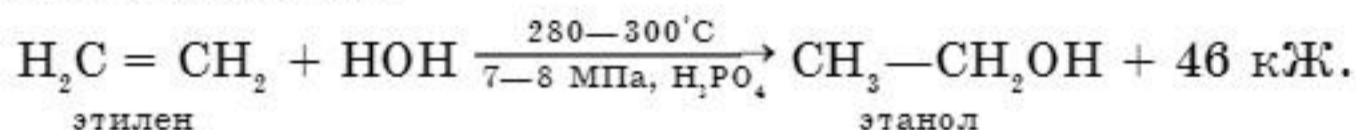


Этил спиртини турли хил ферментлар (масалан, ачитқи) иштирокида глюкозани бижғитиш орқали олади. Натижада этил спирти ҳосил бўлиб, карбонат ангидрид газни ажралади:

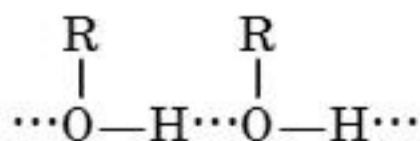


Глюкозанинг ўзини эса крахмал ва целлюлозани гидролизлаб олади.

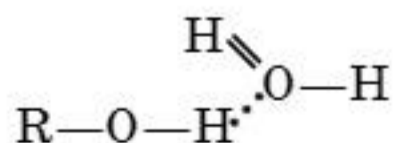
Замонавий ишлаб чиқаришда этанолни олиш учун этиленни катализ йўли гидратациялайди.



**Физик хоссалари.** Молекуласидаги углерод атомининг сони 15- га қадар бўладиган спиртлар суюқ, углерод атомларининг сони ундан юқорилари қаттиқ моддалар бўлади. Спиртларнинг барчаси сувдан енгил. Пропил спиртига  $\text{C}_3\text{H}_7\text{OH}$  қадар спиртлар сув билан ҳар қандай миқдорда аралашади. Молекуляр массалари ортган сайин спиртларнинг сувдаги эрувчанлиги камаяди. Алканлар ёки галогеналканлар билан солиштирганда спиртларнинг қайнаш ҳароратлари юқори бўлади. Сабаби спирт молекулалари орасида водород боғланиш ҳосил бўлиб, натижада улар ассоциацияланади.



◆ Спирт молекулалари ва сув молекулаларидаги водородли боғланиш кислород атомларининг эркин электрон жуфтнинг ҳисобидан ҳосил бўлади. Кислород атоми иккинчи молекуладаги водород атомлари билан таъсирлашади:



Водородли боғланишларнинг мустақкамлиги оддий ковалент боғланишнинг мустақкамлигидан 10 марта кам.

### Бугунги дарсда:

- тўйинган бир атомли спиртлар олишни;
- уларнинг хоссалари ва қўлланилишини кўриб чиқамиз.

### Таянч сўзлар

- спиртларнинг олиниши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши



Этил спирти турли хил ферментлар (масалан, ачитқи) иштирокида глюкозани бижғитиш орқали олинади. Замоनावий ишлаб чиқаришда этанол этиленни катализли гидратациялаш орқали олинади. Спиртларнинг кислотали хоссаси кучсиз бўлгани сабаб, уларнинг сувли эритмалари индикатор рангини ўзгартрмайди. Спиртларнинг гидроксил гуруҳидаги водород атомлари қўзғалган бўлгани сабабли ўрин олиш реакцияларида иштирок этади. Бошқа кўплаган органик бирикмалар каби спиртлар ҳам кислороднинг ортиқ миқдориде иссиқлик ажратиб ёнади. Спиртлар дегидрланиш ва дегидратацияланиш реакцияларига киришади.



1.  $C_6H_{13}OH$  формуласига мос келадиган спиртнинг 3 изомерини ёзинг.
2. Спиртларнинг фаол металллар (Na, Mg, Al) ва кислоталар билан (HBr,  $H_2SO_4$ , HCOOH) таъсирлашишини кўрсатадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
3. а) 3-метилбутанол-1; ә) 3-метилгексанол-3 спиртларининг водород бромид кислотаси билан таъсирлашиш реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Моддалар ўзгаришини амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:
  - а)  $CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$
  - б)  $C_2H_5OH \rightarrow CH_2=CH-CH=CH_2 \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_{10}$
5. Спиртларнинг ишлатилиши ҳақида айтиб беринг.

- 1. 3 моль метанол олишга зарур водород ва углерод (II) оксидининг модда миқдорини ҳисобланг.
- 2. Ҳажми 16 мл спирт ( $\rho = 0,8$  г/мл) натрий билан таъсирлашганда ҳосил бўлган водород ҳажми 4,48 л (н.ш) этиленни гидрлашга етади. Дастлаб олинган спиртни аниқланг.

Жавоби: 3,6 моль.

Жавоби:  $CH_3OH$

## 26-§. КЎП АТОМЛИ СПИРТЛАР

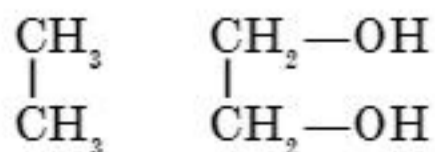
### Бугунги дарсда:

- кўп атомли спиртларни ўрганамиз.

**Тузилиши.** *Кўп атомли спиртлар деб молекуласида углерод радикали бир нечта гидроксил гуруҳи билан бириккан бирикмаларга айтилади.*

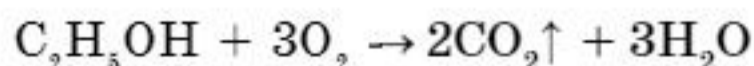
Кўп атомли спиртларнинг формуласи ҳам бир атомли спиртлар каби тегишли углеводородлардаги водород атомларини гидроксил гуруҳлари билан алмаштириш орқали ҳосил қилинади.

Агар углеводород молекуласидаги 2 водород атоми гидроксил гуруҳлари билан алмашса, унда икки атомли спирт формуласини ҳосил қилишга бўлади. Бундай спиртларнинг энг оддий вакиллари — этиленгликоль (этандиол-1,2) ва глицерин (пропантриол-1,2,3) (41-расм):

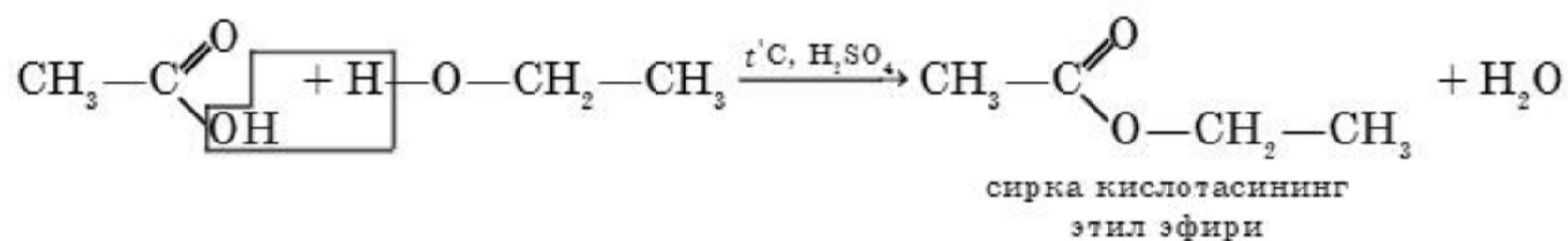




6. Бошқа кўплаган органик бирикмалар каби спиртлар ҳам ҳавода кислороднинг кўп миқдориди иссиқлик ажратиб ёнади. Спиртларнинг молекуляр массаси ортгани сайин ёниши ночорлайди. Қуйи спиртлар ёнганда карбонат ангидрид ва сув ҳосил бўлади. Этанолнинг ёнишини қуйидагича кўрсатишга бўлади:

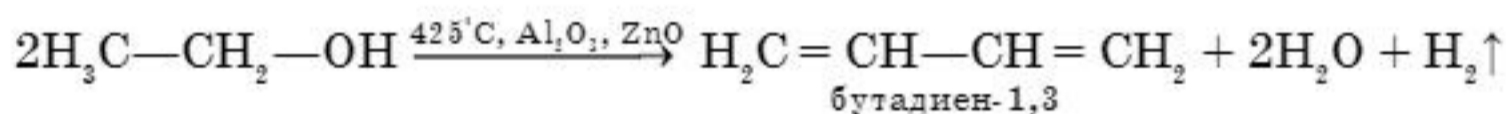


7. Спиртлар карбон кислоталари билан таъсирлашганда мураккаб эфирлар ҳосил бўлади:



Бу реакция эфирланиш (этерификация) реакцияси деб аталади.

8. Спиртлар дегидрланиш (водород ажралиши) ва гидрогенланиш реакцияларига киришади:



**Ишлатилиши.** Спиртлар катализаторлар сифатида, органик синтезда, кислоталар ва бошқа органик моддаларни олишда кенг қўлланилади.

Метил спирти формальдегидли полимер материалларини олишда, этил спирти синтетик каучук, сирка кислотасини, диэтил эфирини олишда қўлланилади.

Этил спирти озиқ-овқат саноатида алкоғолли ичимликлар тайёрлашда, медицинада дезинфекцияловчи модда сифатида қўлланилади.

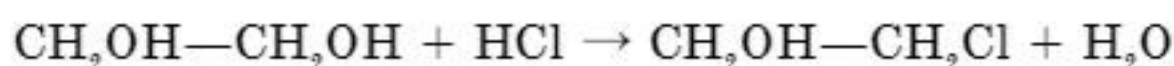
Пентил спиртидан парфюмерияга зарур мураккаб эфирлар олишда, изоамил спирти сут маҳсулотларининг мойлилигини аниқлашда фойдаланилади.

**Этил спирти одам организмга гиёҳванд модда каби таъсир қилади.** Этил спирти – захарли, наркотик модда. Спиртли ичимликлар асаб ва овқат ҳазм қилиш тизимининг, юрак-қон томирларининг касалликларини туғдиради.

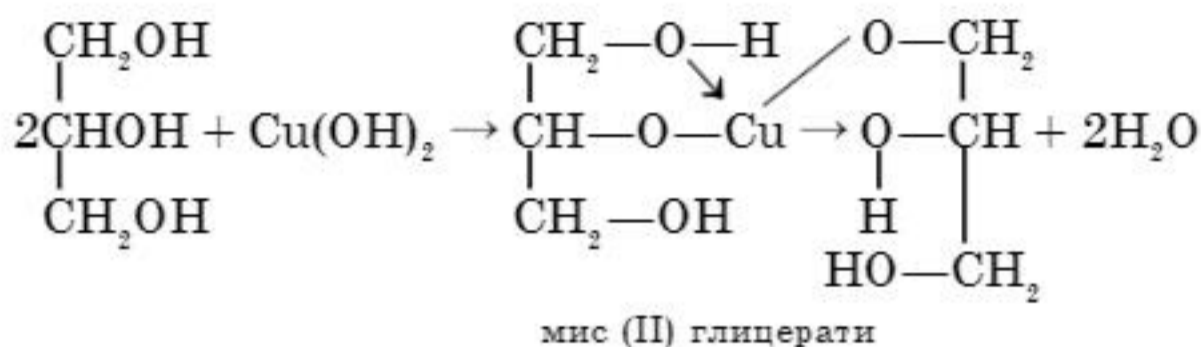
Этанолнинг 90% и жигарда тўпланиб, ферментларнинг таъсиридан организмга зарарли бўлган захарли сирка альдегидига қадар оксидланади. У мияга таъсир қилиб, асаб ҳужайраларини захарлайди. Натижада одамнинг ақл-ўйи, ўйлаш қобилияти, хотираси ночорлашади, ҳаракатнинг мувофиқлиги бузилади. Хулқ-атворида одобсизлик ва қўполлик белгилари пайдо бўлиши мумкин. Спиртли ичимликларни кўп истеъмол қиладиган одамлар ичкиликбозлик касаллигига дучор бўладилар. Ундай одамлар рухий томондан бузилади.



Водородгалогенид кислоталари спиртлар билан таъсирлашиб, гидроксил гуруҳларининг ўрнини олади:

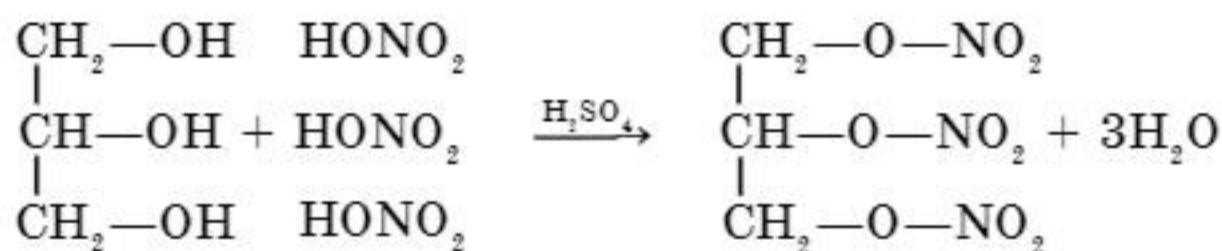


Шунингдек, кўп атомли спиртлар ўзига хос хоссалар ҳам кўрсатади. Агар янги тайёрланган мис (II) гидроксидига ишқор иштирокида глицерин қўшиб, аралашма чайқатилса, чўкма эриб, мис глицератининг кўк рангли эритмаси ҳосил бўлади:



Бу кўп атомли спиртларга сифат реакция бўлиб ҳисобланади. Кўп атомли спиртларда гидроксил гуруҳи сонининг ортиши бир атомли спиртларга қараганда водород атомларига катта қўзғалувчанлик беради.

Глицерин органик ва анорганик кислоталар билан таъсирлашиб, мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Глицерин нитрат кислота билан таъсирлашиб, нитрат кислота ва глицериннинг мураккаб эфири — нитроглицерин ҳосил қилади:



Бироқ “нитроглицерин” — модданинг молекула тузилишига хос эмас, тарихий номи бўлиб ҳисобланади.

**Ишлатилиши.** Этиленгликоль тола (лавсан) ишлаб чиқаришда ва автомобиль радиаторларида ишлатиладиган антифриз (қотмайдиган суюқлик) олишда қўлланилади.

Глицерин нитроглицерин ва динамит олишда, антифриз тайёрлашда, парфюмерия ва озиқ-овқат саноатида, медицинада терини юмшатувчи крем, енгил саноатда матоларга майинлик ва чўзилувчанлик хусусиятларини берадиган модда сифатида қўлланилади.

Нитроглицериннинг 1% ли эритмаси ва таблеткалари медицинада қон томирларини кенгайтирувчи сифатида ишлатилади.



Кўп атомли спиртлар деб молекуласида углеводород радикали бир нечта гидроксил гуруҳи билан боғланган бирикмаларга айтилади. Уларнинг энг оддий вакиллари – этиленгликоль ва глицерин. Кўп атомли спиртларда гидроксил гуруҳи сонининг ортиши бир атомли

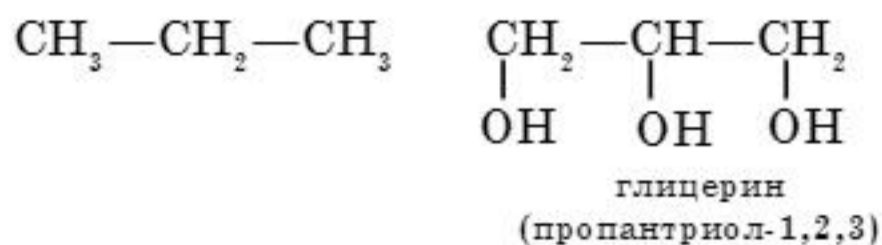


### Таянч сўзлар

- Икки атомли спиртлар
- Икки атомли спиртлар
- Тузилиши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

Агар углеводород молекуласидаги 3 водород атоми гидроксил гуруҳлари билан алмашинса, унда уч атомли спирт ҳосил бўлади.

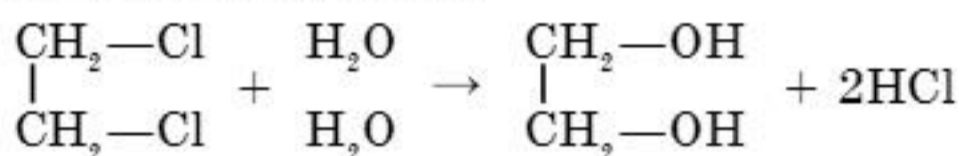
Масалан, пропан формуласидан оддий уч атомли спирт- глицериннинг формуласи келиб чиқади:



Ушбу спиртлардан ҳам атомлилиги юқори спиртлар маълум. Кўп атомли спиртларда гидроксил гуруҳлари турли хил углерод атомлари билан боғланади.

Халқаро номенклатура бўйича кўп атомли спиртларнинг номлари тегишли углеводород номига **-диол**, **-триол** қўшимчаларини қўшиш орқали ҳосил бўлади. Шундан сўнг дефис орқали углеводороддаги гидроксил гуруҳларининг жойлашган ўрни кўрсатилади.

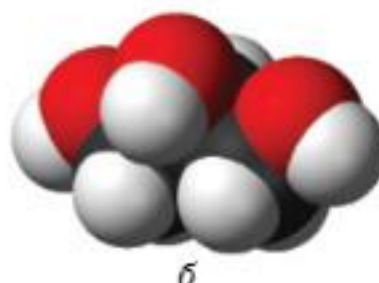
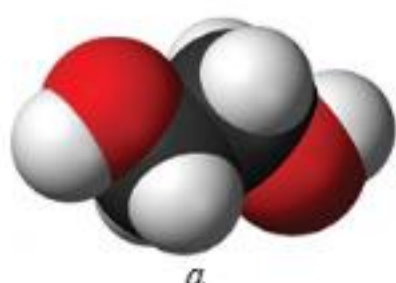
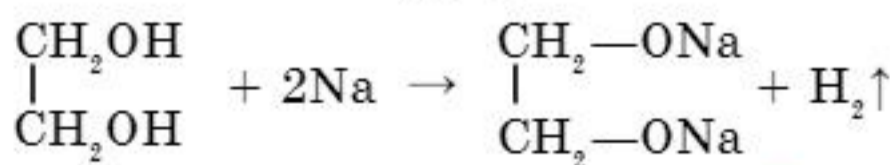
**Олиниши:** Этилен калий перманганати билан оксидланганда этиленгликоль ҳосил бўлишини биласиз. Бир атомли спиртлар каби этиленгликоль ва глицеринни тегишли углеводородларнинг галогенли ҳосилаларидан ҳам олиш мумкин.



Глицерин ўсимлик ва ҳайвон ёғларидан олинади. Ҳозирги вақтларда у нефть маҳсулотларини крекинглаш натижасида ҳосил бўладиган пропилендан синтез усули орқали олинади.

**Физик хоссалари.** Этиленгликоль ва глицерин – рангсиз, шарбатсимон, ширин таъмли, сув ва этанолда яхши эрийдиган моддалар. Этиленгликоль 197,6°C, глицерин эса 290°C ҳароратда қайнайди. Этиленгликоль жуда заҳарли модда!

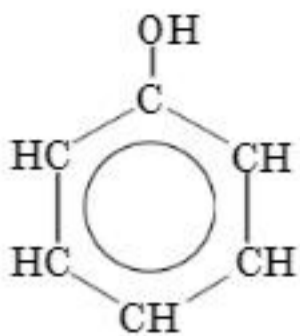
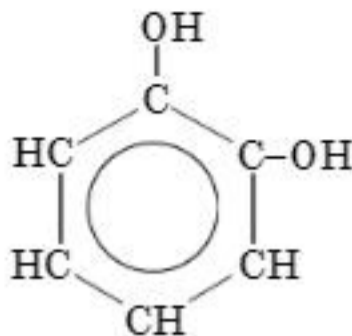
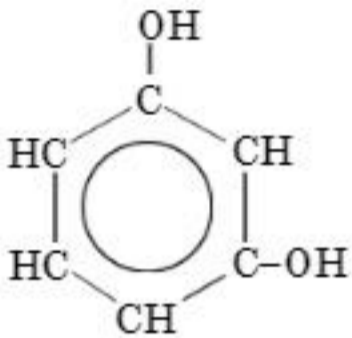
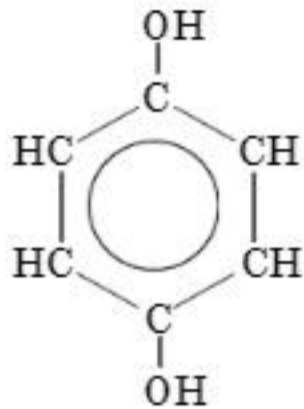
**Кимёвий хоссалари.** Таркибида гидроксил гуруҳлари бўлган моддалар сифатида кўп атомли спиртлар кимёвий хоссалари бўйича бир атомли спиртларга ўхшаш бўлади. Масалан, натрий уларнинг таркибидаги водородни силжитиб чиқаради:



41-расм. а — этиленгликоль; б — глицерин молекуласининг моделлари

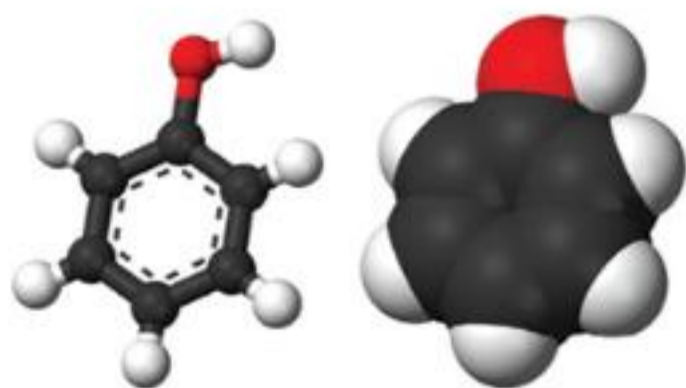
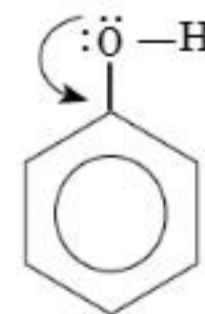


Фенолларнинг формулалари ва номлари

	
фенол	1,2-дигидроксибензол (пирокатехин)
	
1,3-дигидроксибензол (резорцин)	1,4-дигидроксибензол (гидрохинон)

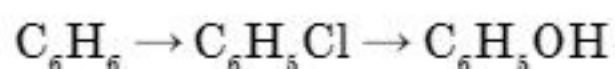
Фенолларга бензол халқаси билан боғланган гидроксил гуруҳларининг ва халқадаги бошқа атом гуруҳларининг ўрнига кўра изомерланиш хос.

**Тузилиши.** Фенол молекуласининг таркибига ароматик радикал  $C_6H_5$  кирадигуруҳига таъсир этиб, водород атомининг кислород билан боғланишини кучсизлантиради. Натижасида О-Н боғланишидаги электрон зичлиги водороддан кислородга томон силжиб, боғланиш қутбланади, водород атоми эса қўзғалувчан бўлади ва реакцияга киришиш қобилияти ортади (42-расм).



42-расм. Фенол молекуласининг шарсимон ва масштабни моделлари

**Олиниши.** Саноатда фенол тошкўмир смоласидан олинади. Бироқ бу фенолга деган талабни тўлиқ қондира олмайди. Шу сабабли фенолни бензолдан синтезлаб олиш қуйидаги схема асосида амалга ошади:





спиртларга қараганда улардаги водород атомларига қўзғалувчанлик беради. Халқаро номенклатура бўйича кўп атомли спиртларнинг номлари тегишли углеводород номига *-диол*, *-триол* қўшимчаларини қўшиш орқали ҳосил бўлади



1. Қандай бирикмалар кўп атомли спиртлар деб аталади? 1,2,4- бутантриолнинг молекуляр, тузилиш ва электрон формуласини ёзинг.
2. Этиленгликоль ва глицериннинг кимёвий хоссаларини ифодаланг. Бир атомли ва кўп атомли спиртларнинг хоссаларидаги ўхшашлик ва фарқни кўрсатадиган кўрсатадиган тегишли кимёвий реакциялар тенгламаларини ёзинг.
3. Этиленгликоль ва глицериннинг ишлатилиш соҳаларини айтинг. Уларнинг қўлланилиши қандай хоссаларга асосланган?
4. Қуйидаги спиртларни синтезлаш реакция тенгламаларини ёзинг:
  - а) этиленни калий перманганатининг эритмаси билан оксидлаб, этиленгликоль олиш реакцияси;
  - б) ишқор иштирокида 1,2,3- трихлорпропанни гидролизлаб, глицерин олиш реакцияси;
  - в) сульфат кислотаси иштирокида этиленни катализли гидратациялаб этанол олиш реакцияси.

- 1. Массаси 3,6 г глицеринни натрийнинг ортиқ миқдори билан таъсирлаштириб неча литр (н.ш) газ олишга бўлади?

Жавоби: 1,3 л.

- 2. Ҳажми 108 м<sup>3</sup> (н.ш) этилендан қанча этиленгликоль олишга бўлади? Назарий ҳисоб билан солиштирганда маҳсулот унумининг масса улуши 0,78.

Жавоби: 233 кг.

### Биласизми?

Этиленгликолнинг 66% нинг эритмаси фақат – 60°C ҳароратда қотади. Этиленгликолга глицеринни қўшиш автомашиналарнинг сув насосларининг фаолият кўрсатиш муҳлатини узайтиради.

## 27-§. ФЕНОЛЛАР

**Феноллар** — бензол халқасидаги водород атомларининг ўрнини гидроксогуруҳларнинг тегишли сони олган ароматик углеводородларнинг ҳосилалари. Бу бирикмаларда гидроксил гуруҳи бензол халқаси билан тўғридан тўғри боғланган.

Молекуласидаги гидроксогуруҳларнинг сонига кўра феноллар бир, икки-ва уч атомли бўлади.

Оддий бир атомли бирикма **фенол** деб аталади. Бошқа фенолларнинг формулалари, уларнинг систематик ва тарихий номлари (қавсда) 15-жадвал берилган:

### Бугунги дарсда:

- фенолларни ўрганишда давом этамиз.

### Таянч сўзлар

- Фенол
- Тузилиши
- Изомерланиши
- Олиниши



1. Қандай моддалар феноллар, қандай моддалар эса ароматик спиртлар деб аталады? а) Фенолдарга; а) хушбўй спиртларга кирадиган уч модданинг қурилмалари формуласини ёзинглар.
2. Фенолнинг электрон формуласини ёзиб, гидроксил гурӯҳидаги водород атомини бир атомли спирт молекуласидаги водород атомлари билан солиштирганда нима учун кўзғалувчан бўлишини тушунтиринг.
3. Моддалар ўзгаришини амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:  

$$\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{Cl} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$$

### Биласизми?

Пикрин кислотаси – сариқ рангли кристалл модда. У Париждаги тўқима саноатида портлаш рўй бериб, унинг кули фалакка учганга қадар сариқ ранг сифатида қўлланилиб келинган.

## 28-§. ФЕНОЛНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

### Бугунги дарсда:

- фенолнинг хоссаларини ўрганамиз ва унинг қўлланилиш соҳаларини биламиз.

### Таянч сўзлар

- Феноллар
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши



43-расм. Фенол

**Физик хоссалари.** Фенол — ўзига хос ҳиди бор, рангсиз кристалл модда (43-расм).

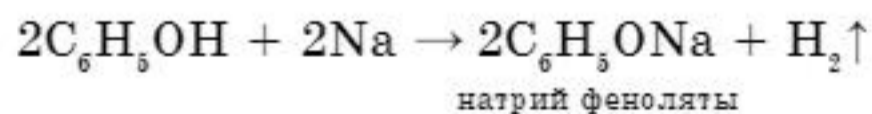
Ҳавода оксидланишига кўра кўп шароитларда унинг ранги қизғиш бўлади. Фенол тез суюқланади. Бунга ичида фенол бўлган пробиркани иссиқ сувга ботириш орқали ишонч ҳосил қилишга бўлади (суюқланиш ҳарорати 40,9°C). Совуқ сувда фенол эримайди, 70°C ҳароратда чексиз миқдорда жуда яхши эрийди.

Фенол захарли, терига тегса куйдиришини ёддан чиқармаган афзал.

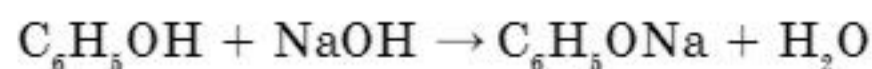
**Кимёвий хоссалари.** Фенолнинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги бензол ҳалқаси ва гидроксил гурӯҳига боғлиқ.

**Фенолнинг гидроксиогурӯҳига доир кимёвий хоссалари:**

1. Спиртларга ўхшашлиги:



2. Спиртлардан ўзгачалиги:

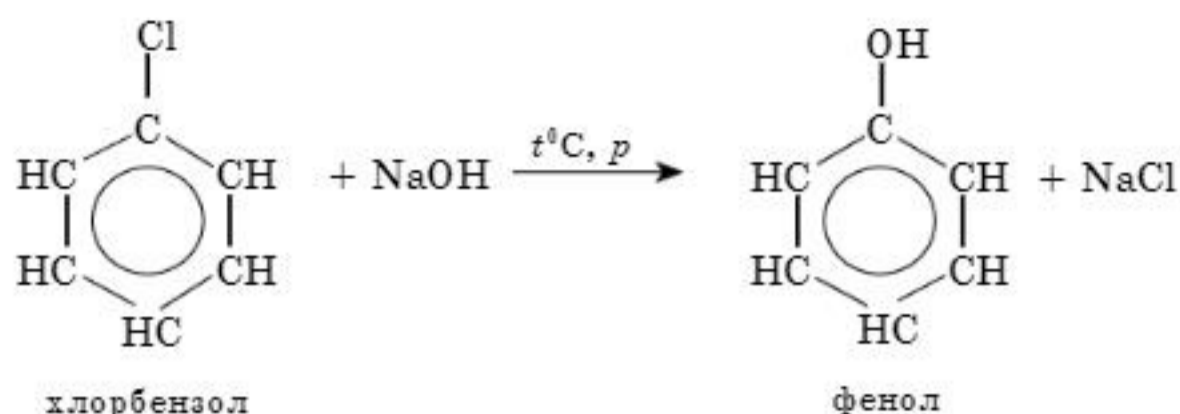


**Фенолнинг гидроксиогурӯҳига доир кимёвий хоссалари:**

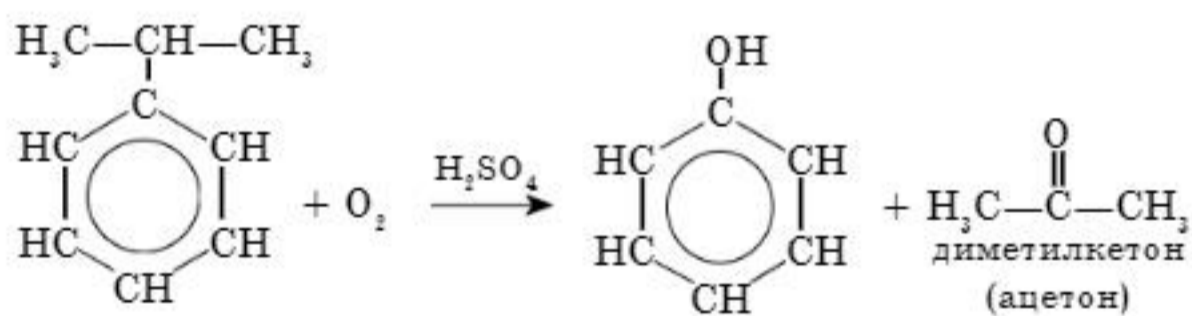
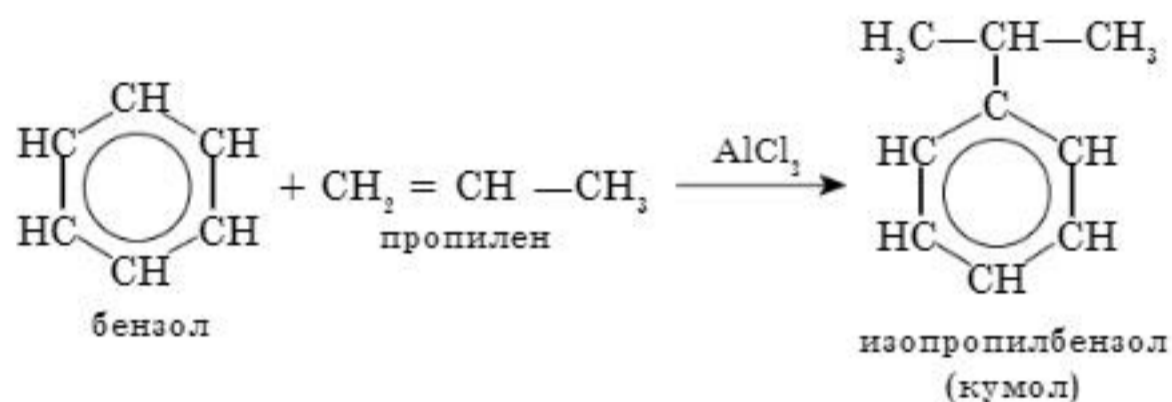
1. Бромлаш реакцияси:



Галоген атоми тўйинган углеводород радикалига қараганда бензол ҳалқаси билан мустаҳкам боғланади. Шу сабабли галогенли ҳосилаларнинг гидролизи қатъий шароитларда амалга ошади ( $t^{\circ} = 300^{\circ}\text{C}$ ,  $p = 200$  атм.):



Бироқ бу усул тежамкорлик тарафидан самарасиз ва ҳозирги вақтда ўзининг амалий аҳамиятини йўқотган. Ҳозир фенол олишнинг арзон ва кенг тарқалган кумол усули қўлланилади. Ушбу усул бўйича бензол ва пропилендан фенол икки босқичда олинади. Жараён натижасида фенолдан яна бир муҳим маҳсулот — ацетон олинади:



Дунё бўйича фенол ва ацетон асосан, шу усул бўйича олинади.



Феноллар – бензол ҳалқасидаги водород атомларининг ўрнини гидроксогуруҳларнинг тегишли сони олган ароматик углеводородларнинг ҳосилалари. Фенолларда гидроксогуруҳлар тўғридан тўғри бензол ҳалқаси билан боғланган. Молекуласидаги гидроксогуруҳларнинг сонига кўра феноллар бир, икки ва уч атомли бўлади. Фенолни кумол усули орқали бензол ва пропилендан олинади. Жараён натижасида фенолдан бошқа муҳим маҳсулот — ацетон олинади.



**Ишлатилиши.** Фенол ва унинг ҳосилалари дори-дармонлар, пласт-массалар, бўёқлар, портловчи моддалар олишда қўлланилади(44-расм).

Адреналин гормонини олишда пирокатехин қўлланилади. Фенолнинг сувдаги эритмасининг дезинфекцияловчи хоссаси бор. Фенолформальдегид смолаларидан олинадиган пластмассаларнинг мустаҳкамлиги юқори, кимёвий барқарор, электроизоляцияли хоссалари бор. Улардан радиотехника аппаратларининг ва юқори ҳароратда зарарли муҳитда фаолият юритадиган аппаратларнинг механизмлари ясалади.

Фенол ва унинг ҳосилалари одам организмига ва атроф-муҳитга зарар. Шу сабабли фенол қолдиқлари, таркибида фенол бўладиган қўшимча ишлаб чиқариш маҳсулотлари махсус ускуналар орқали ютилиб, уларда оксидланиш жараёнлари юргизилади, оқин сувлар озон ёрдамида дезинфекцияланади. Олимлар атроф-муҳитни ҳимоя қилишнинг бошқа усуллари ҳам излашмоқда.



Фенолнинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги бензол халқаси ва гидроксил гуруҳининг ўзаро таъсирига боғлиқ. Фенолнинг спиртлардан фарқи шу, у кучсиз кислотали хосса кўрсатиб, ишқорлар билан таъсирлашади. Гидроксогуруҳ бензол халқасидаги 2,4,6- ўринда турган водород атомларининг реакция фаоллигини орттиради.



1. Моддалар ўзгаришини амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{OH} \rightarrow 2,4,6\text{-тринитрофенол}$  (пикрин кислотаси).
  2. Органик бирикмаларнинг синфлари орасидаги генетик боғланишни кўрсатадиган схемага доир реакция тенгламаларни тузинг:  
алкан  $\rightarrow$  алкен  $\rightarrow$  алкин  $\rightarrow$  ароматты кўмирсутектер  $\rightarrow$  ароматик углеводородлар  
ароматик углеводородларнинг ҳосилалари  $\rightarrow$  феноллар.
- 1. Фенолнинг спиртли эритмасига натрийнинг ортиқ миқдори билан таъсир эттирилганда 6,72 л (н.ш) газ ҳосил бўлди. Фенол эритмасининг шундай миқдорини бром суви билан қайта ишлаганда массаси 16,55 г чўкма ҳосил бўлади. Фенолнинг спиртдаги эритмасининг масса таркиби қандай?  
*Жавоби:* 11,5 г этанол, 4,7 г фенол.
  - 2. Бром сувига фенолнинг ортиқ миқдори билан таъсир эттирилганда массаси 24 г чўкма ҳосил бўлди. Эритмадаги бромнинг массасини ҳисобланг  
*Жавоби:* 34,4 г.

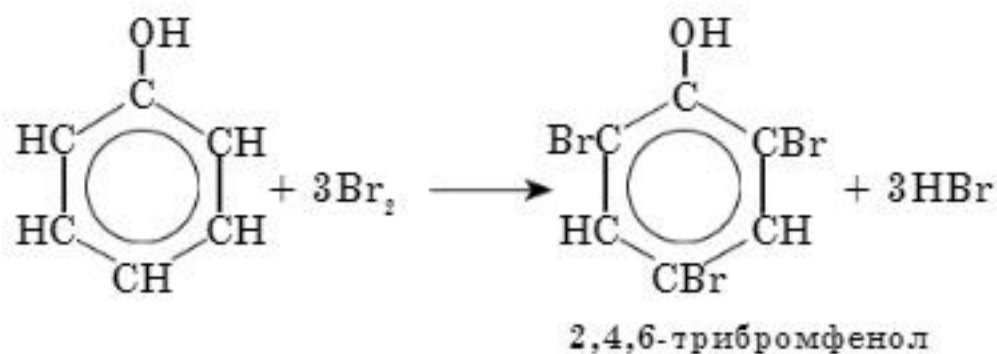
## 29-§. АЛЬДЕГИД ВА КЕТОНЛАР

### Бугунги дарсда:

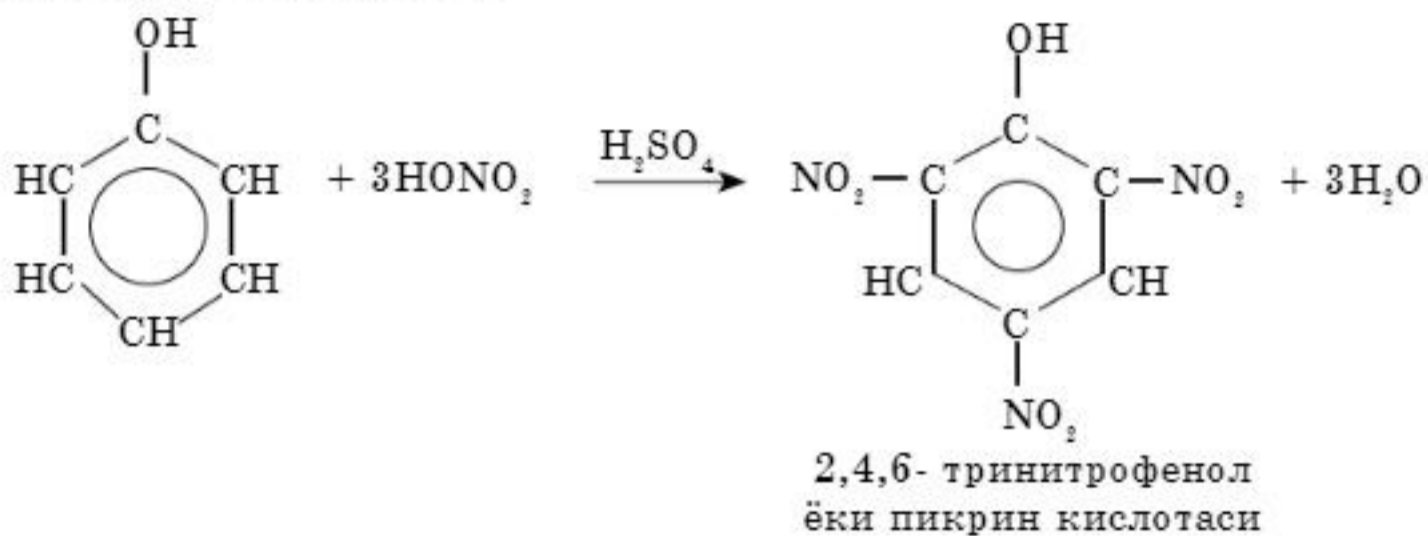
- альдегид ва кетонларни ўрганамиз.

Карбонилли бирикмаларга альдегид ва кетонлар киради.

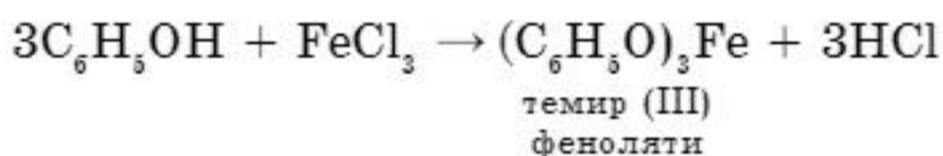
Карбонилли бирикмалар деб карбонил  $\text{>C=O}$  гуруҳи бўлган углеводородларнинг ҳосилаларига айтилади.



2. Нитрлаш реакцияси:



Фенолни сифатини аниқлаш учун темир (III) хлориддан фойдаланилади, натижада бинафша рангли бирикма ҳосил бўлади.



44-расм. Фенолнинг ишлатилиши

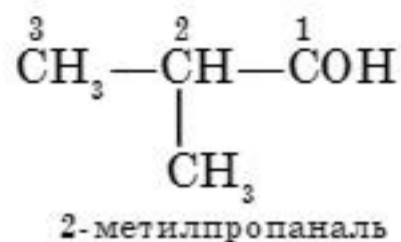


дан кислород атомига силжиган, натижасида углеродда ярим мусбат, кислородда эса ярим манфий заряд ҳосил бўлади. Карбонил гуруҳининг қутблилиги оксобирикмаларнинг физик ва кимёвий хоссаларига таъсир кўрсатади.

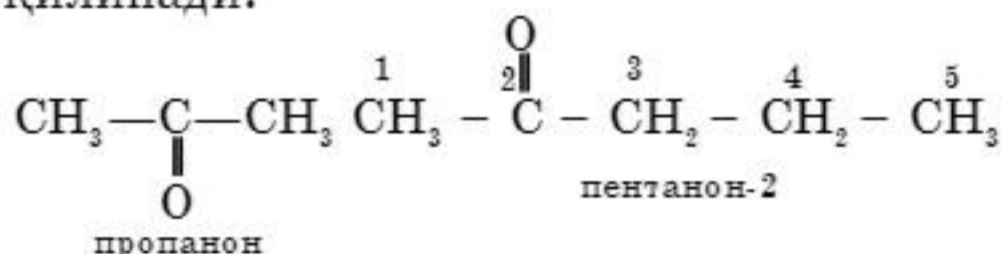
**Изомерланиши ва номенклатураси.** Альдегидларга углерод занжири-нинг изомерланиши ва кетонлар билан синфлараро изомерланиши хос. Кетонларга эса углерод занжири билан карбонил гуруҳининг ўрнига кўра изомерланиш хос.

Халқаро номенклатура бўйича альдегидларнинг номлари мос углеводород номларига “аль” суффиксини қўшиш орқали ҳосил қилинади. Баъзи альдегидлар тарихий ёки мос кислоталар номларидан ҳосил бўлган атамалар билан аталади. Масалан:  $\text{HCHO}$  метаналь (формальдегид, чу-моли альдегиди),  $\text{CH}_3\text{—CHO}$  этаналь (ацетальдегид, сирка альдегиди).

Альдегиднинг тузилиши тармоқланган бўлса, альдегид номининг олдига ўрин олувчисининг углерод занжиридаги ўрни кўрсатилади:



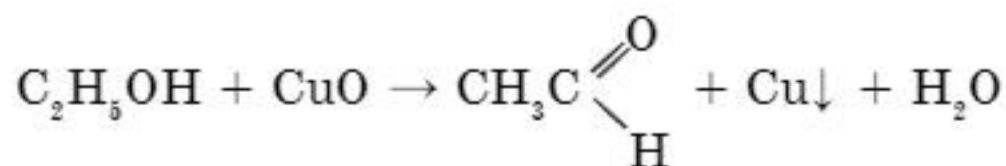
Кетонларнинг номи тегишли алкан номига “-он” суффиксини қўшиш орқали ҳосил қилинади:



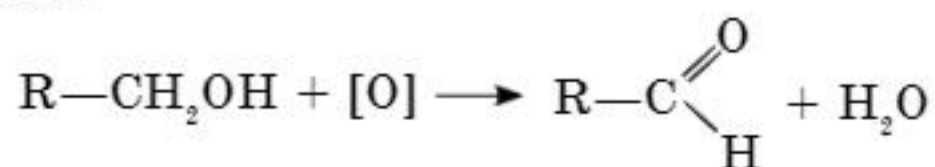
Занжирдаги углерод атомларини карбонил гуруҳи яқин жойлашган томонидан бошлаб рақамлайди.

**Олиниши.** Лабораторияда альдегидларни бирламчи спиртларни оксидлаб олади. Оксидловчи сифатида мис (II) оксиди, водород пероксиди, калий перманганати ва яна б. моддалар қўлланилади.

Спирт лампаси алангасида қиздирилган мис симни этил спиртга ботирамиз. Қора рангли мис сим қайтадан ялтираб, металл мисга айланади:



Спиртларнинг оксидланиш реакциясини умумий тарзда қуйидагича ифодалаш мумкин:



Оксидловчини кислород атоми сифатида квадрат қавс билан белгилашимиз ёдингизда бўлса керак.



### Таянч сўзлар

- Альдегидлар
- Кетонлар
- Тузилиши
- Номенклатураси
- Изомерланиши
- Олиниши

Альдегидлар — молекуласидаги карбонил гуруҳи водород атоми ва углеводород радикали билан боғланган кислородли органик бирикмалар. Фақат формальдигиднинг (чумоли альдегиди) бошқа альдегидлардан фарқи бор. Ушбу бирикмада карбонил гуруҳи икки водород атоми билан боғланган:  $\text{H}-\text{C}\begin{matrix} \text{=} \\ \text{O} \\ \text{H} \end{matrix}$

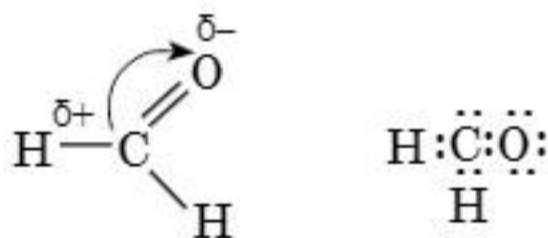
Альдегидларнинг умумий формуласи қуйидагича ёзилади:  $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{=} \\ \text{O} \\ \text{H} \end{matrix}$

Метаналь ва этаналь молекулаларининг моделлари 45-расмда кўрсатилган.

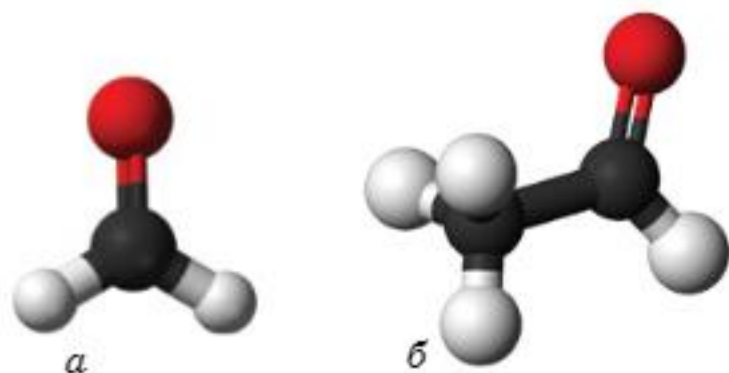
Кетонларда карбонил гуруҳи бир хил ёки ҳар хил икки углеводород радикали билан боғланган. Кетонларнинг энг оддий вакили — ацетон (46-расм).

Кетонларнинг умумий формуласи:  $\text{R}-\text{C}\begin{matrix} \text{=} \\ \text{O} \\ \text{O} \end{matrix}-\text{R}'$

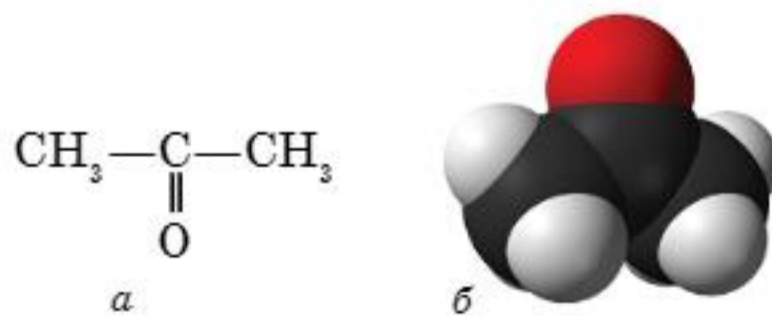
**Тузилиши.** Альдегидларнинг тузилишини формальдигиднинг ми-солида кўриб чиқамиз. Формальдигидларнинг тузилиш ва электрон формулалари:



Формальдигид молекуласида углерод атоми билан водород атомлари орасида  $\sigma$ -боғланиш, углерод билан кислород атомлари орасида қўш боғланишнинг бири  $\sigma$ -, иккинчиси  $\pi$ -боғланиш эканлигини биласиз. Карбонил гуруҳидаги углерод атоми  $sp^2$ -гибридланган ҳолда бўлади. Молекуладаги кислороднинг электрманфийлиги углеродга қараганда юқори бўлгани учун,  $\pi$ -боғланишдаги электрон зичлиги углерод атоми-



45-расм. а — метаналь;  
б — этаналь молекуласининг модели



46-расм. а — ацетоннинг тузилиш формуласи; б — ацетон молекуласининг модели





4. Пропаноннинг бутанон-2-нинг формулаларини ёзиб, уларга изомер бўладиган альдегидларнинг формулаларини кўрсатинг ва уларни атанг.
  5. Ушбу бирикмаларнинг формулаларини ёзинг:
    - а) 2-этилбутаналь; ә) 3,4-диметилпентаналь; б) 4-метилпентанон-2.
1. Массалари 13,8 г этанол ва 28 г мис (II) оксидини таъсирлаштирди. Натижасида массаси 9,24 г альдегид ҳосил бўлди. Маҳсулот унумининг масса улуши ҳисобланг. *Жавоби: 70%.*
  2. Ҳажми 10 мл метил спиртини ( $\rho = 0,8$  г/мл) оксидлаб, натижада 120 г 3%-ли формальдегид эритмаси олинди. Маҳсулот унумининг масса улушини ҳисобланг (%). *Жавоби: 48%.*
  3. Массаси 100 г пропил спиртини оксидлаб қанча пропион альдегидини олиш мумкин? Назарий жиҳатдан солиштиргандаги альдегиднинг унуми 90%. *Жавоби: 87,0 г.*
  4. Этанган ацетальдигид олиш реакция тенгламаларини ёзинг. Агар натижасида 4,4 г ацетальдигид олинган бўлса, унда реакцияга неча литр (н.ш.) этан иштирок этган? *Жавоби: 2,24 л.*

### § 30. АЛЬДЕГИД ВА КЕТОНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ИШЛАТИЛИШИ

#### Бугунги дарсда:

- альдегид ва кетонларнинг хоссаларини ва ишлатилишини ўрганамиз.

#### Таянч сўзлар

- Альдегидлар
- Кетонлар
- физик хоссалари
- кимёвий хоссалари
- ишлатилиши

**Физик хоссалари.** Альдегид ва кетонлар қаторининг қўйи вакиллари сувда яхши эрийди. Уларнинг қайнаш температуралари мос спиртларнинг қайнаш температураларидан паст бўлади. Метаналь (формальдегид) – рангсиз, ўткир ҳидли заҳарли газ. Формальдегиднинг (35—40%) -ли сувли эритмаси формалин деб аталади.

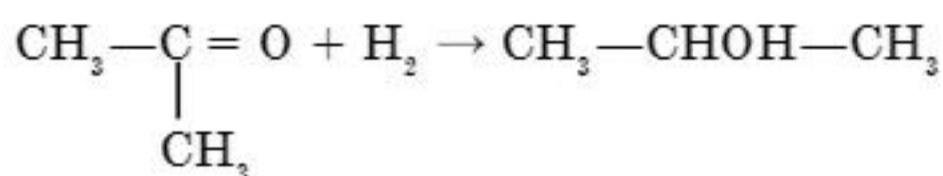
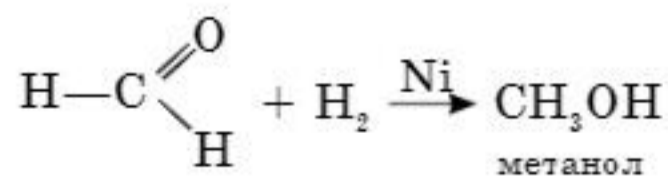
Гомологик қаторнинг қолган вакиллари – суюқ, юқорилари — қаттиқ моддалар.

Ацетон — учувчан суюқлик.

#### Кимёвий хоссалари

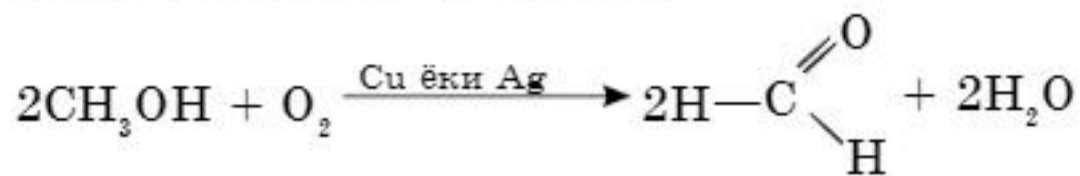
**1. Қайтарилиш реакциялари.** Альдегид ва кетонларнинг кимёвий хоссалари уларнинг таркибидаги карбонил гуруҳининг бўлишига

кўра, карбонил гуруҳидаги қўш боғланиш бўйича водородни бириктириб олади:

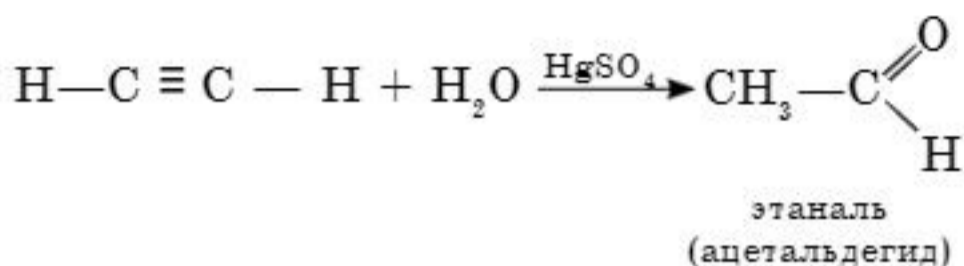




Ишлаб чиқиришта формальдегиднинг асосий қисмини метанолдан олади. Унинг бугини ҳаво билан бирга мисдан ёки кумушдан ясалган қиздирилган панжара орқали ўтказеди:

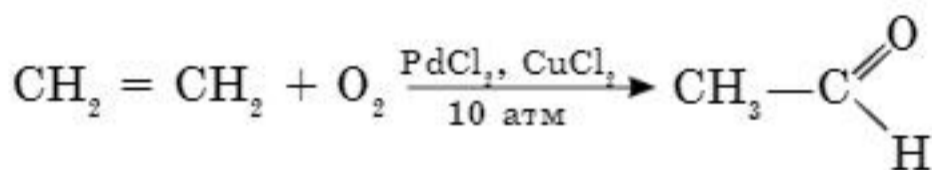


Саноатда, асосан, ацетиленни гидратациялаб этаналь олади, катализатор сифатида симоб тузлари ишлатилади:



Кучеров реакцияси

Этиленнинг ҳаво билан аралашмасини мис, темир ёки палладий тузларининг эритмалари орқали ўтказилади. Жараённи қисқача қуйидагича ифодалашга бўлади:



Карбонилли бирикмалар деб карбонил  $\text{>C=O}$  гуруҳи бўлган углеводородларнинг ҳосилаларига айтилади.

Альдегидлар молекуласидаги карбонил гуруҳи водород атоми ва углеводород радикали билан боғланган. Халқаро номенклатура бўйича альдегидларнинг номлари мос углеводород номларига “аль” қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил қилинади. Баъзи альдегидлар тарихий ёки мос кислоталар номларидан ҳосил бўлган атамалар билан аталади. Кетонларда карбонил гуруҳи бир хил ёки ҳар хил икки углеводород радикали билан боғланган. Кетонларнинг номи тегишли алкан номига “он” қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил қилинади. Альдегид ва кетонлар ўзаро синфлараро изомер бўлиб ҳисобланади



1. а) Альдегидлар, б) кетонлар деб нимага айтилади? Мисоллар келтириб, уларнинг тузилишини солиштиринг.
2. Ушбу спиртларнинг оксидланиши натижасида ҳосил бўладиган альдегидларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:
 

а) пропил $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ ;	б) изопентил $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$ ;
б) бутил $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ .	
3. Ўзгаришлар занжирига мос реакция тенгламаларини тузинг:
 

а) алкен → алкилгалогенид → спирт → альдегид;	б) $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_3\text{CHO} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$
---	---

 Реакцияларнинг бориш шарт-шароитини тушунтиринг.

лашда, тери ошлашда шунингдек дезинфекцияловчи модда сифатида ишлатилади.

Ацетальдегид, асосан, сирка кислотасини олишда ва баъзи органик моддаларни синтезлашда ишлатилади.

Таркибида 7-дан 16-га қадар углерод атомлари бўладиган юқори альдегидлар хушбўй ҳидли бўлгани учун парфюмерияда кенг қўлланилади.

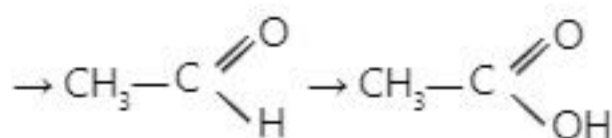
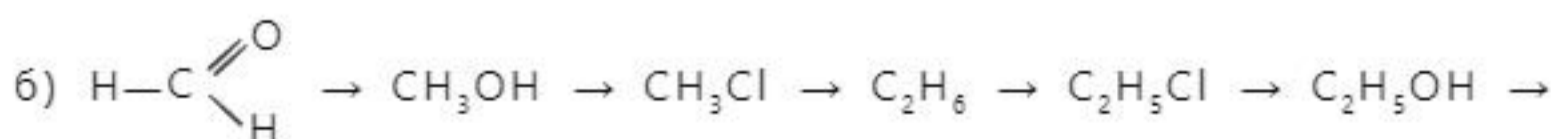
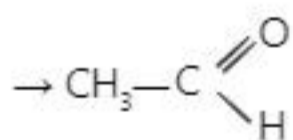
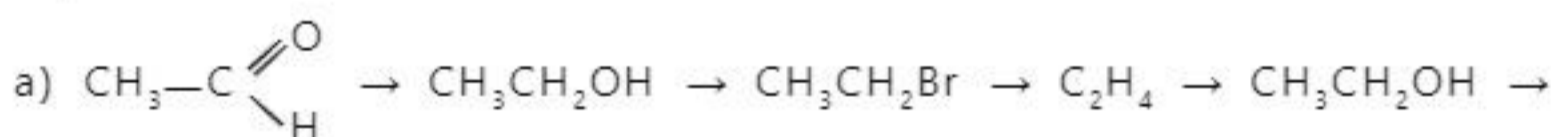
Ацетон ва бошқа кетонлар лак, бўёқ ва синтетик смолаларга яхши эритувчи бўлиб ҳисобланади.



Альдегидлар ва кетонлар карбонил гуруҳидаги қўш боғланиш бўйича нуклеофилли бирикиш реакцияларида иштирок этади. Натижада альдегидлардан бирламчи спиртлар, кетонлардан эса иккиламчи спиртлар ҳосил бўлади. Карбонилдаги кислород атоми таъсирида альдегидлар C—H боғланиши бўйича оксидланади. Натижада карбон кислотаси ҳосил бўлади. Кетон ва альдегидлар карбонил гуруҳидаги қутбли C=O боғланиши бўйича нуклеофилли бирикиш реакцияларига киришади. Кетонлар альдегидлар каби кумуш (I) оксиди ва мис (II) гидроксиди билан оксидланмайди. Кетонлар ва альдегидлар карбонил гуруҳидаги қутбни C=O боғланиш бўйича нуклеофилли бирикиш реакцияларига киришади .



1. Этанол ва пропанолнинг оксидланиш реакцияларининг тенгламаларини тузинг.
2. Эритма таркибида альдегид бор эканлигини қандай икки усул билан аниқлашга бўлади? Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.
3. Муҳим альдегид ва кетонларнинг ишлатилиш соҳаларини атанг.
4. Моддалар ўзгаришини амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:



- 1. Кумуш оксидини сирка альдегиди билан қайтарганда массаси 2, 7 г кумуш ҳосил бўлди. Оксидланган альдегиднинг массасини ҳисобланг.

Жавоби: 1,1 г.

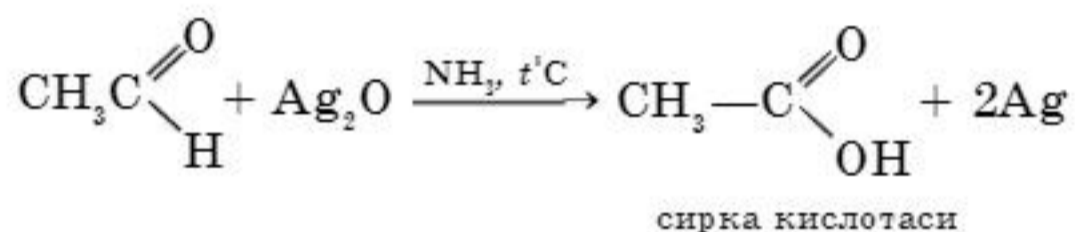


Натижада альдегидлардан бирламчи спиртлар, кетонлардан эса иккиламчи спиртлар ҳосил бўлади.

Юқоридаги реакцияни амалга ошириш учун формальдегид буғи билан водородни қиздирилган никель катализаторининг устидан ўтказади, шунда водороднинг бирикиши ҳосил бўлиб, формальдегид метил спиртига айланади.

Шу каби реакцияларни бошқа карбонилли бирикмалар учун ҳам ёзишга бўлади.

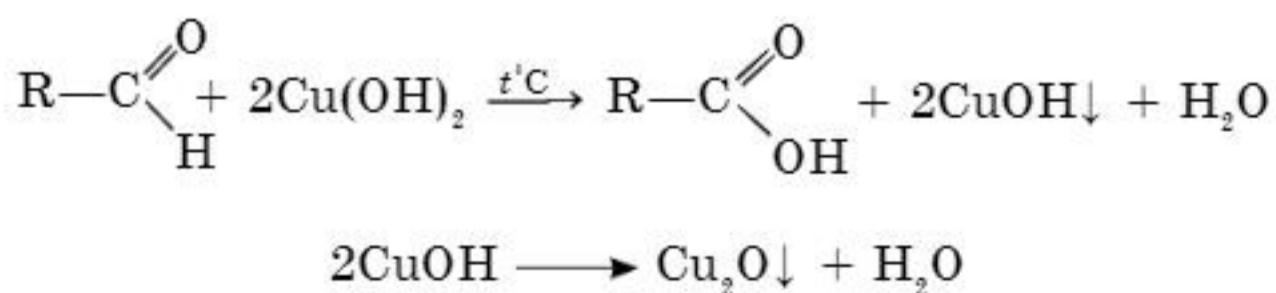
**2. Оксидланиш реакциялари.** Карбонил гуруҳидаги кислород атоми таъсирдан альдегидлар C—H боғланиши бўйича оксидланади. Агар тоза пробиркага кумуш оксидининг  $Ag_2O$  аммиакдаги эритмасини қуйиб, унга альдегид эритмасини қўшиб эҳтиёткорлик билан қиздирсак, пробирка деворларида кумуш пайдо бўлади. Бу оксидланиш-қайтарилиш реакциясида альдегид кислотага қадар оксидланади, кумуш эса қайтарилади:



Ушбу реакция *кумуш-ойна* реакцияси деб аталади, альдегидларнинг сифатини аниқлашда қўлланилади.

Мис (II) гидроксиди  $Cu(OH)_2$  ҳам альдегидлар учун оксидловчи бўлиб ҳисобланади. Агар мис (II) гидроксидининг кўк чўкмасига альдегид эритмасини (ишқорий муҳитда) қўшиб, аралашмани қиздирса, аввал мис (I) гидроксидининг  $CuOH$  сариқ, кейин мис (I) оксидининг  $Cu_2O$  қизил чўкмаси ҳосил бўлади.

Ушбу реакцияда мис (II) гидроксиди альдегидни мос карбон кислотасига қадар оксидлаб, ўзи мис (I) оксидига қадар қайтарилади:



Ушбу реакция ҳам альдегидлар учун сифат реакция бўлиб ҳисобланади.

Кетонлар альдегидларга ўхшаб кумуш (I) оксиди ва мис (II) гидроксиди билан оксидланмайди.

**Ишлатилиши.** Формальдегид фенолформальдегид смоласини, бўёқлар, синтетик каучук ва портловчи моддалар олишда ишлатилади. Унинг сувли эритмаси – формалин органик моддаларни аъзо ва организмларни бальзамлашда, анатомик препаратларни консерва-



**Номенклатураси ва изомерланиши.** Халқаро номенклатура бўйича кислоталарнинг номланиши мос углеводород номига *кислотаси* сўзини қўшиш орқали ҳосил бўлади. Углерод занжири карбоксил гуруҳидаги углерод атомидан бошлаб рақамланади.

Кўплаган кислоталарнинг тарихий ёки тривиал (одатий) номлари бор (17-жадвал; 48-расм).

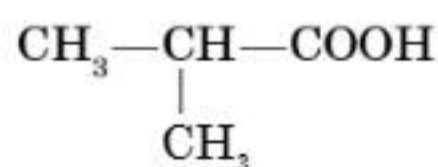
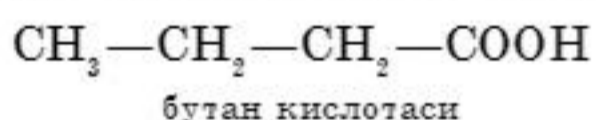
17-жадвал

**Карбон кислоталаринг номлари**

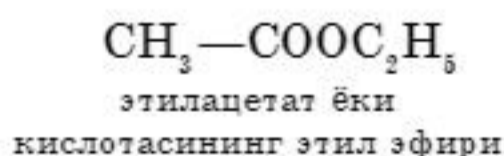
Кимёвий формуласи	Номенклатура бўйича	Тривиал (одатий) номенклатура бўйича
$\text{HCOOH}$	Метан кислотаси	Чумоли кислотаси
$\text{CH}_3\text{COOH}$	Этан кислотаси	Сирка кислотаси
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Пропан кислотаси	Пропион кислотаси
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутан кислотаси	Ёғ кислотаси
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$	Бутан кислотаси	Валериан кислотаси
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$	Гексан кислотаси	Капрон кислотаси
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$	Гептан кислотаси	Энант кислотаси
$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	Гексадекан кислотаси	Пальмитин кислотаси
$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	Октадекан кислотаси	Стеарин кислотаси

Кислотанинг турига кўра карбон кислоталарига ҳар хил изомерлар хос.

Бир асосли тўйинган карбон кислоталарига углерод занжирининг ва мураккаб эфирлар билан синфлараро изомерланиш хос.



2-метилпропион кислотаси



48-расм. Карбон кислоталарининг моделлари:

а – чумоли (метан); б – сирка (этан); в — пропион (пропан)



- 2. Таркиби  $\omega(C) = 54,55\%$ ,  $\omega(H) = 9,09\%$ ,  $\omega(O) = 36,36\%$ , водородга нисбатан зичлиги эса 22 бўлган альдегид кумуш оксидини осон қайтариб, кислота ҳосил қилади. Альдегиднинг формуласини аниқланг.

Жавоби: этаналь.

- 3. Массаси 1,32 г альдегид кумуш-ойна реакциясида иштирок этиб, натижасида 6,48 г чўкма ҳосил қилди. Альдегиднинг молекуляр формуласини аниқланг.

Жавоби: ацетальдегид.

### 31-§. КАРБОН КИСЛОТАЛАРИ

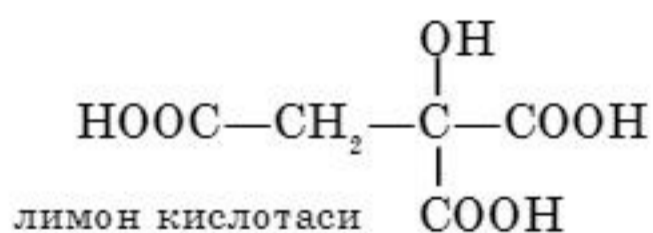
Карбон кислоталари деб таркибида карбоксил гуруҳи — COOH бўлган органик моддаларга айтади.

Карбон кислоталарининг умумий формуласи R—COOH ва атом орбиталларининг модели, электрон зичлигининг тарқалиши 47-расмда берилган.

Карбон кислоталарининг классификацияланиши. Карбон кислоталари таркибидаги карбоксил гуруҳининг сонига доир бир асосли (монокарбон), икки асосли (дикарбон) бўлади.

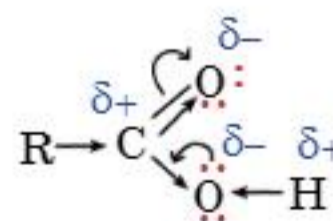
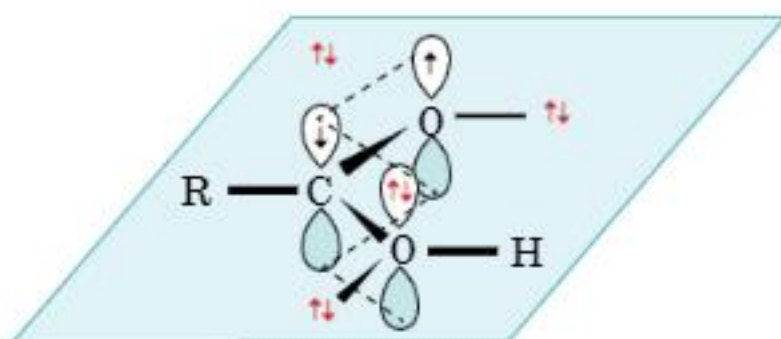
Масалан, CH<sub>3</sub>COOH сирка кислотаси, HOOC—COOH қимиз кислотаси.

Карбоксил гуруҳининг сони 2-дан кўп бўладиган кўп асосли карбон кислоталари ҳам бор. Масалан, унга уч асосли лимон кислотаси киради:



Углеводород радикалининг табиатига кўра карбон кислоталари тўйинган, тўйинмаган ва ароматик бўлиб бўлинади.

Тўйинган бир асосли карбон кислоталарининг умумий формуласи: C<sub>n</sub>H<sub>2n+1</sub>COOH.



47-расм. Атом орбиталларининг модели ва электрон зичлигининг тарқалиши

#### Бугунги дарсда:

- карбон кислоталарини ўрганамиз.

#### Таянч сўзлар

- Карбон кислоталари
- Тузилиши
- Номенклатураси
- Изомерланиши
- Олиниши



3. а) чумоли; б) сирка в) пропион кислоталарининг тузилиш формулаларини ёзинг.
  4. Таркиби  $C_5H_{10}O_2$  формуласига мос карбон кислотасининг барча изомерларининг тузилиш формулалари ва номларини ёзинг (4 изомер).
  5. Этиленгликоль оксидланганда таркиби  $C_2H_4O_3$  бўладиган икки функционал гуруҳи бўлган бирикма ҳосил бўлади. Ушбу бирикманинг тузилиш формуласини тузинг.
  6. Таркибида: а) С ва О; ә) Н ва О; б) С, Н ва О (барчаси 4) атомларининг ўзаро тенг карбон кислоталарининг формулаларини ҳосил қилинг.
- 1. Элементли таҳлил натижаси бўйича икки асосли, тармоқланган тузилишга эга карбон кислотасининг формуласини тузинг:  
а) С – 49,3%; Н – 6,85%; О – 43,85%;  
б) С – 34,6%; Н – 3,9%; О – 61,5%.
  - 2. 1 моль пропион кислотасини оксидлаш учун қанча моль кислород  $O_2$  керак?
  - 3. Массаси 80 г сирка кислотасининг эритмасига натрий карбонатининг ортиқ миқдори қўшилди. Натижада ҳажми 4,48 л (н.ш.) газ ажралди. Дастлабки эритмадаги сирка кислотасининг масса улушини ҳисобланг.  

Жавоби: 30%.
  - 4. Массаси 6 г тўйинган бир асосли карбон кислотаси ёнганда ҳажми 4,48 л (н.ш.) карбонат ангидрид  $CO_2$  гази ҳосил бўлади. Кислотанинг формуласини топинг.

## 32-§. КАРБОН КИСЛОТАЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ИШЛАТИЛИШИ

### Бугунги дарсда:

- бир асосли тўйинган карбон кислоталарининг хоссалари ва ишлатилишини ўрганамиз..

### Таянч сўзлар

- Карбон кислоталари
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

**Физик хоссалари.** Қуйи карбон кислоталари — ўзига хос ўткир ҳиди бор, сувда яхши эрийдиган суюқ моддалар. Таркибида тўртдан тўққизга қадар углерод атомлари бўладиган карбон кислоталари – ёқимсиз ҳидли ёғсимон суюқликлар. Молекуласида углерод атомларининг сони тўққиздан ортиқ бўладиган карбон кислоталари — сувда эримайдиган қаттиқ моддалар. Нисбий молекуляр массалари ортган сари карбон кислоталарининг сувдаги эрувчанлиги камайиб, қайнаш ҳарорати ортади.

**Кимёвий хоссалари.** Карбон кислоталари ҳам минерал кислоталарга хос хоссаларни

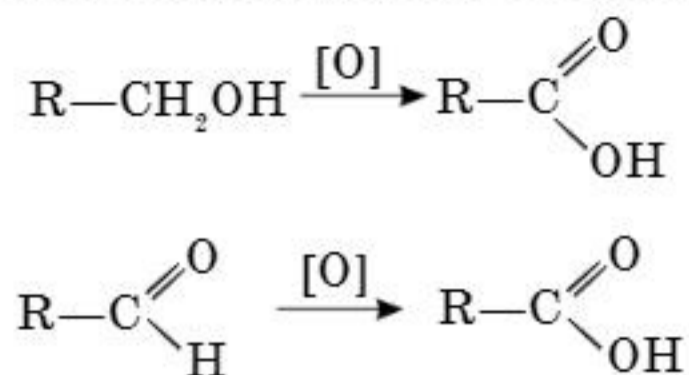
кўрсатади. Улар металлларнинг кучланиш қаторида водородгача жойлашган металл билан, металл оксидлари билан, асослар ва тузлар билан таъсирлашади. Бу реакцияларнинг ҳаммасида карбон кислоталарининг тузлари ҳосил бўлади. Чумоли кислотасининг тузлари *формиатлар*, сирка кислотасининг тузлари *ацетатлар*, пропион кислотасининг тузлари *пропионатлар* деб аталади.

Карбон кислоталарининг минерал кислоталар билан умумий кимёвий хоссалари 18-жадвал кўрсатилган.

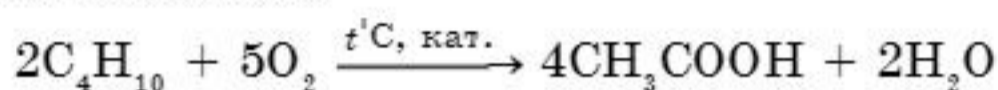


**Олиниши. Карбон кислоталарини олишнинг бир нечта усуллари маълум.**

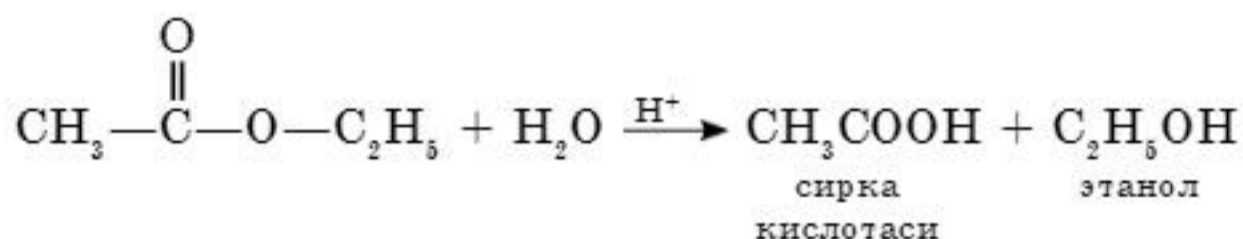
1. Бирламчи спирт ва альдегидларни оксидлаш::



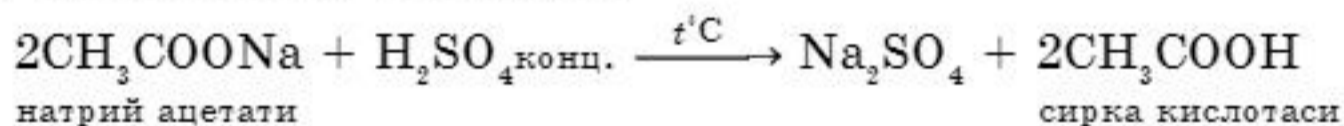
2. Турли хил углеводородларни оксидлаганда ҳам карбон кислоталари ҳосил бўлади. Бутанни оксидлаб, сирка кислотасини олиш усулининг аҳамияти катта:



3. Карбон кислоталарининг турли ҳосилаларини гидролизлаш орқали ҳам карбон кислоталарини олиш мумкин. Мураккаб эфирнинг гидролизи натижасида спирт ва карбон кислотаси ҳосил бўлади:



Лабораторияда карбон кислоталарини минерал кислоталар каби (водород хлорид, нитрат кислоталарини олинишини ёдга туширинг) уларнинг тузларига концентрланган сульфат кислотасини қўшиб қиздириш орқали олишга бўлади:



Карбон кислоталари деб таркибида карбоксил гуруҳи – COOH бўлган органик моддаларга айтади. Карбон кислоталарининг умумий формуласи R-COOH. Карбон кислоталари таркибидаги карбоксил гуруҳининг сонига доир бир асосли (монокарбон), икки асосли (дикарбон) бўлади. Углеводород радикалининг табиатига кўра карбон кислоталари тўйинган, тўйинмаган ва ароматик бўлиб бўлинади. Спиртлар, альдегидлар ва углеводородларнинг оксидлаб карбон кислоталарини олиш мумкин.



1. Карбон кислоталари деб қандай моддаларга айтилади? Уларнинг умумий формуласи қандай?
2. Бир асосли, кўп асосли карбон кислоталари деганимиз нима?

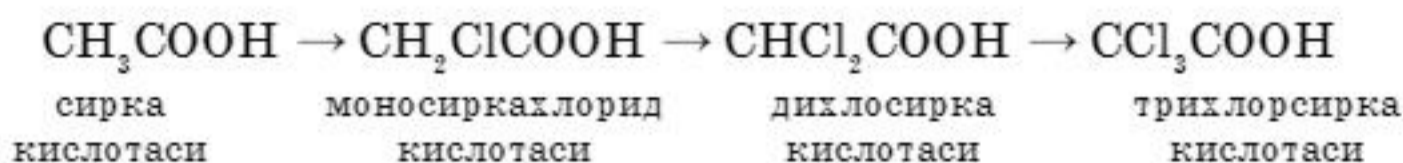




Барча карбон кислоталари – кучсиз электролитлар. Молекуласидаги углерод атомларининг сони ортган сари кислоталарнинг хусусияти заифлашади. Углерод радикалга галоген атомларини киритиш кислотанинг хоссасини орттиради. Шунингдек, қуйидаги қаторда кислоталарнинг хоссалари заифлашади:



кейинги қаторда эса кислоталарнинг кучи ортади:



**Ишлатилиши.** Сирка кислотасини пластмасса ва сунъий тола олишда қўлланилади. Ҳар хил металлларнинг ацетатларини матоларни бўйаш учун ишлатилади. Шунингдек, сирка кислотаси озиқ-овқат саноати билан кундалик ҳаётда кенг қамровга эга.

◆ **Пальмитин ва стеарин кислоталари.** Тўйинган бир асосли юқори карбон кислоталаридан муҳимлари — пальмитин  $\text{СН}_3-(\text{СН}_2)_{14}-\text{СООН}(\text{С}_{15}\text{Н}_{31}\text{СООН})$  ва стеарин  $\text{СН}_3-(\text{СН}_2)_{16}-\text{СООН}(\text{С}_{17}\text{Н}_{35}\text{СООН})$  кислоталари. Глицериннинг мураккаб эфири ҳолида улар ўсимлик ва ҳайвон ёғларининг таркибига киради. Бу кислоталар бошқа карбон кислоталарига хос реакцияларнинг барчасида иштирок этади.

**Тўйинмаган бир асосли карбон кислоталари.** Тўйинмаган бир асосли карбон кислоталари деб таркибидаги бир водород атоми карбоксил гуруҳи билан алмашган тўйинмаган углеводородларнинг ҳосилаларига айтилади

Тўйинмаган бир асосли карбон кислоталари деб таркибидаги бир водород атоми карбоксил гуруҳи билан алмашган тўйинмаган углеводородларнинг ҳосилаларига айтилади  $\text{СН}_2=\text{СН}-\text{СООН}$  акрил (пропен) кислотасидан бошланади, уни пропиленнинг ҳосиласи деб қарашга бўлади. Углеводород радикалида бир ёки бир нечта қўшбоғ бўладиган карбон кислоталарида ҳам учрайди.

Олеин кислотасининг

$\text{СН}_3(\text{СН}_2)_7-\text{СН}=\text{СН}-(\text{СН}_2)_7\text{СООН}$  молекуласидаги қўш боғланиш  $\text{С}_9$  ва  $\text{С}_{10}$  углерод атомлари орасида, линол эса кислотасида

$\text{СН}_3(\text{СН}_2)_3-(\text{СН}_2\text{СН}=\text{СН})_2(\text{СН}_2)_7\text{СООН}$  икки қўш боғланиш углеводород радикалидаги  $\text{С}_9-\text{С}_{10}$  ва  $\text{С}_{12}-\text{С}_{13}$  углерод атомлари орасида жойлашади

$\text{СН}_3(\text{СН}_2\text{СН}=\text{СН})_3(\text{СН}_2)_7\text{СООН}$  қўс боғланиши  $\text{С}_9-\text{С}_{10}$ ,  $\text{С}_{12}-\text{С}_{13}$  ва  $\text{С}_{15}-\text{С}_{16}$  углерод атомлари орасида жойлашади.

Тўйинмаган юқори карбон кислоталари глицериннинг мураккаб эфири ҳолида ўсимлик ёғларининг таркибига киради.



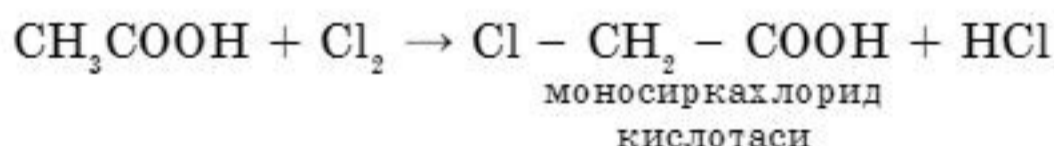
Карбон кислоталари ҳам минерал кислоталарга хос хоссаларни намоён қилади. Улар металлларнинг кучланишлар қаторида водородгача жойлашган металл билан, металл оксидлари билан, асос ва тузлар билан таъсирлашади. Бу реакцияларнинг барчасида карбон кислоталарининг тузлари ҳосил бўлади. Тўйинган бир асосли карбон кислоталаридан чумоли кислотаси кучли кислота бўлиб ҳисобланади.

**Кислоталарнинг кимёвий хоссалари**

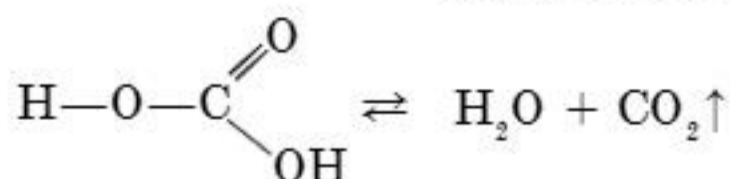
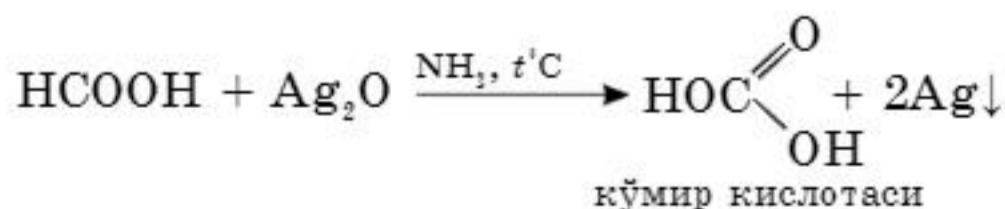
Кислоталарга хос кимёвий реакциялар	
Минералли	Органик
1. Кислоталарнинг сувдаги эритмаси диссоциацияланади	
$\text{HNO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$	$\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+$
2. Минераллар билан таъсирлашади	
$2\text{HCl} + \text{Ca} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\uparrow$	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{Ca} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\uparrow$ кальций ацетаты
3. Асосли оксидлар билан таъсирлашади	
$2\text{HCl} + \text{CaO} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$	$2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaO} \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{H}_2\text{O}$
4. Гидроксидлар билан таъсирлашади	
$\text{HCl} + \text{KOH} = \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$	$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{KOH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOK} + \text{H}_2\text{O}$
5. Спиртлар билан таъсирлашади	
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{ONO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ этил спирти ва азот кислотасининг мураккаб эфири	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OOC}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ этил спирти ва сирка кислотасининг мураккаб эфири — этилацетат

Шунингдек, карбон кислоталарининг ўзига хос хоссалари ҳам бўлади. У хоссалар кислота таркибидаги углерод радикалига боғлиқ.

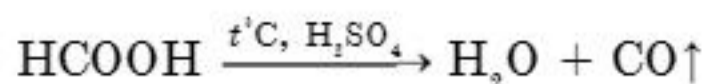
1. Масалан, сирка кислотаси хлор билан таъсирлашади:



2. Чумоли кислотаси кимёвий хоссасига кўра бошқа карбон кислоталаридан фарқ қилади. Молекуласининг тузилишига кўра чумоли кислотаси кумуш-ойна реакциясига киришиб оксидланади:



3. Чумоли кислотасини концентранган сульфат кислотаси билан қўшиб қиздирганда сув ва углероднинг монооксидини ҳосил қилиб парчаланади:





### Кимёдан олган билимингизни фойдалана билинг!

Агар занг босган винтни бўшатиш керак бўлса, кечга томон уни сирка кислотасига ботирилган мато билан ёпиб қўйиш керак. Эртасига уни бураб бўшатиш анча енгил бўлади.

## 33-§. ОДДИЙ ВА МУРАККАБ ЭФИРЛАР

### Бугунги дарсда:

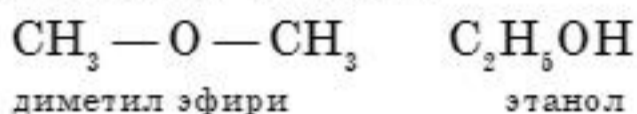
- оддий ва мураккаб эфирлар билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- оддий эфирлар
- ва мураккаб
- тузилиши
- номенклатураси
- олиниши
- хоссалари
- ишлатилиши

Эфирлар оддий ва мураккаб бўлади. **Оддий эфирлар деб молекуласида икки углеводород радикали кислород атоми билан боғланган органик моддаларга айтилади: R—O—R'**

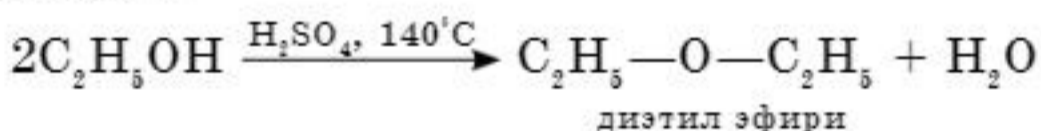
Бундаги R ва R' — бир хил ва ҳар хил углеводород радикаллари (49-расм). Оддий эфирлар тўйинган бир атомли спиртлар билан синфлараро изомер бўлади:



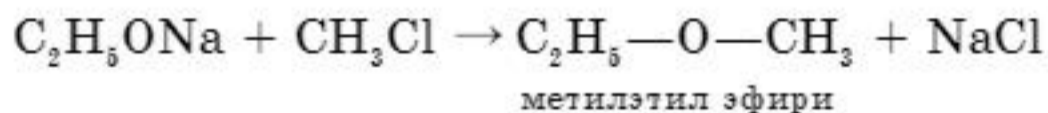
**Номенклатураси.** Бу бирикмаларни аташ учун углеводород радикалига *эфир* сўзи қўшилади: симметрияли эфирларни ROR номлаганда углеводород радикали номининг олдида *ди* қўшимчаси қўшилади, симметриясиз

эфирларни ROR' номлаганда радикаллар алфавит бўйича номланади. Масалан, CH<sub>3</sub>OCH<sub>3</sub> диметил эфири; C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OCH<sub>3</sub> метилэтил эфири.

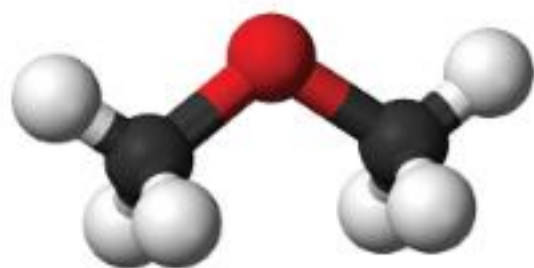
**Олиниши.** Симметрияли оддий эфирлар спиртларни дегидратациялаш орқали олинади:



Симметриясиз оддий эфирлар R—O—R' алкоголятларнинг галогенуглеводород билан таъсирлашишидан ҳосил бўлади:



**Физик хоссалари.** Оддий эфирлар ўзига хос ҳидли суюқликлар. Оддий эфирларнинг ўзига изомер бўладиган спиртларга қараганда қайнаш ва суюқланиш ҳароратлари бир мунча паст. Амалда сув билан аралашмайди. Сабаби эфир молекуласида водородли боғланиш ҳосил қиладиганн O—H қутбли боғланиш йўқ.



49-расм. Диметил эфирининг модели

**Кимёвий хоссалари.** Оддий эфирлар — кимёвий фаоллиги паст моддалар. Спиртларга қараганда реакцияга киришиш қобилияти



1. Чумоли альдегиди билан пропион альдегидининг мос кислоталарига оксидланиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
2. Чумоли кислотасининг а) рух билан; б) куйдирувчи калий билан; в) сода билан реакцияларини ёзинг. Турли шароитларда реакция боришининг қандай белгилари намоён бўлишини айтинг.
3. Кальций карбонати ва метанни дастлабки модда сифатида олиб, улардан сира кислотасини олишнинг реакция тенгламасини ёзинг.
4. Этандан оддий ва мураккаб эфир олишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини тузинг.

- 1. Тўйинган бир асосли карбон кислотасини нейтраллашга массаси 4 г натрий гидроксиди сарфланди. Натижада массаси 9,6 г туз ҳосил бўлди. Кислотанинг формуласини топинг.

Жавоби:  $C_2H_5COOH$

- 2. Чумоли ва сирка кислоталарининг аралашмасини нейтраллаш учун массаси 11,2 г КОН сарфланди. Ушбу кислоталарнинг аралашмасини кумуш оксидининг аммиакдаги эритмаси билан ишлов берилганда массаси 21,6 г металл ҳосил бўлди. Аралашмадаги сирка кислотасининг массасини ҳисобланг

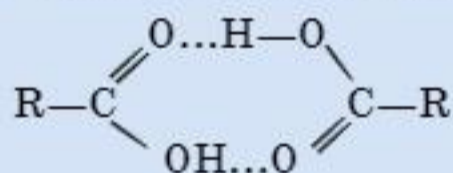
Жавоби: 6 г.

- 3. Массаси 6 г натрий ацетатига натрий гидроксидининг ортиқ миқдорини қўшиб суюқлантирганда ҳосил бўлган туздан қанча метан ҳосил бўлади? Метаннинг унуми 85%.

Жавоби: 1,36 г.

### Биласизми?

1. Карбон кислоталарининг молекулалари орасидаги водородли боғланиш спирт молекулаларидаги водородли боғланишдан бир мунча мустаҳкам бўлади. Шу сабабли кислота молекулалари димерланган бўлади.



2. Сувсиз сирка кислотаси ўткир ҳидли, сувсиз суюқлик. Уни ўзининг суюқланиш ҳароратида ( $16,5^\circ\text{C}$ ) паст ҳароратга қадар совутгандан музга ўхшаш кристалл моддага айланади. Шунинг учун сувсиз сирка кислотаси муз сирка кислотаси дейилади.

3. Сирка кислотасининг эссенциясида 60—80%, концентланган техник сирка кислотасида 95-96%, ошхона сирка кислотасида эса 3—5% сирка кислотаси бўлади.

4. Таркибида чумоли кислота бўлгани учун қичитқи ўт ва чумоли чаққанда тананинг ачиши сезилади.



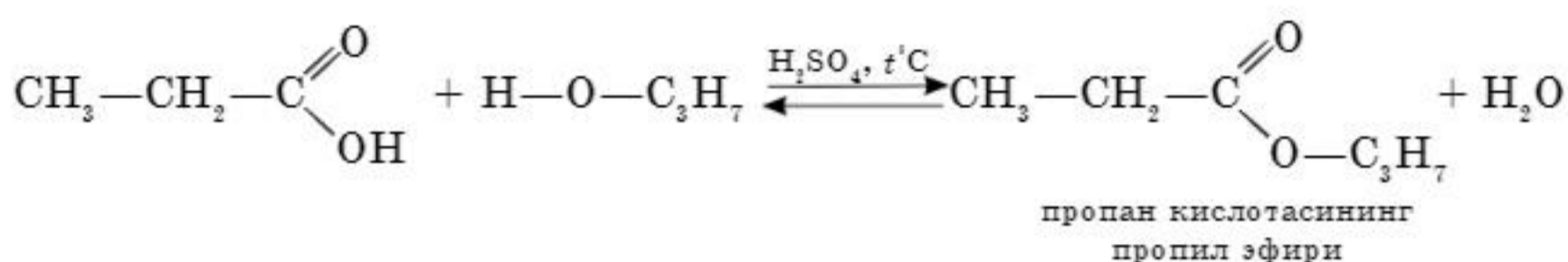
### Сирка кислотасининг хоссаларини тадқиқот қилиш

Сирка кислотасининг: а) бўрга; б) турли хил мева шарбатларига таъсирини текширинг. У шарбатларнинг рангини ўзгартира оладими, Шарбатларни суюқлантирганда кислотанинг мазаси билинадими?



**Табиатда тарқалиши.** Мураккаб эфирлар – табиатда кенг тарқалган моддалар. Гулларнинг, мева ва сабзавотларнинг хушбўй ҳиди уларнинг таркибидаги мураккаб эфирларга асосланган. Мураккаб эфирлар эфир ёғларининг таркибий қисми бўлиб ҳисобланади.

**Олиниши.** Мураккаб эфирларни олишнинг энг тарқалган усули-карбон кислоталари билан спиртларнинг таъсирлашиб, эфир ҳосил қилиш реакцияси, яъни этерификацияси реакцияси. Реакция концентрланган сульфат кислота иштирокида боради ва у қайтар реакция:

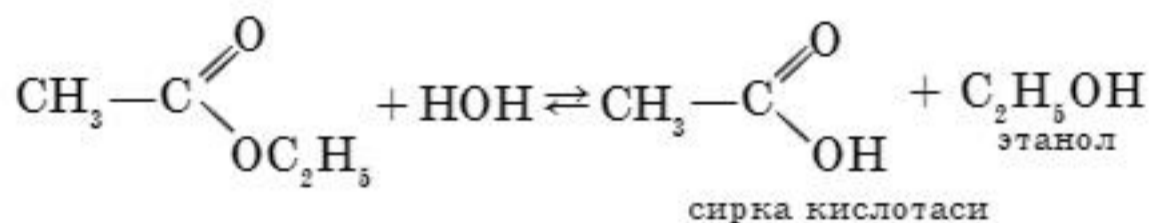


Мураккаб эфирлар минерал кислоталар билан спиртлар таъсирлашганда ҳам ҳосил болади. Масалан, глицериннинг нитрланиш реакцияси.

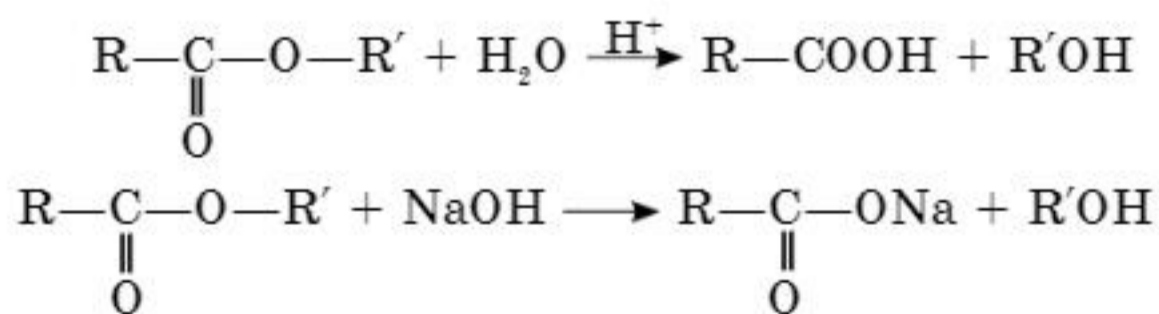
**Физик хоссалари.** Бир асосли карбон кислоталарининг мураккаб эфирлари — сувдан енгил, учувчан, хушбўй ҳидли, суюқ моддалар. Масалан, ёғ кислотасининг бутил эфири ананас, ёғ кислотасининг метил эфири олма, сирка кислотасининг изобутил эфири банан ҳидли бўлиб келади.

Мураккаб эфирларнинг қайнаш ва суюқланиш температуралари мос кислоталарга қараганда паст бўлади.

**Кимёвий хоссалари.** Мураккаб эфирларнинг муҳим кимёвий хоссалари – уларнинг гидролизланиши:



Гидролиз — этерификация реакциясига қарши реакция, у кислотали ёки ишқорий муҳитларда боради:



Мураккаб эфирларнинг гидролизланиш реакцияси *совунланиш* деб аталади.

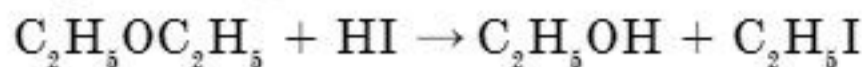
**Ишлатилиши.** Мураккаб эфирлар органик эритувчилар сифатида кенг қўлланилади. Шу билан бирга, эфирлар ёқимли таъм бериши учун ичимликлар, конфет ва бошқа озиқ-овқат маҳсулотлари олишда, парфюмерия саноатида ҳам қўлланилади (50-расм).



бирмунча паст. Кўплаган органик моддаларни яхши эритади, шу сабабли эритувчи сифатида кенг қўлланилади.

**Оддий эфирларга хос реакцияларнинг бири**

Концентранган водород йодида ёки водород бромид кислоталарининг таъсиридан парчаланеди:

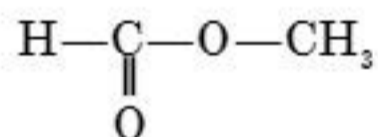


**Ишлатилиши.** Оддий эфирларнинг ишлатилиши уларнинг ёғларни, смола ва лакларни жуда яхши эритиш хоссасига асосланган. Энг кўп қўлланиладигани —  $(C_2H_5)_2O$  диэтил эфири, унинг техник номи — олтингугурт эфири, сабаби у сульфат кислота иштирокида олинади. Органик синтезда баъзи моддаларни (спиртларни) сувли эритмалардан ажратиб олиш учун қўлланилади. Медицинада диэтил эфири наркоз сифатида қўлланилади.  $(CH_3)_2CHOSCH(CH_3)_2$  диизопропил эфири эритувчи сифатида фойдаланилади ва октан сонларини орттириш мақсадида уни мотор мойларига қўшади.

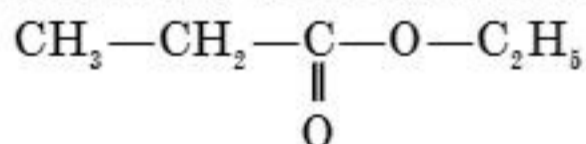
Кислоталарни ўрганганда биз уларнинг ҳосилалари — мураккаб эфирлар билан бир неча марта учрашдик. Мураккаб эфирларнинг

умумий формуласи:  $R-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-OR'$  бунда R ва R' — бир хил ёки ҳар хил углеводород радикаллари.

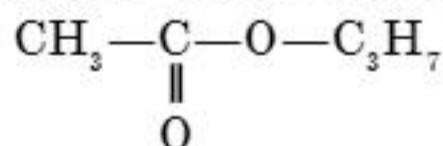
**Номенклатураси.** Мураккаб эфирларнинг номлари молекулаларидаги кислоталар билан спиртларнинг қолдиқлари номидан тузилади. Масалан:



чумоли кислотасининг метил эфири ёки метилформиат

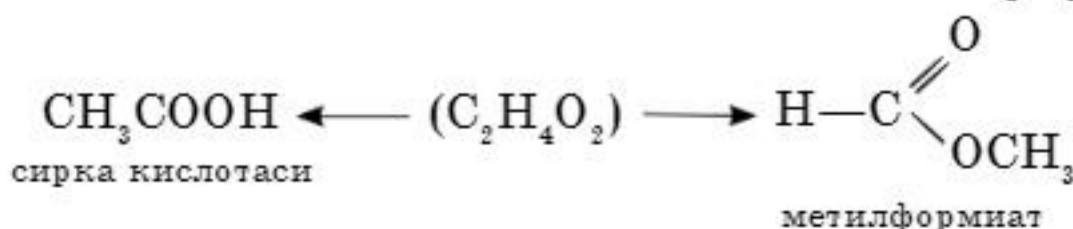


пропион кислотасининг этил эфири ёки этилпропионат



сирка кислотасининг пропил эфири ёки пропилацетат

**Изомерлари.** Мураккаб эфирларнинг изомерлари таркибига кирадиган кислота ва спиртларнинг углеводород радикаллариининг изомерланиши бўйича аниқланади. Мураккаб эфирларга тўйинган монокарбон кислоталари синфлараро изомерлар бўлади. Масалан,  $C_2H_4O_2$  изомерлари:





- 1. Массаси 18,4 г этанолдан 6 г оддий эфир олинди. Маҳсулот унумини ҳисобланг.  
Жавоби: 40,5%.
- 2. Реакция унуми 20% ли 180 г бром тетрахлориди эритмасини рангсизлантирадиган бўлса, дегидратация реакциясига қанча пропанол-1 иштирок этган?  
Жавоби: 13,5 г.
- 3. Мураккаб эфир буғининг водородга нисбатан зичлиги 30. Ушбу эфирнинг тузилиш формуласини ёзинг.  
Жавоби: метилформиат.
- 4. Массаси 19,2 г метанол мен массасы 28,8 сирка кислотасини таъсирлаштирганда 29,6 г метил-ацетат ҳосил бўлади. Эфир унумининг масса улушини ҳисобланг.  
Жавоби: 83,3%.
- 5\*. Ҳажми 200 мл пропилформиат ( $\rho = 0,96$  г/мл) олишга керак бўладиган пропанол-1 ва чумоли кислотасининг массасини ҳисобланг.  
Жавоби: 123,5 г; 94,7 г.

### 34-§. ЁҒЛАР

#### Бугунги дарсда:

- Ёғларни ўрганамиз.

#### Таянч сўзлар

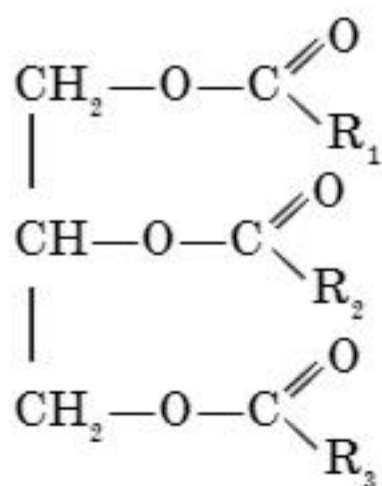
- ёғлар
- тузилиши
- хоссалари

*Ёғлар — глицерин ва юқори карбон кислоталарининг мураккаб эфири бўлиб ҳисобланадиган табиий бирикмалар.*

**Ёғларнинг тузилиши.** Ёғларнинг кимёвий таркиби француз кимёгарлари М.Шеврель ва М.Бертло илмий ишларининг натижасида аниқланган. XIX асрнинг авалида М.Шеврель ёғнинг ишқорий муҳитдаги гидролизини ташкил қилиб, унинг глицерин ва стеарин, олеин ва яна б. карбон кислоталарига парчаланишини аниқлаган. М.

Бертло (1854ж.) тесқари реакция олиб борди. Глицерин ва карбон кислоталарининг аралашмасини қиздириб ёғ ва сув ҳосил бўлишини исботлади. Ушбу тажрибаларнинг натижасида ёғлар глицерин ва карбон кислоталарининг мураккаб эфирлари (триглицеридлар) деган хулоса килинди.

Ёғнинг умумий формуласи:



Ёғларнинг таркибига бир хил ( $\text{R} = \text{R}_2 = \text{R}_3$ ) ёки турли хил ( $\text{R}_1 \neq \text{R}_2 \neq \text{R}_3$ ) кислоталарнинг қолдиқлари кириши мумкин.



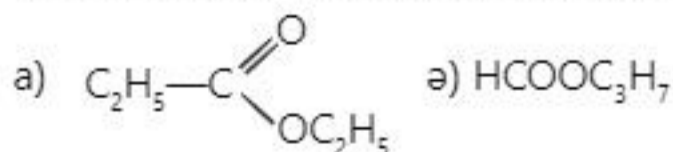
50-раем. Мураккаб эфирларнинг ишлатилиши



Оддий эфирлар деб молекуласидаги икки углеводород радикали кислород атоми билан боғланган органик моддаларга айтилади. Оддий эфирлар бир атомли спиртларга синфлараро изомер бўлади. Мураккаб эфирлар — карбон кислоталарининг гидроксил гуруҳи спиртнинг қолдиғи билан алмашган функционал ҳосилалари.



1. Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширишга бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:  $C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_6O \rightarrow C_4H_{10}O$
2. Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширишга бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг. Реакция тенгламаларидаги реагентлар ва маҳсулотларнинг тузилиш формулаларини ёзинг:  
 $C_4H_{10}O_2 \rightarrow C_4H_8Cl_2 \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_{10}O$
3. Пропанол-1 ва концентранган сульфат кислотасини қўшиб қиздирганда борадиган реакция тенгламасини ёзинг. Ҳосил бўлган маҳсулотларни номланг.
4. а) Сирка кислота билан 3-метилбутанол-1; б) ёғ кислотаси ва пропанол-1 орасидаги этерификация реакциясининг тенгламаларини тузинг.
5. Формулалари берилган эфирларни номланг:



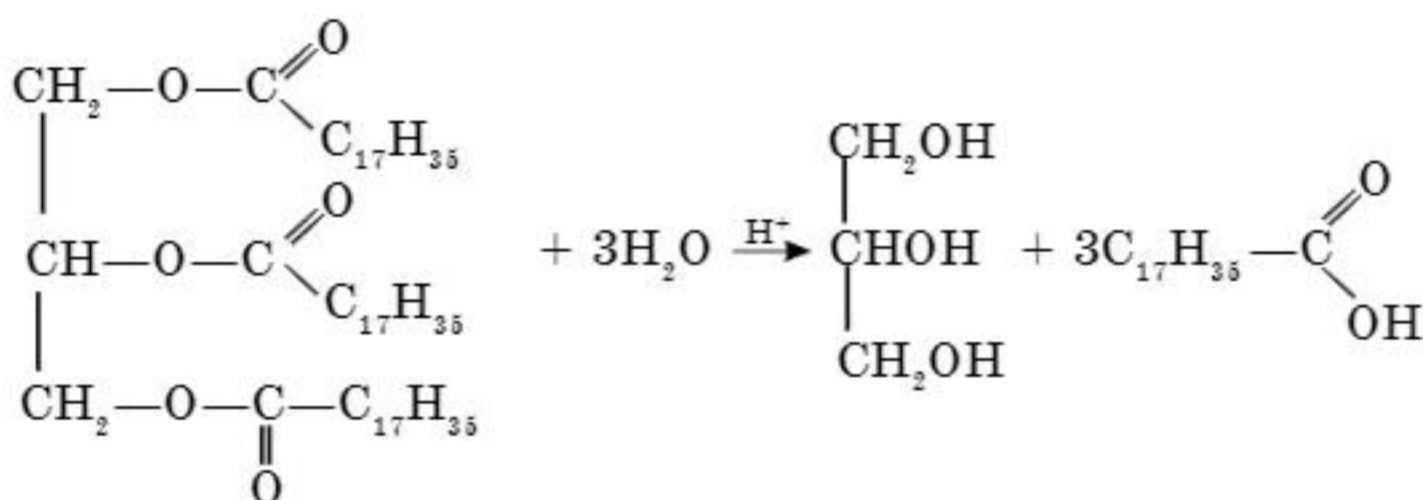
6. Метандан чумоли кислотасининг метил эфирини ва этилендан сирка кислотасининг этил эфири олишга имкон берадиган реакция тенгламаларини тузинг.
7.  $C_5H_{10}O_2$  формуласига мос келувчи барча кислота ва мураккаб эфирлар изомерларининг формуласини ёзинг.



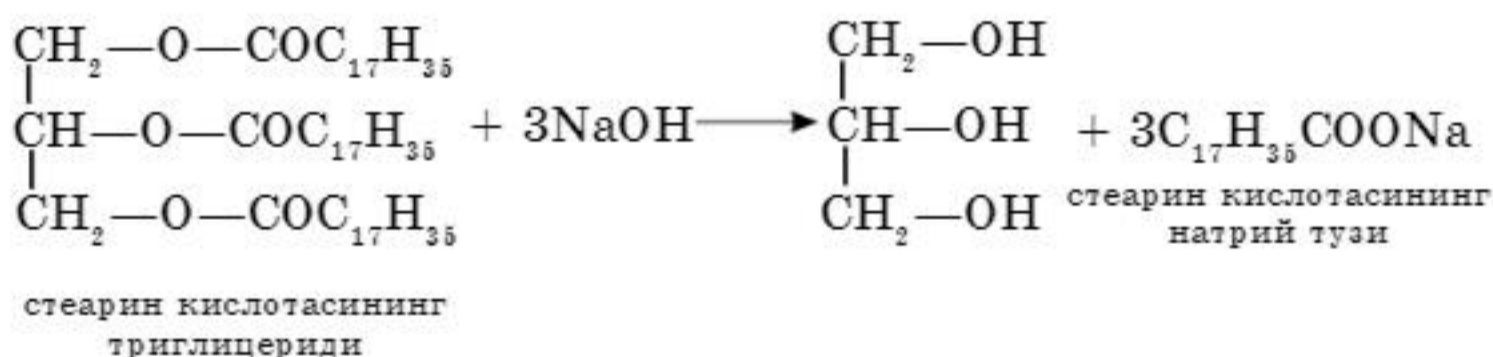


**Марселен Бертло**  
(1827—1907)

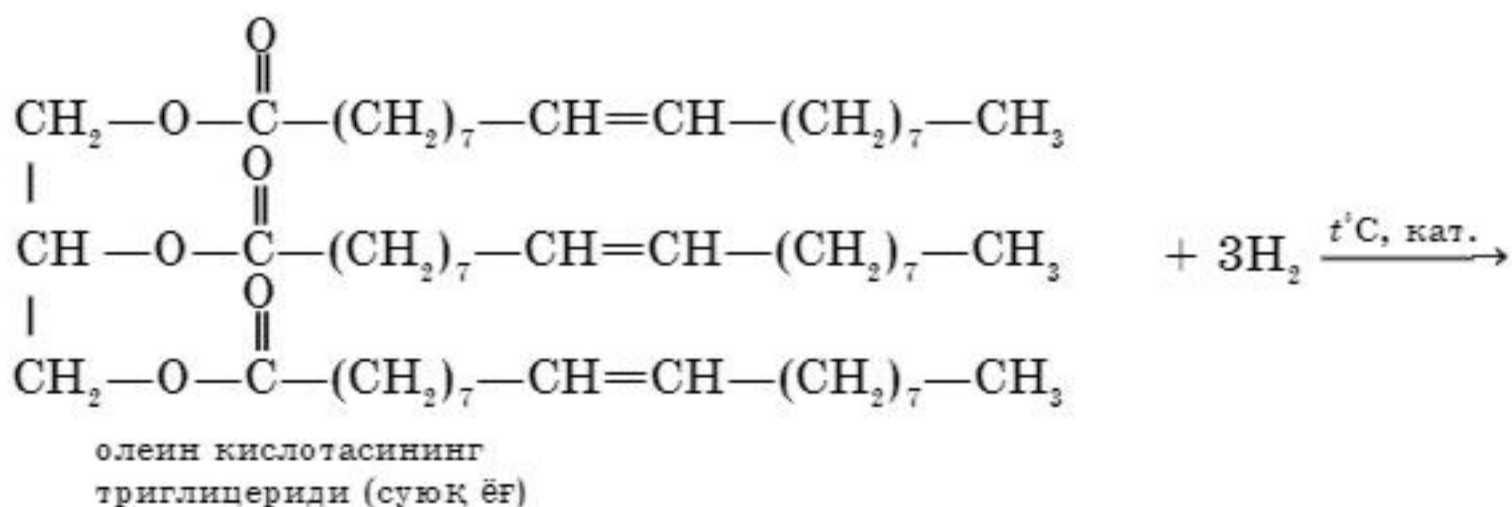
Француз кимёгари 1854 йили глицерин ва ёғ кислоталари орасида эфирланиш реакциясини олиб бориб, илк мартаба ёғларни синтезлади.



Ишқорий гидролиз (ёғларнинг совунланиши) жараёнида юқори карбон кислоталарининг тузлари (совун) ва глицерин ҳосил бўлади:



Тўйинмаган кислоталарнинг триглицеридлари дегидрлаш реакциясига киришади. Суюқ ёғларни дегидрлаш натижасида саноатда кимматбаҳо қаттиқ ёғлар олинади:



Саноатда суюқ ёғдан маргаринни ушбу усулда олади.



**Мишель Эжен Шеврель  
(1786—1889)**

Ёғларнинг тузилишини дастлаб XIX асрнинг бошида аниқлаган француз кимёгари..



Ёғларнинг кўпчилиги, асосан, олеин  $C_{17}H_{33}COOH$ , пальмитин  $C_{16}H_{31}COOH$  ва стеарин  $C_{17}H_{35}COOH$  кислоталаридан ҳосил бўлади. Таркибига тўйинмаган карбон кислоталари кирадиган ёғлар нормал шароитда суюқ бўлади. Уларга ўсимлик – зигир, писта ёғлари ва б. кирази. Ҳайвон ёғларининг орасида суюқ ёғлар кам учрайди, масалан, балиқ ёғи. Ҳайвон ёғлари таркибига тўйинган карбон кислоталари кирази, нормал шароитда улар қаттиқ моддалар. Масалан, қўй ёғи. Бироқ пальма ёғи қаттиқ. Ёғларнинг умумий номи — глицеридлар (51-расм).

**Физик хоссалари.** Қаттиқ ёмғирнинг аниқ суюқланиш температураси бўлмайди, улар дастлаб юмшайди, ундан кейин маълум ҳарорат оралиғида суюқланади. Ёғ таркибидаги тўйинган карбон кислоталарининг қолдиғи қанчалик кўп бўлса, ёғнинг қотиш ҳарорати юқори бўлади. Ёғлар органик бирикмаларда яхши эрийди, сувда эса амалда эримайди.

Кислотали гидролизланиш натижасида карбон кислоталари ва глицерин ҳосил бўлади:



51-расм. Қаттиқ ва суюқ ёғлар

### Биласизми?

Маргаринга сарик ранг бериш учун унга сабзида бўладиган каротин витаминини қўшади. Каротинни А провитамини деб атайди, чунки у организмда А витаминига айланади.



### Совун ва синтетик кир ювиш кукунининг хоссаларини солиштириш.

Кийимдаги ёғ доғларини бензин билан тозаланг. Қаттиқ сувдаги совун билан синтетик кир ювиш кукунининг кўпик ҳосил қилиш хусусиятларини текшириб кўринг. Қаттиқ сувни қайнатиб, унга сода қўшиб юмшатиб, совун ва кир ювиш кукунининг кўпик ҳосил қилишини қайта текширинг.

## 35-§. СОВУН ВА СИНТЕТИК ЮВИШ ВОСИТАЛАРИ

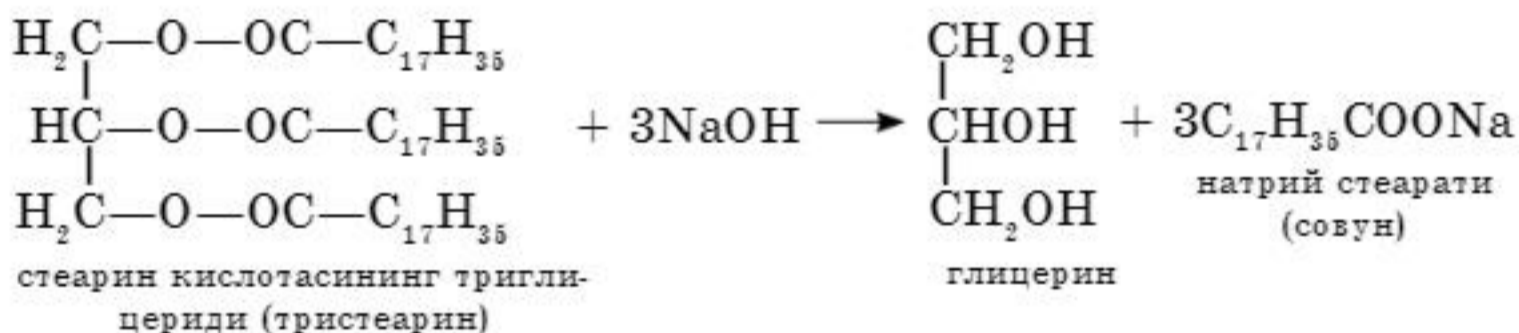
### Бугунги дарсда:

- Совун ва синтетик ювиш воситаларини ўрганамиз

*Совун* — юқори карбон кислоталарининг тузлари. Оддий совун, асосан, пальмитин, стеарин ва олеин кислоталарининг аралашмаларидан ҳосил бўлади. Натрий тузлари- қаттиқ, калий тузлари — суюқ совунлар.

Ишқор иштирокида совун олинади.

Масалан:

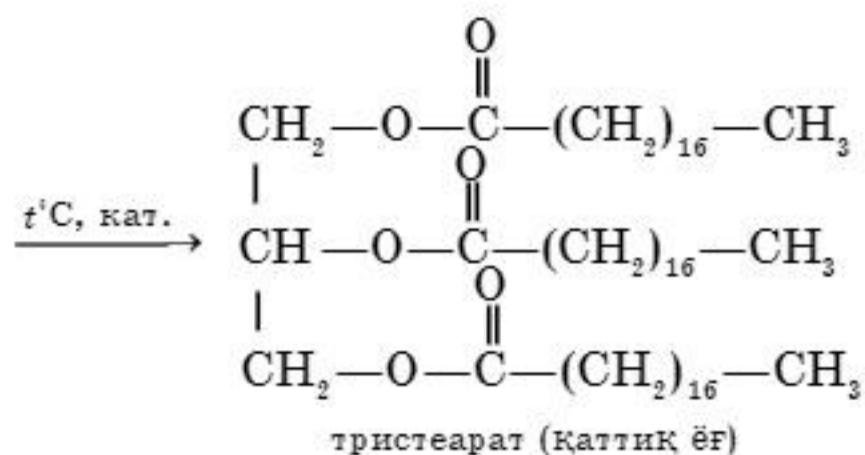


### Таянч сўзлар

- Совун
- Синтетик ювиш воситалари

Эфирланиш реакциясига тескари реакция совунланиш деб аталади. *Совунланиш* — мураккаб эфирларнинг ишқор иштирокида гидролизланиши. Ёғларнинг совунланиш жараёни сульфат кислотасининг иштирокида боради (кислотали) совунланиш. Натижада глицерин ва юқори карбон кислотаси ҳосил бўлади.

Совун олишнинг дастлабки хом ашёси сифатида ўсимлик (писта, пахта) ёғи, ҳайвон ёғи, шунингдек, натрий гидроксиди ёки кальцийланган сода қўлланилади. Ўсимлик ёғларини аввал гидрлаб қаттиқ ёғларга айлантирилади. Шунингдек, ёғларни алмаштирадиган моддалар-синтетик юқори карбон кислоталари қўлланилади.



**Ишлатилиши.** Ёғлар – муҳим аҳамиятга эга бўлган озуқа модда. Одам организмида ёғлар гидролизланиб, унинг маҳсулотлари организмга тегишли ёғни синтезлашга ишлатилади. Ёғларнинг озуқавий қиймати оксил ва углеводларга қараганда юқори. 1 г ёғ оксидланганда 39 кЖ энергия ажралади. Ёғлар озуқавий модда бўлиб ҳимояловчи ва иссиқликни сақловчи вазифасини бажаради.

Шунингдек ёғлар глицерин, юқори карбон кислоталари ва совун олишда қўлланилади. Совун, асосан, пальмитин, стеарин ва олеин каби юқори карбон кислоталарининг тузлари. Совун ишлаб чиқаришга кўп миқдорда ёғ сарфланади. Шунинг учун ювувчи воситалар олиш учун нефтнинг қайта ишланган маҳсулотлар кўп қўлланилади.



*Ёғлар* – глицерин ва юқори карбон кислоталаридан ҳосил бўлган мураккаб эфирлар. Ёғлар суюқ ва қаттиқ бўлиб, ўсимлик ва ҳайвонлардан олинади. Қаттиқ ёғларнинг таркибига тўйинган юқори карбон кислоталари, суюқ ёғларнинг таркибига тўйинмаган юқори карбон кислоталари киради. Суюқ ёғларни дегидрлаш орқали саноатга қимматли қаттиқ ёғлар олинади. Ёғлар одам озуқасининг муҳим таркибий қисмидир.



1. Ёғлар деб қандай моддаларга айтилади?
  2. Қаттиқ ёғлар ва суюқ ёғларнинг қандай фарқи бор?
  3. Ёғлар табиатда қаерларда учрайди??
  4. Ёғлар карбон кислоталарининг қандай ҳосилаларига киради ва уларнинг умумий формуласи қандай?
  5. Олеин, пальмитин ва стеарин кислоталарининг қолдиқларидан турадиган триглицеридларнинг мумкин бўладиган тузилиш формулаларини ёзинг.
  6. Триглицериднинг: а) кислотали муҳитда; б) ишқорий муҳитда гидролизланишини кўрсатадиган реакция тенгламаларини тузинг.
- 1. Ёғ намунасини (триолеат) дегидрлашга ҳажми 336 л(н.ш) водород сарфланди. Гидролизланган ёғнинг массаси билан маҳсулот унумининг массасини ҳисобланг.  
Жавоби: 4420 г (триолеин),  
4450 г (маргарин).
  - 2. Таркибида 10% аралашмаси бўлган , массаси 100 кг тристеаринни гидролизлаш натижасида қанча совун олинади? Реакциянинг унуми 90%.  
Жавоби: 83,3 кг.
  - 3. Модда миқдори 0,3 моль ёғни тўлиқ ёқишга ҳажми 383 л(н.ш) кислород сарфланди. Натижада ҳажми 275,5 (н.ш) карбонат ангидрид гази ҳосил бўлди. Ёғнинг молли массасини ҳисобланг.  
Жавоби: 664 г/моль.

Шу сабабли янги ББЗ олганда уларнинг самарадорлиги билан бирга микроорганизмларнинг таъсиридан биологик парчаланиш хусусиятини ҳам эътиборга олиш лозим.



Совун таркибига пальмитин, стеарин кислоталарининг тузлари киради. Совуннинг сувда эрувчанлиги унинг таркибидаги металл катионининг табиатига боғлиқ. СЮВ (синтетик ювиш воситалари) — синтетик кислоталарнинг натрий тузлари.



1. Совуннинг кимёвий таркибини тушунтиринг.
  2. Ёғларнинг совунланиш реакцияси қандай амалий мақсадларда қўлланилади?
  3. Қаттиқ ва суюқ совунларнинг бир-биридан фарқи қандай?
  4. Совуннинг кир кетказиш жараёни нимага асосланган?
  5. Совуннинг денгиз сувида ночор кўпиришининг сабабини тушунтиринг.
  6. Совун эритмасининг ишқорий муҳит кўрсатишининг сабаби нима? Жавобингизни реакция тенграмаси ёрдамида ифодаланг.
  7. Қаттиқ сувда совуннинг кўп ишлатилишининг сабаби нимада.
  8. Ювиш учун совунни қандай тўғри танлаш мумкин?
  9. СЮВ қўлланишнинг хусусиятлари қандай?
  10. Дарё, кўл сувларига тушган совун эритмалари тез парчаланеди, ББЗ-нинг тез парчаланмаслигининг сабаби қандай?
- 1. Калий стеарати — суюқ совуннинг асосий таркибий қисми. Массаси 805 кг калий стеаратини олиш учун зарур калий гидроксиди ва тристеаратнинг массасини ҳисобланг. Маҳсулот унуми 80%.

Жавоби: 927 кг тристеарат, 175 кг КОН.

### Биласизми?

Совун пайдо бўлганга қадар теридаги кир ва ёғни ўсимлик кули ва майда дарё қумлари ёрдамида тозаллаган.

## 36-§. УГЛЕВОДЛАР КЛАССИФИКАЦИЯСИ. МОНОСАХАРИДЛАР

### Бугунги дарсда:

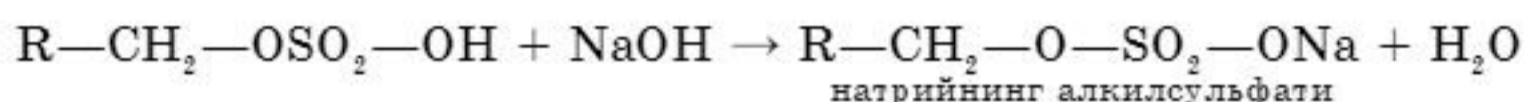
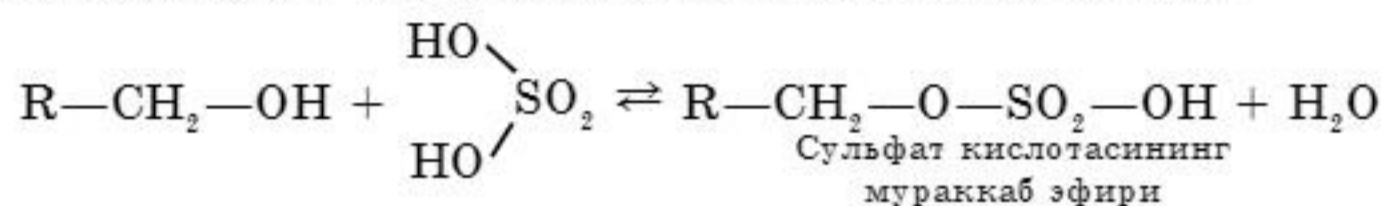
- Углеводларнинг классификацияси ва глюкозани ўрганамиз

Углеводлар табиатда кенг тарқалган ва одам ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Углеводларнинг умумий формуласи  $C_n(H_2O)_m$ , улар фақат углерод ва сув молекулаларидан турадигандек. Уларнинг номи тарихий шаклланган.

Кейинроқ таркиби ушбу формулага мос келмайдиган бирикмалар топилди. Масалан, дезоксирибоза  $C_5H_{10}O_4$ . Шунингдек, таркиби келтирилган умумий формулага мос, бироқ хоссалари углеводлардан фарқ қиладиган бирикмалар маълум, масалан, формальдегид  $CH_2O$  ва сирка кислотаси  $CH_3COOH$ .



Совун саноати хом ашёнинг кўп миқдорини талаб қилади, шунинг учун совунни озуқа маҳсулотларига кирмайдиган моддалардан олиш вазифаси қўйилган. Парафинни оксидлаб, совун олишга керакли карбон кислоталарини олади. Таркибида 10—16 углерод атомлари бўлган карбон кислоталаридан ҳидли совун олинса, 17—21 углерод атомлари бор карбон кислоталаридан ҳалқ хўжалиги ёки техник мақсадларга керакли совун олинади. Ёғлардан олинадиган совуннинг қаттиқ сувдаги ювиш хусусияти ночор бўлади. Шу сабабли совун билан бирга синтетик карбон кислоталаридан олинадиган синтетик ювиш воситалари (СЮВ) қўлланилади. Уларни хом ашёнинг бошқа турларидан, масалан, юқори спиртларнинг тузлари ва сульфат кислотасидан ҳосил бўлган алкилсульфатлардан олади. Умумий ҳолатда бундай тузларнинг ҳосил бўлишини қуйидаги тенглама билан кўрсатишга бўлади:



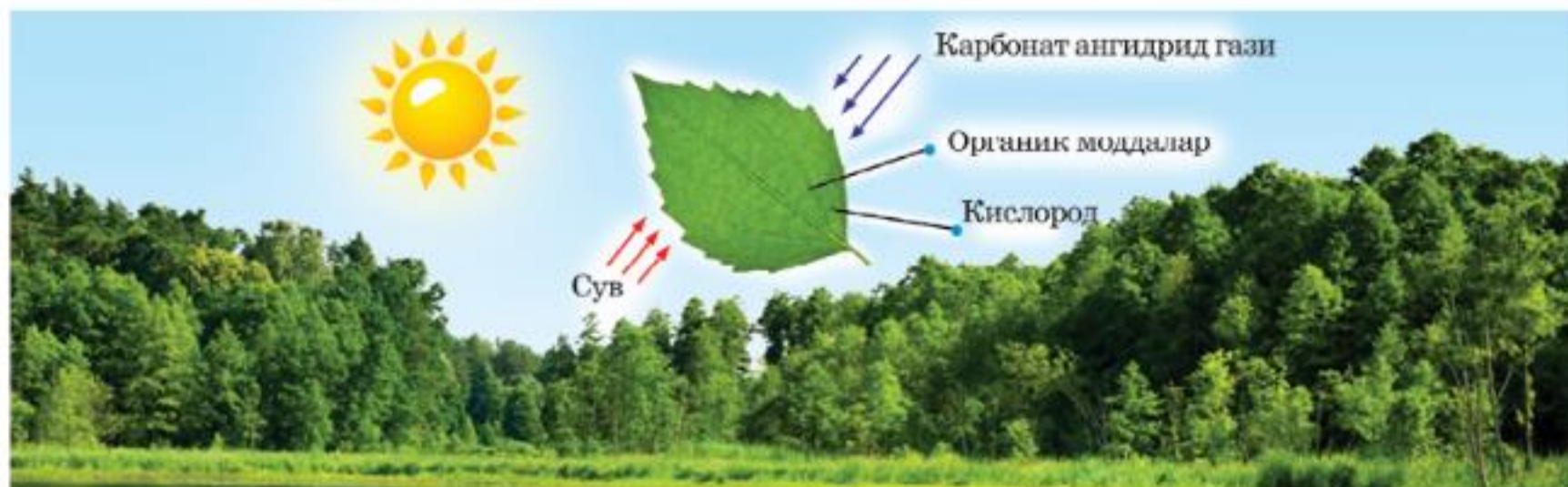
Ушбу тузларнинг таркибига 12—14 углерод атомлари киради ва ювиш хусусиятлари ҳам яхши бўлади. Алкилсульфатлар кўплаган ювиш кукунларининг таркибида учрайди.

Синтетик ювиш воситалари юз минглаган озуқа хом ашёсини тежашга ёрдам беради.

Ушбу моддаларни ортиқ миқдорда фойдаланиш атроф-муҳитнинг ифлосланишига олиб келади. Кўплаган юза фаол моддаларининг биологик парчаланиши қийин. Улар оқар сувлар билан дарё ва кўлларга тушиб, атроф-муҳитни ифлослайди. Натижада саноат ва маиший оқар сувлар тўпланадиган канализация қувурларида, дарёларда, кўлларда бутун кўпик тоғлари ҳосил бўлади. Баъзи ББЗ моддаларидан фойдаланиш сувдаги ҳаётнинг йўқолишига олиб келади.

Ювиш ва тозалаш моддалар бозорларида умумий 20 қозоғистонлик компания ювиш воситалар ишлаб чиқариш билан шуғулланади. Бироқ, маҳаллий маҳсулотларнинг Қозоғистон бозорларидаги улуши 7%-ни ташкил қилади, импорт маҳсулотлар улуши эса 93%. Қозоғистонлик ишлаб чиқарувчиларнинг ишлаб чиқарадиган товарларининг турлари бўйича товарнинг 70—80% и суюқ ювиш воситалари улушига тегади. Ювиш ва тозаловчи моддалар бозорини ривожлантиришга республикада керакли шароитлар мавжуд. <sup>1</sup>.

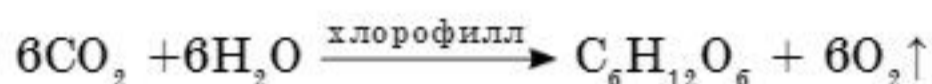
<sup>1</sup> “ДАМУ” фондининг ҳисобидан.



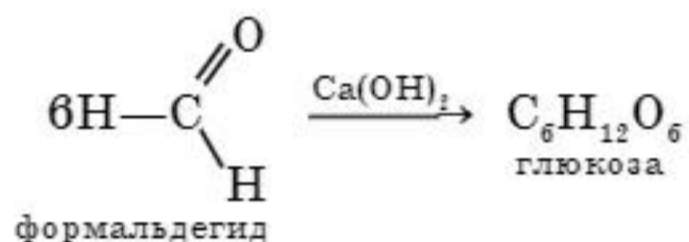
53-рәсм. Фотосинтез

ташқил қилади. Одам ва ҳайвон қонида тахминан 0,1% глюкоза(100 мл қонда 80-120 мг) бўлади.

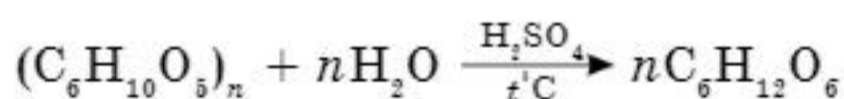
**Олиниши.** 1. Бошқа углеводлар каби глюкоза табиатда фотосинтез жараёни натижасида ҳосил бўлади(53-рәсм):



Формальдегидтан моносахаридларни дастлаб 1861 йили А.М.Бутлеров синтезлаган, реакция кальций гидроксиди иштирокида боради:



Саноатда глюкозани, асосан, крахмални сульфат кислота иштирокида гидролизлаш орқали олинади:



**Физик хоссалари.** Глюкоза — рангсиз, ширин таъми бор, сувда яхши эрийдиган, суюқланиш температураси паст кристалл модда.

**Кимёвий хоссалари.** Тузилишидан кўрганимиздек, глюкозанинг таркибида икки функционал гуруҳ бор. Шунинг учун глюкоза альдегид ва кўп атомли спиртларга хос кимёвий хоссаларга эга бўлади. Шунингдек, у ўзига хос кимёвий хоссаларни ҳам намоён қилади.

**Глюкозанинг кўп атомли спирт сифатида иштирок этадиган реакциялари:**

1. Карбон кислоталари билан мураккаб эфир ҳосил қилиб таъсирлашади.

2. Янги тайёрланган мис (II) гидроксиди билан кўк рангли мис (II) алкоголятни ҳосил қилиб таъсирлашади.



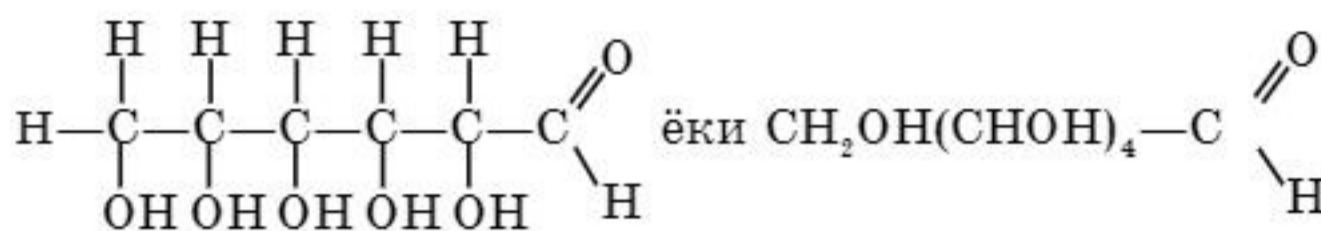
### Таянч сўзлар

- углеводлар
- Глюкоза
- Тузилиши
- Олиниши
- Хоссалари
- Ишлатилиши

Оддий ва муҳим моносахарид глюкоза бўлиб ҳисобланади. Барча моносахаридларнинг ширин таъми бор.

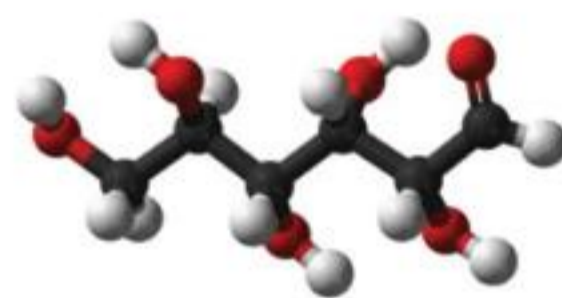
Глюкозанинг кимёвий тузилишини қуйидаги формула билан кўрсатишга бўлади.

**Глюкозанинг тузилиши.** Глюкозанинг таркиби  $C_6H_{12}O_6$  формула билан ифодаланади:



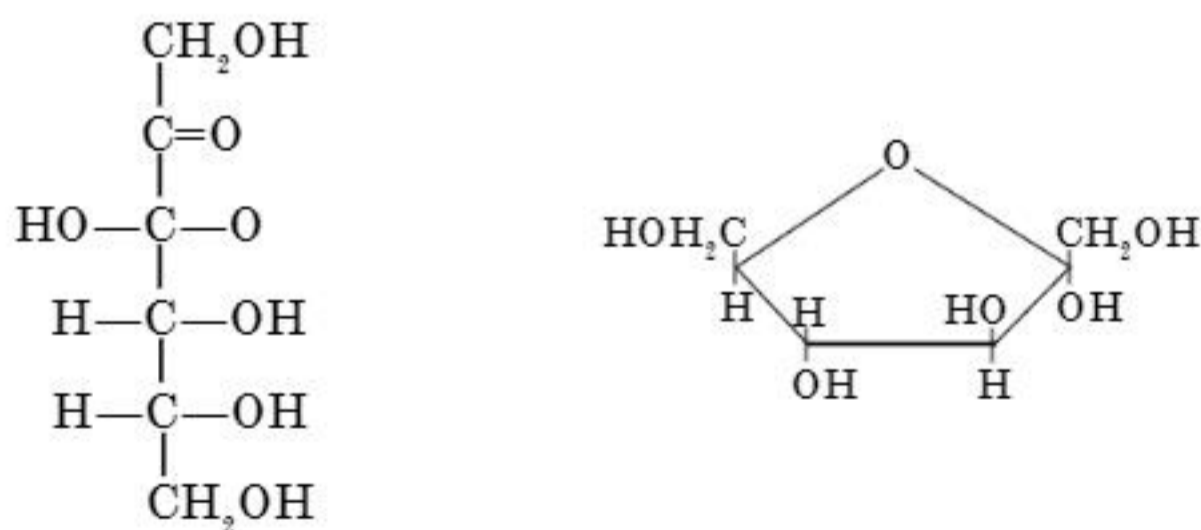
Тузилишидан кўриниб турганидек, глюкозанинг таркибида альдегид гуруҳи ва бир нечта спиртли гуруҳ бор, яъни глюкоза альдегидоспирт (52-расм).

**Фруктоза.** Фруктоза таркибида  $\begin{array}{l} \diagup \\ C=O \\ \diagdown \end{array}$  карбонил (кето-) ва бир неча –ОН гидроксил гуруҳлари бор. Фруктоза – глюкозанинг синфлараро изомери. Фруктоза кетаноспиртга киради.



52-расм. Глюкоза молекуласининг модели

Циклли тузилиши глюкоза каби  $\alpha$ - ва  $\beta$  турда бўла олади. Бу формулаларнинг бир-биридан фарқи – биринчи углерод атомидаги гидроксил гуруҳининг жойлашувида. Фруктозанинг очик занжирли ва ёпиқ беш ҳадли тузилиши келтирилган:



**Физик хоссалари.** Глюкоза – қаттиқ кристалл модда, сувда яхши эрийди, ширин таъмли, суюқланиш ҳарорати паст.

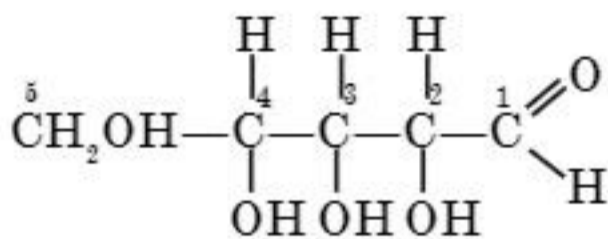
**Табиатда тарқалиши.** Глюкоза яшил ўсимликларнинг деярли барча аъзоларида учрайди. Айниқса, глюкоза узум ширасида, пишган меваларда кўп бўлади. Баъзан глюкозани узум қанди ёки мева қанди деб атайди. У фруктоза билан бирга асалнинг асосий таркибий қисмини





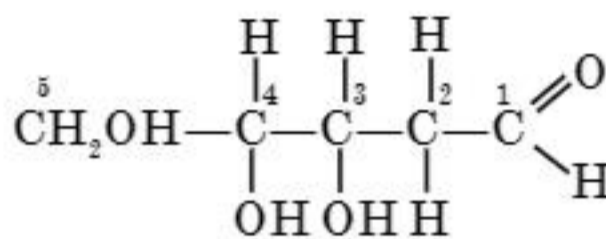
**Ишлатилиши.** Глюкоза — муҳим озуқа модда. Организмга осон сингдириладиган ва унга куч берувчи модда сифатида даволаш мақсадида қўлланилади. Глюкоза кондитер саноатида кенг кўламга эга (карамель, мармалад олишда). Қайтарувчи сифатида ойна ва арча ўйинчоқларини ясашда қўлланилади. Глюкозанинг ачиши орқали сут кислотасини ва бошқа маҳсулотлар олишда ишлатилади.

**Рибоза ва дезоксирибоза.** Пентозалардан нуклеин кислоталарининг таркибига кирадиган рибоза  $C_5H_{10}O_5$  ва дезоксирибозанинг  $C_5H_{10}O_4$  аҳамияти катта. Уларнинг тузилиш формуласи қуйида келтирилган:



рибоза

2,3,4,5-тетрагидроксипентаналь



дезоксирибоза

3,4,5-тригидроксипентаналь

Тузилиш формулаларидан кўриниб турганидек, рибоза ва дезоксирибоза бифункционалли бирикмаларга (икки функционал гуруҳ) киреди, дезоксирибозанинг 2-углерод атомида бир кислород атоми кам. *Дезоксирибоза* номи рибоза билан солиштирганда унда битта ОН гуруҳининг кам эканлигини кўриш мумкин.



Қон таркибида глюкоза миқдорининг ортишидан (180 мг/100 мл) углевод алмашиши бузилиб, хавfli қандли диабет касаллиги пайдо бўлади.



Углеводлар табиатда кенг тарқалган ва одам ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Углеводлар тузилишига кўра моносахаридлар, дисахаридлар ва полисахаридлар деб классификацияланади. Глюкоза оддий ва муҳим моносахарид бўлиб ҳисобланади.

Глюкоза таркибида икки функционал гуруҳ бўлгани учун, у альдегид ва кўп спиртларга хос кимёвий хоссаларга эга. Шунингдек, у ўзига кимёвий хоссаларни ҳам намоён қилади.



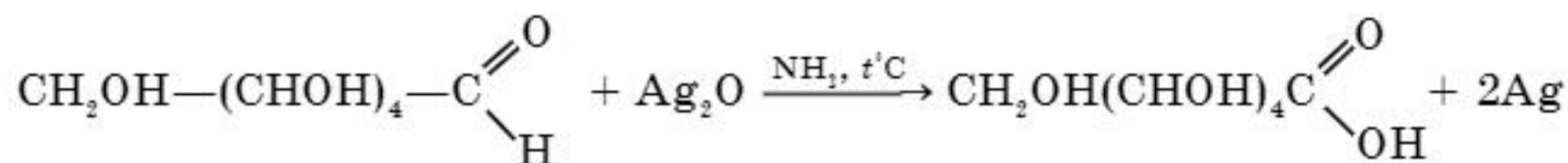
1. Қандай моддалар углеводларга киреди ва ундай номланишининг сабаби қандай?
2. Углеводлар қандай классификацияланади? Тушунтиринг?
3. Глюкоза молекуласида беш спиртли, бир альдегидли гуруҳ борлигини тажриба орқали қандай исботлашга бўлади?
4. Глюкоза билан глицериннинг кимёвий хоссаларидаги ўхшашлик ва фарқини кўрсатадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Тирик организмлар учун глюкозанинг аҳамияти қандай?
6. Глюкозанинг: а) мис (II) гидросиди билан оксидланиши; б) олти атомли спиртга қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.



**Глюкозанинг альдегид сифатида иштирок этадиган реакциялари:**

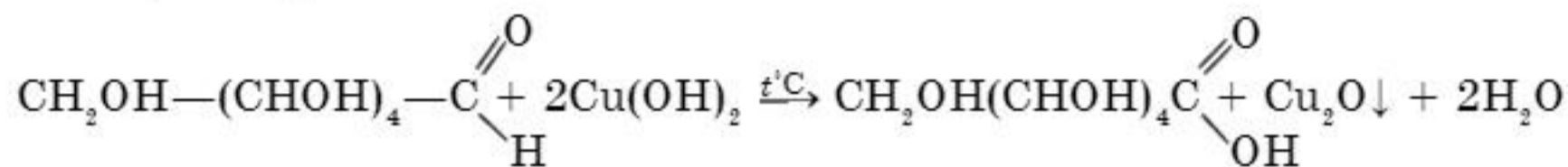
1. **Альдегид гуруҳининг оксидланиши.** Глюкоза альдегид каби оксидланиб, мос глюкон кислотасини ҳосил қилади ва альдегидларга хос сифат реакциясини кўрсатади.

*Кумуш – ойна* реакцияси:

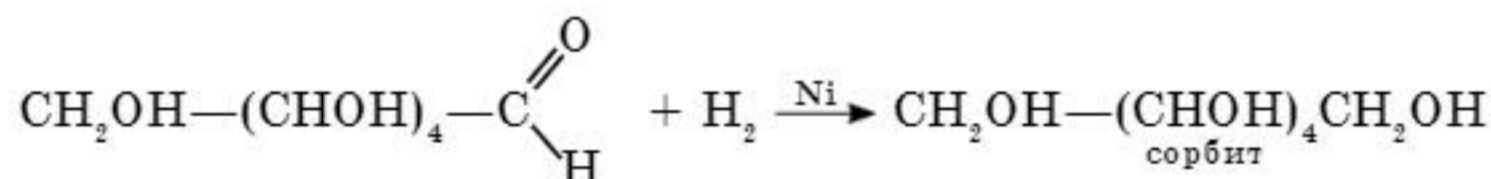


глюкон кислотаси

2. Қиздирганда мис (II) гидросиди билан  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  (янги тайёрланган) таъсирлашади:



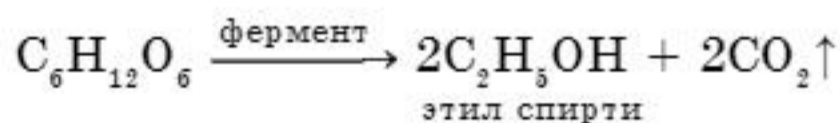
3. Альдегид гуруҳининг қайтарилиши. Глюкоза қайтарилиб мос спирт-сорбит ҳосил қилади:



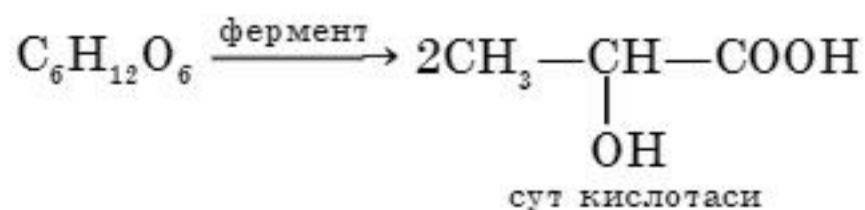
**Глюкозанинг ўзига хос хоссалари.** Глюкоза ачиш жараёнига қобилиятли. Ушбу реакциялар ферментлар таъсиридан амалга ошади. Ферментлар — таркиби оқсиллардан ҳосил бўладиган биологик катализаторлар.

Ачиш икки хил бўлади:

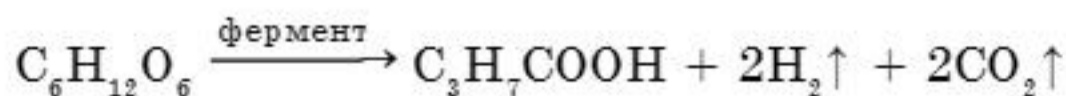
1) Спиртли бижғиш:



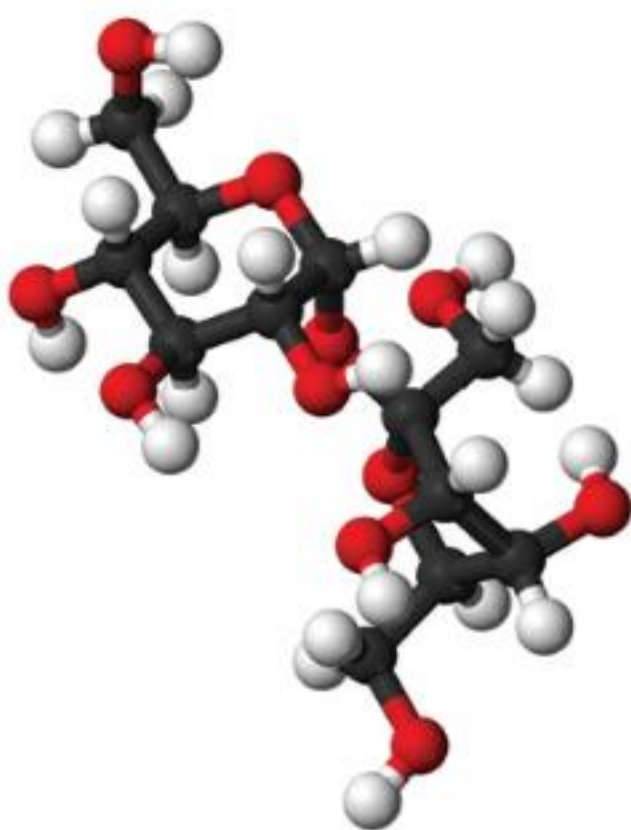
2) Сут кислотасини ҳосил қилиб бижғиши:



3. Май кислотасини ҳосил қилиб бижғиши:



Ушбу реакциялар ферментлар иштирокида амалга ошади. Ферментлар — таркиби оқсиллардан ҳосил бўлган биологик катализаторлар.



55-расм. Сахароза молекуласининг модели

Демак, сахароза молекуласи глюкоза ва фруктоза молекулаларининг ўзаро боғланган қолдиқларидан ҳосил бўлади (55-расм).

Лактоза (сут қанди) α-глюкоза ва α-галактозанинг қолдиқларидан ҳосил бўлади.

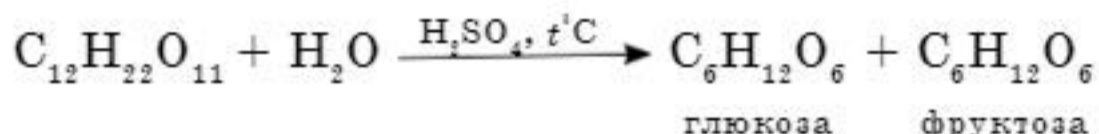
**Табиатда тарқалиши.** Сахароза оқ қайиннинг, заранг дарахтининг, қовуннинг шираларида учрайди. Айниқса, у қанд лавлагида ва шакарқамишда кўп учрайди.

**Олиниши.** Сахароза  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , асосан, қанд лавлагисидан ёки шакарқамишдан олинади. Сахарозани қанд лавлагиси ва шакарқамишдан олишнинг схемасини қуйидагича кўрсатишга бўлади (6-схема):

**Мальтоза** крахмалдан олинади. Гидролизланганда глюкозанинг иккита молекуласи ҳосил бўлади.

**Физик хоссалари.** Сахароза бизга оддий қанд сифатида жуда яхши таниш. У-рангсиз, ширин таъми бор, сувда жуда яхши эрийдиган кристалл модда.

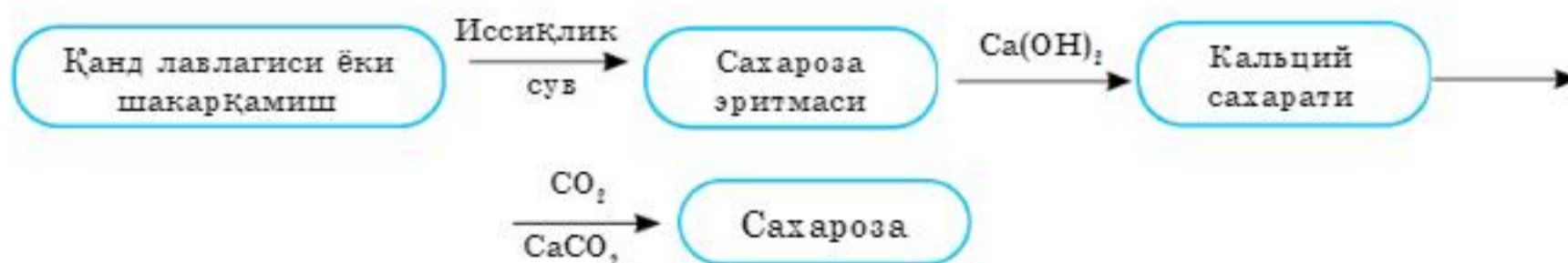
**Кимёвий хоссалари.** Дисахаридларнинг муҳим кимёвий хоссалари — уларнинг гидролизланиш хусусияти. Кислотали муҳитда ёки ферментларнинг таъсиридан дисахаридлар гидролизланиб, мос моносакхаридлар ҳосил бўлади, уни қуйидаги тенглама билан ифодалашга бўлади:



Шакарқамишда ва қанд лавлагисидида шунга тескари реакция боради, яъни глюкоза ва фруктозадан сахароза синтезланади.

**Ишлатилиши.** Сахароза, асосан, озуқа сифатида ва кондитер саноатида қўлланилади.

6-схема



◆ Элимизда қанд саноатини ривожлантириш билан "Марказий Осиё Қанд Корпорациеси" иш олиб боради. Унинг таркибига республикамизнинг вилоятларида жойлашган бир нечта қанд заводлари киради.

Компаниянинг мақсади — шакар ва рафинадли қанд ишлаб чиқариш. Ҳозирги вақтда бир заводнинг ишлаб чиқариш миқдори 800 т-ни ташкил қилади. Шунинг учун у республикамизнинг қанд бозоридаги бирдан-бир монополист бўлиб ҳисобланади.

- **1.** Глюкозанинг ачиши натижасида массаси 115 г спирт олинди. Ушбу реакция натижасида ҳосил бўлган карбонат ангидрид газни қандай ҳажмга (н.ш) эга бўлади?  
Жавоби: 56 л.
- **2.** Глюкоза ачитилганда ҳажми 112 л (н.ш)  $\text{CO}_2$  ҳосил бўлади. Ачиган глюкозанинг массасини ҳисобланг.  
Жавоби: 450 г.
- **3.** Глюкозанинг спиртли ачиши жараёнида ҳосил бўлган карбонат ангидрид газини нейтраллаш учун 20%-ли 65,57 мл натрий гидроксиди сарфланди ( $\rho = 1,22$  г/мл). Агар маҳсулот унуми 80% бўлса, унда ачиган глюкозанинг массаси қанча?  
Жавоби: 22,5 г.

### 37-§. ДИСАХАРИДЛАР. САХАРОЗА

Дисахаридлар деб моносахаридларнинг бир хил ёки ҳар хил икки қолдигидан ҳосил бўладиган моддаларга айтилади. Дисахаридларнинг орасидаги аҳамиятлилари — сахароза (54-расм), мальтоза ва лактоза. Уларнинг барчасининг молекуляр формулалари  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  бироқ тузилиши ҳар хил изомерлар.

**Молекула тузилиши.** Сахарозанинг тузилиши глюкозанинг тузилишидан мураккаб. Сахароза таркибига гидроксил гуруҳлари кириши унинг мис (II) гидроксиди билан осон таъсирлашишидан кўриш мумкин. Агар сахароза эритмасини мис (II) гидроксидига қўшилса, мис (II) сахаратининг очиқ кўк рангли эритмаси ҳосил бўлади. Бироқ сахароза кумуш-ойна реакциясига киришмайди. Ундай бўлса, сахарозанинг глюкозадан фарқи - у альдегид эмас, бироқ унинг молекуласида гидроксил гуруҳлари бор.

Сахарозанинг тузилиши ҳақидаги маълумотни унинг сув билан реакциясидан олишга бўлади. Унинг учун сахароза эритмасига туз ёки сульфат кислоталарининг бир нечта томчисини қўшиб қиздирамиз. Бу эритма мис (II) гидроксиди билан бирга қизил рангли чўкма беради. Сахароза эритмасини қиздирганда альдегидли гуруҳлари бўлган бирикмалар ҳосил бўлиб, улар мис (II) гидроксидини миснинг (I) оксидига қадар қайтаради. Олиб борилган реакция кислотали катализнинг таъсиридан сахарозанинг гидролизланишини, натижада глюкоза ва фруктоза ҳосил бўлишини кўрсатади.

#### Бугунги дарсда:

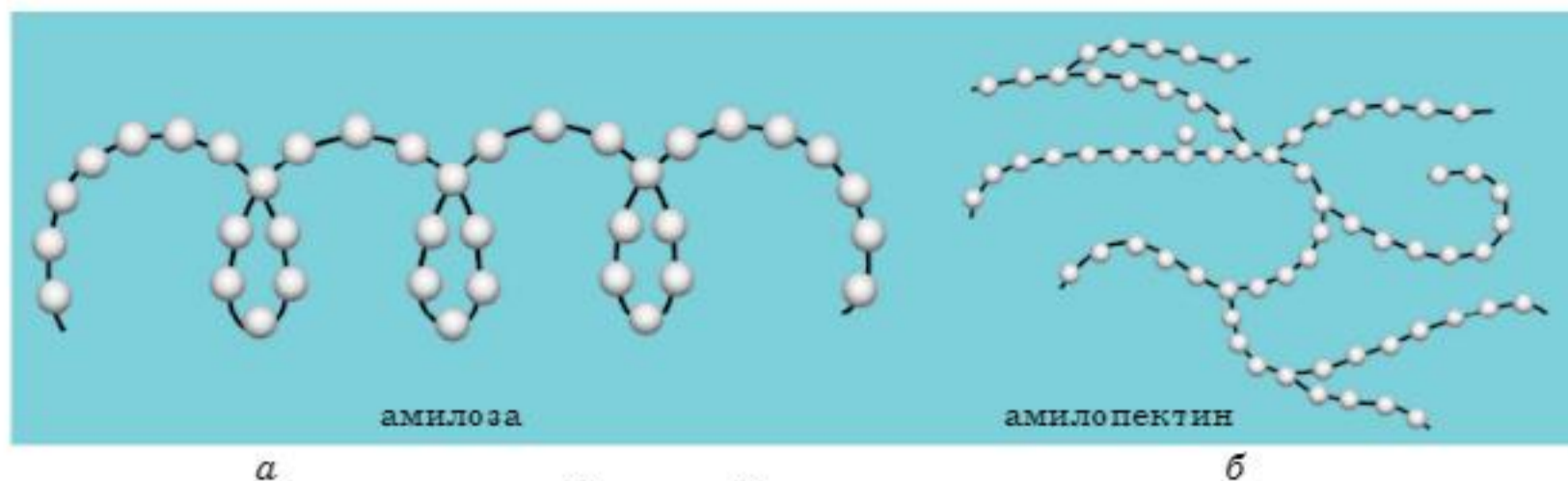
- дисахаридлар билан танишамиз.

#### Таянч сўзлар

- Дисахаридлар
- Сахароза
- Тузилиши
- Хоссалари
- Ишлатилиши



54-расм. Сахароза



**56-рәсм. Крахмалнинг :**  
*a* — чизикли (амилоза); *б* — тармоқланган (амилопектин) тармоқланган

ак ва бошқалар ҳосил бўлиши билан бирга борадиган реакцияларга айтилади.

**Крахмал табиатда кенг тарқалган.** У ҳар хил ўсимликларнинг озуқа захираси бўлиб ҳисобланади. Уларда крахмал донлари ҳолатида бўлади. Крахмалга бой донли экинларга гуруч (80%), буғдой (70%), жўхори (70%), шунингдек картошка (20%) киради (57-рәсм).

**Олиниши.** Крахмал кўпинча картошкадан олинади. Крахмал озуқа модда сифатида ўсимлик донларида учрайди.

**Физик хоссалари.** Крахмал — сувда эримайдиган оқ кукун. Иссиқ сувда эриб, коллоид эритма — клейстер ҳосил қилади.

**Кимёвий хоссалари.** Крахмалнинг ўзига хос хоссаси — унинг йод билан таъсирлашуви. Крахмалнинг совиган клейстерига йод эритмасин томизилса, кўк ранг пайдо бўлади. Бундай рангнинг ҳосил бўлишини йод эритмасини картошка бўлагига ёк оқ нонга томизганда пайқаш мумкин. Озуқа маҳсулотларидаги карахмални шундай аниқлайди.

Крахмалнинг гидролизланиш реакцияси босқичлаб бориши аниқланган. Аввал крахмалга қараганда молекуляр массалари кички-



**57-рәсм. Табиатдаги крахмал**



Дисахаридлар деб моносахаридларнинг бир хил ёки ҳар хил икки қолдиқларидан ҳосил бўлган моддаларга айтилади. Дисахаридларнинг орасидаги муҳимлари — сахароза, мальтоза ва лактоза. Уларнинг барчасининг формулалари  $C_{12}H_{22}O_{11}$  бўладиган тузилиши ҳар хил изомерлар. Сахароза таркибида гидроксил гуруҳлари бор.



1. Қандай углеводлар дисахаридлар деб аталади?
2. Глюкоза ва сахарозани қандай реакцияларнинг ёрдами орқали ажратишга бўлади?
3. Сахарозанинг гидролизланиш реакциясининг тенгламасини ёзиб, унинг бориш шарт-шароитларини кўрсатинг.

- 1. Глюкоза ва сахарозанинг қайси бирида углероднинг масса улуши (%) юқори?
- 2. Сахароза гидролизланганда массаси 270 г глюкоза ва фруктозанинг аралашмаси ҳосил бўлди. Гидролизланган сахарозанинг массасини ҳисобланг.

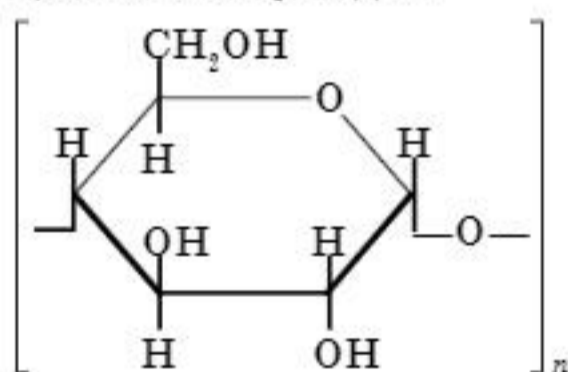
Жавоби: 256,5 г.

- 3. 0,25 моль сахароза оксидланганда карбонат ангидрид газининг қандай ҳажми (н.ш) ҳосил бўлади?

Жавоби: 67,2 л.

### 38-§. КРАХМАЛ

**Молекула тузилиши.** Крахмал  $(C_6H_{10}O_5)_n$  — табиий полимер. Крахмалнинг макромолекуласида тузилиш бўғимларининг сони бир нечта юздан бир нечта мингга қадар етиши мумкин. Гидролизланганда глюкоза ҳосил бўлгани учун, крахмалнинг тузилиш бўғими  $(C_6H_{10}O_5)$  глюкоза молекуласининг қолдиқлари деб хулоса қилишга бўлади:



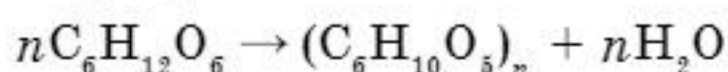
#### Бугунги дарсда:

- крахмал билан танишамиз.

#### Таянч сўзлар

- Полисахаридлар
- Крахмал
- Тузилиши
- Олиниши
- Хоссалари

Шу билан бирга крахмал макромолекуласининг чизиқли ва тармоқланган тузилишли бўлиши аниқланган. (56-расм). Глюкоза молекулаларидан крахмал молекуласи ҳосил бўлган вақтда фақат катта молекулали бирикма эмас, шу билан бирга кичик молекулали бирикма — сув ҳосил бўлади:



Деб кичик молекулали бирикмалардан катта молекулали бирикмалар ҳосил бўлиб, натижада қўшимча маҳсулот сифатида сув, амми-



### Краxмални аниқлаш

Ушбу тажрибаларни қилиб кўринг: а) йод эритмасини сув билан 10 ҳисса суюқлантиринг. Олинган эритма билан пишган картошкада, гуруч доналарининг кукунида, оқ нонда, тиш пастасида краxмалнинг борлигини текширинг; б) краxмал клейстерини тайёрлаб, рангнинг ўзгаришига эътибор беринг; в) матонинг бўлагини краxмалланг.

## 39-§. ЦЕЛЛЮЛОЗА

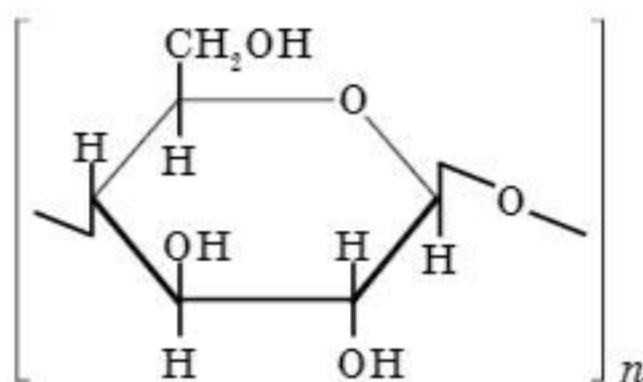
### Бугунги дарсда:

- целлюлоза билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- Целлюлоза
- Тузилиши
- Хоссалари
- Ишлатилиши

**Тузилиши.** Целлюлозанинг формуласи ҳам краxмалнинг формуласига ўхшаш:  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Целлюлоза ҳам табиий полимер. Целлюлоза молекуласининг тузилиши фақат чизиқсимон, макромолекула  $\beta$ -глюкозанинг қолдиғидан ташкил топган:



Целлюлозанинг пахта, канопага ўхшаш толали материал ҳосил бўлиши унинг ушбу тузилиши билан тушунтирилади. Целлюлоза бўғинлар сонининг кўплиги билан фарқланади, шунинг учун молекуляр массаси бир неча миллионга етади.

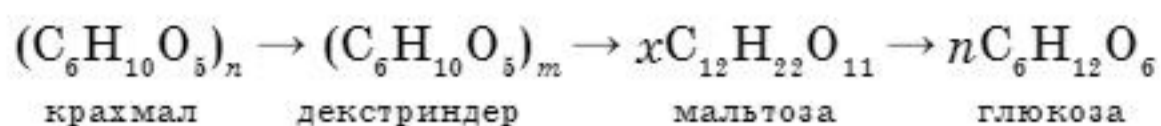
**Табиатда тарқалиши.** Целлюлоза ёки клетчатка ўсимликлар таркибига хужайра қобиғини ҳосил қиладиган модда сифатида киради. Шундан унинг целлюлоза (лотинча “*cellula*” клетчатка) номи келиб чиққан. У ўсимликларга керакли мустаҳкамлик ва эгилувчанлик хусусиятини беради. Пахта толасида 98% -га қадар целлюлоза бўлади, пахта



58-расм. Табиатдаги целлюлоза



на декстринлар, ундан кейин сахарозанинг изомери-мальтоза, кейин гидролизнинг сўнгги маҳсулоти — глюкоза ҳосил бўлади:



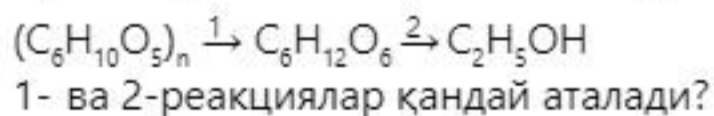
**Ишлатилиши.** Крахмал — муҳим озуқа моддалардан бири. Организмда у ёғлар каби аввал гидролизга учрайди. Ушбу процесс таомни чайнаганда оғиз бўшлиғидаги сўлак таркибидаги ферментлар таъсирида боради. Кейин крахмал гидролизи ошқозон ва ичакларда давом этади. Ҳосил бўлган глюкоза ичак деворлари орқали қонга сингдирилиб, жигарга ўтади, жигардан организмнинг қолган қисмларини озиқлантиришга сарфланади. Крахмалга қараганда, унинг гидролизланишининг оралиқ маҳсулотлари-декстринлар организмга осон сингдирилади. Таом пишириш кўпинча крахмалнинг декстринга айланишига асосланган. Картошкани ёки нонни пиширганда крахмалнинг бироз гидролизи амалга ошади. Крахмал фақат таом сифатида қўлланилмайди. Озиқ-овқат саноатида ундан глюкоза ва сироп олинади. Крахмал донли экинларнинг дони билан картошка ҳолида этил спиртини олишга сарфланади.



Крахмал  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$  — табиий полимер. Крахмалнинг макромолекуласида қайталанадиган бўғинлар сони бир неча юздан бир неча мингга қадар этади. Крахмалнинг гидролизланиш реакцияси босқичлаб боради: крахмал  $\rightarrow$  декстринлар  $\rightarrow$  мальтоза  $\rightarrow$  глюкоза.



1. Крахмални юқори молекулали бирикма сифатида ифодаланг.
2. Пишган картошканинг ёпишқоқ хоссасини қандай тушунтириш мумкин?
3. Крахмалдан этил спиртини олиш реакция тенгламаларини тузинг:



- 1. Кўк олманинг шираси йод билан таъсирлашади. Пишган олманинг шираси кумуш оксидининг аммиакли эритмаси билан таъсирлашади. Ушбу ҳодисаларни тушунтиринг.
- 2. Таркибида 70% крахмали бўлган 1 кг жўхоридан қанча спирт олишга бўлади? Крахмалнинг унуми 75%.

Жавоби: 135 кг.

- 3. Таркибида 70% крахмал бўлган 1 кг жўхоридан қанча этил спиртини олшга бўлади?

Жавоби: 398 г.

### Биласизми?

Сахароза билан юқори карбон кислоталарининг мураккаб эфирлари яхши ювиш воситалари, шунинг учун улар саноатда қўлланилади. Улар ҳидсиз ва таъмсиз моддалар. Оқар сувларни шу эфирлар билан тозалашга бўлади, чунки уларни бактериялар яхши парчалайди.



**Ишлатилиши.** Целлюлоза нитрат кислота билан таъсирлашиб, муҳим эфирлар ҳосил қилади.

Целлюлозанинг кўп қисми қоғоз олишда сарфланади. Қоғознинг арзон турлари ёғочдан, қиммат турлари каноп ва пахтадан олинади.



Целлюлозанинг формуласи ҳам крахмалнинг формуласига ўхшаш  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Целлюлоза ҳам табиий полимер. Целлюлозанинг макромолекуласи чизиқсимон тузилишга эга. Целлюлоза бўғин сонининг кўплиги билан фарқланади, шунинг учун унинг молекуляр массаси бир неча миллионга етади. Целлюлозанинг  $C_6H_{10}O_5$  тузилиш бўғинига гидроксил гуруҳлари кирганлиги учун, у оддий ва мураккаб эфирлар ҳосил қила олади.



1. Целлюлоза ва крахмалнинг тузилишида қандай ўхшашлик ва фарқ бор?
2. Сахароза, крахмал ва целлюлозага қандай кимёвий хоссалар умумий? Жавобингизни кимёвий реакция тенгламалари орқали исботланг.
- \*3. Целлюлозадан этил спиртини олишга имкон берадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
4. а) Целлюлоза динитратини; б) целлюлозанинг тринитратини олишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг.

- 1. Массаси 356,4 кг тринитроцеллюлоза олиш учун целлюлозанинг қандай массаси керак?

*Жавоби:* 200,5 кг.

- 2. а) Каноп толасида ( $M_r = 5900000$ ); б) пахта толасида ( $M_r = 1750000$ ) целлюлоза молекуласининг қанча  $C_6H_{10}O_5$  бўғини бор? Молекуляр формуладаги  $n$  сони нимага тенг?

*Жавоби:* а) 36420; б) 10802.

- 3\*. Массаси 1,62 ёғоч қолдиқларидан целлюлоза триацетатининг қандай массасини олишга бўлади? Эфирнинг унуми 75%, ёғочдаги целлюлозанинг масса улуши 50%.

*Жавоби:* 1,08 т.

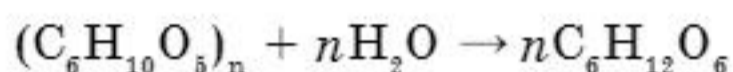


ва фильтр қоғози, асосан, ушбу моддадан ташкил топади, ёғочларнинг 50% -и целлюлозадан иборат (58-расм).

**Олиниши.** Целлюлозанинг кўп миқдори бошқа моддалар билан да-рахтлардан олинади.

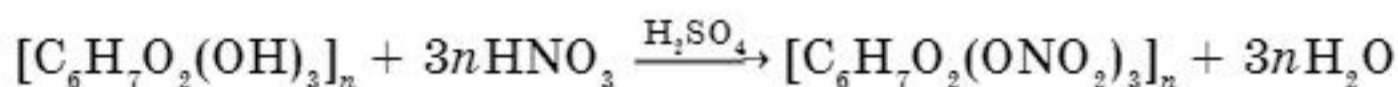
**Физик хоссалари.** Целлюлоза — сувда, органик эритувчиларда эри-майдиган толали модда.

**Кимёвий хоссалари.** Кундалик ҳаётимиздан целлюлозанинг яхши ёнишини биласиз. Ёғочни ҳавосиз қиздирганда целлюлоза парчаланadi. Натижада ёғоч кўмир, метан, метанол ҳосил бўлади. Целлюлозага хос муҳим хоссаларнинг бири – унинг кислота иштирокида гидролизла-ниб, глюкоза ҳосил бўлиши. Целлюлоза ҳам крахмал каби босқичлаб гидролизланади, охирида β-глюкоза ҳосил бўлади. Целлюлозанинг гидролизини қуйидагича кўрсатишга бўлади:

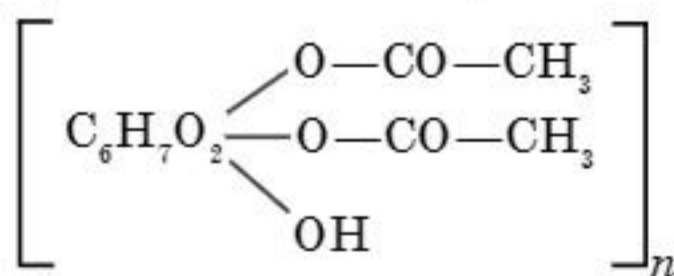


Целлюлозанинг  $C_6H_{10}O_5$  тузилишли бўғинига гидроксил гуруҳлари киргани учун. у оддий ва мураккаб эфирлар ҳосил қилади. Целлю-лозанинг нитрат кислота билан эфирларининг катта аҳамияти бор. Улар нитрат кислота билан целлюлоза таъсирлашганда (олтингугурт кислотаси иштирокида) ҳосил бўлади. Нитрат кислота концентраци-ясига ва бошқа шароитларга боғлиқ ҳолда этерификация реакциясига целлюлоза молекуласи бўғинидаги бир, икки ва барча уч гидроксил гуруҳи тўлиқ иштирок этиши мумкин.

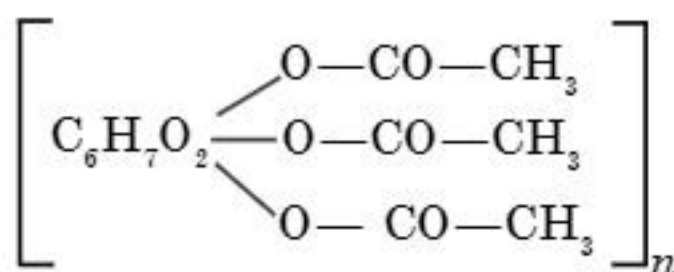
Масалан:



Целлюлоза нитратларининг умумий хоссаси — уларнинг ёнувчан-лиги. Целлюлозанинг тринитрати — пироксилин деб аталувчи кучли портловчи модда. У тутунсиз ўқ-дори ясашда қўлланилади. Шунинг-дек, целлюлозанинг сирка кислотаси билан ҳосил қиладиган мураккаб эфирлари ҳам муҳим аҳамиятга эга. Улар:



целлюлозанинг диацетати



целлюлозанинг триацетати



### Савол ва топшириқлар

Этиленни атациялаб спорт олиш ва глюкозанинг спиртли ачиш реакция тенгламаларини ёзинг

## 5-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

### Спиртларнинг сувда эриши, ёниши, кўп атомли спиртларга сифат реакция

**Реактивлар:** этанол, бутанол-1, сув, натрий гидроксидининг 10% ли, мис (II) сульфатининг 3% ли эритмалари, фуксин эритмаси, чирпи, гугурт.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория асбоб-ускуналари:** пробиркалар, штатив, карлен товоқча.

**Хавфсизлик техникаси қоидаларини сақлаш.** Қиздирувчи асбоблар, ишқорлар, кислоталар билан ишлаганда хавфсизлик қоидаларини сақлаш

#### Ишнинг бориши

**1-тажриба.** Спиртларнинг сувдаги эрувчанлиги. Пробиркаларга 5 мл-дан этанол ва бутанол-1 қуйинг. Спиртларнинг устига фуксин томизилган 20 мл сув қуйинг. Спиртларнинг зичлиги сувнинг зичлигидан кам бўлгани сабаб, улар устинги қаватни ташкил қилади. Пробиркаларни чайқанг. Этанол яхши эрийди, бутанол-1 чекланган ҳолатда эрийди.

**Топшириқ** Спиртларнинг сувдаги эрувчанлигига эътибор бериб, хулоса қилинг.

**2-тажриба.** Ёниши. Икки карлен товоқчанинг бирига тахминан 2 мл этанол, иккинчисига 2 мл бутанол-1 қуйиб, уларга тутанган чирпини яқинлатинг. Этанол кўкимтир, кучсиз олов билан бутанол-1 эса ёруғ олов билан ёнади.

**Топшириқ.** Тажрибада кўрган ҳодисаларни тушунтириб, тегишли хулоса чиқаринг.

#### 3-тажриба. Кўп атомли спиртларга сифат реакция.

Пробиркага 5 мл глицерин эритмасини қуйинг, унга 5-6 томчи мис (II) сульфатининг томизиб, устидан чўкма ҳосил бўлганга қадар натрий гидроксидини қўшинг.

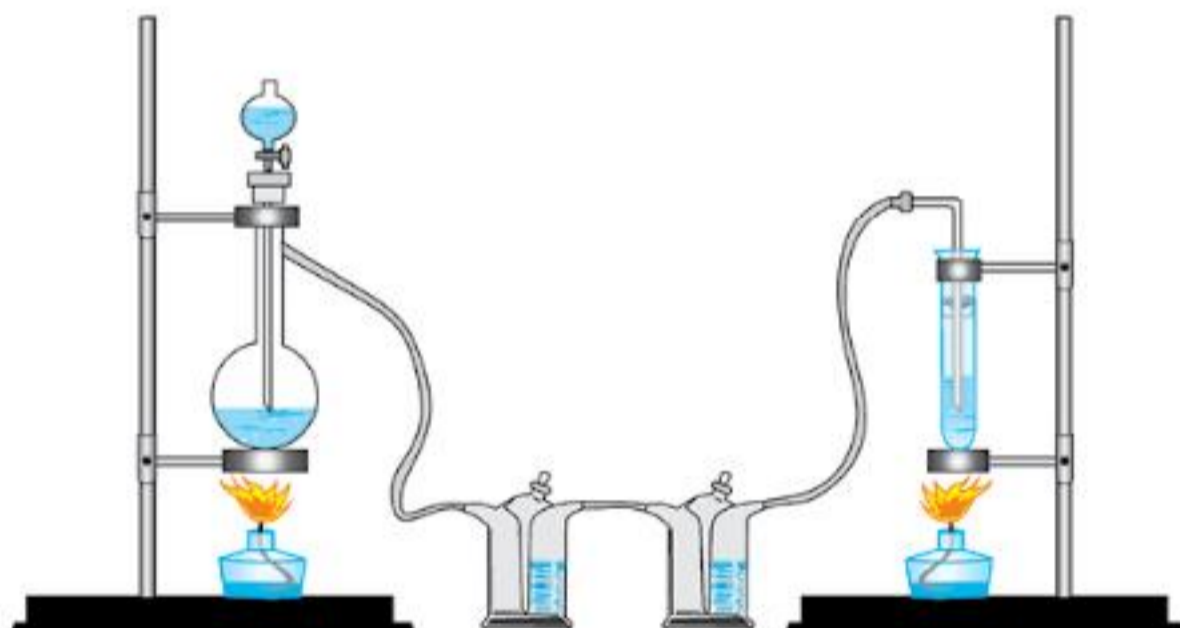
**Топшириқ.** Тажрибада кўрган ҳодисаларни тушунтириб, тегишли хулоса чиқаринг.



#### 4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

##### Этанолни этилен гидратацияси ва глюкозани ачитиш орқали олиш

Расмда кўрсатилгани каби ускунани йиғинг. Шиша идишга этанол ва концентрланган сульфат кислотани тайёрлаб қўйилган аралашмасини қўйинг. Суюқлик қайнаганда тошиб кетмаслиги учун унга оз-оздан сопол синиқларини солинг. Шиша идишни (спирт буғини сингдириш учун концентрланган сульфат кислота қўйиладиган) ювиш идишлари билан ва этиленни тўплайдиган (ичида сульфат кислотаси бор) пробирка билан уланг. Кейин идишни эҳтиёт бўлиб секин қиздириг. Тажриба вақтида пробиркадаги кислотанинг ювиш идишларига қўйилиб кетмаслигига эътибор беринг. Газни тахминан 10 минут ўтказиб, тажрибани тўхтатишга мумкин бўлади. Аввал пробиркадаги найни чиқариб олиб, кейин қиздиришни тўхтатинг. Спирт чиқими бўлмаслиги учун олинган этиленнинг кислотадаги эритмасини 100 мл сув қўйилган идишга қўйиб, идишдаги аралашмани эҳтиёт бўлиб салқин сув оқарида совутинг.



##### Глюкозани ачитиб этанол олиш

**Реактивлар:** 10 г глюкоза, сув, ачитқи.

**Кимёвий идиш ва лаборатория асбоб-ускуналари:** қути, катта стакан, тиқини бор колба.

**Ишнинг бориши.** 10 г глюкозани 50 мл сувда эритинг. Эритмани идишга қўйиб, унга 2 грамм ачитқини иссиқ сувда эритиб қўшинг. Идишни найли тиқин билан беркитинг. Ачиш жараёни тахминан 30-35°C ҳароратда амалга ошади, шунинг учун идишни иссиқ суви бор стаканга ботиринг. Қиздиришни дарс давомида амалга оширинг. Ачиш узоқ борадиган жараён. У тўлиқ бориши учун дарсдан кейин идишни иссиқ батареянинг ёнига кейинги дарсга қадар қолдириг. Келаси дарсда спиртни ҳайдаш тажрибаси эътиборингизга ҳавола қилинади.

## Кислородли органик бирикмалар

**Кислородли органик бирикмалар** — углеводородларнинг функционал ҳосилалари. Органик моддалар функционал гуруҳларининг табиатига кўра синфларга бўлинади.

Органик бирикмаларнинг таркибига бир хил ёки турли хил бир нечта функционал гуруҳлар кириши мумкин. Органик бирикмаларнинг барча синфлари орасида генетик боғланиш бор. Кислородли органик бирикмаларга спиртлар, альдегидлар, кетонлар, эфирлар, карбон кислоталари, углеводлар киради.

**Спиртлар** — таркибида гидроксил гуруҳи бўладиган углеводородларнинг ҳосилалари. Спиртлар гидроксил гуруҳининг сонига кўра бир атомли, кўп атомли бўлади. Кўп атомли спиртларнинг муҳим вакили-уч атомли спирт глицерин.

**Альдегидлар ва кетонлар** — таркибида карбонил гуруҳи бўладиган углеводородларнинг ҳосилалари. Альдегидлар молекуласидаги карбонил гуруҳи водород атоми билан ва углеводород радикали билан боғланган. Халқаро номенклатурага кўра альдегидларнинг номлари тегишли углеводород номларига аль қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил бўлади.

**Кетонларнинг** номи тегишли алкан номига он қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил бўлади. Альдегид ва кетонлар ўзаро синфлараро изомерлар бўлади.

**Функционал гуруҳларнинг** табиатига кўра органик моддалар синфларга бўлинади. Органик бирикмаларнинг таркибига бир хил ёки бир нечта функционал гуруҳлар кириши мумкин. Органик бирикмаларнинг барча синфлари орасида генетик боғланиш бор.

**Карбон кислоталари** — таркибида карбоксил гуруҳи бўлган углеводородларнинг ҳосилалари. Карбон кислоталарининг умумий формуласи. Тўйинган бир асосли карбон кислоталарининг орасида чумоли кислотаси кучли кислота ва тузилишига кўра кимёвий хоссасига кўра бошқа карбон кислоталаридан фарқланади. У кумуш-ойна реакциясига тушиб, оксидланади.

**Мураккаб эфирлар** карбон кислоталарининг гидроксил гуруҳи — спиртнинг қолдиғи билан алмашган функционал ҳосилалари. Шунингдек, мураккаб эфирларга ҳайвон ва ўсимлик ёғлари киради. **Ёғлар** — глицерин ва юқори карбон кислоталаридан ҳосил бўлган мураккаб эфирлар. Мураккаб эфирларни олишнинг энг кўп тарқалган усули- карбон кислоталари ва спиртларнинг эфирланиш реакцияси, яъни этерификация реакцияси.



## 2-АМАЛИЙ ИШ

### Органик моддаларнинг хоосалари ва уларнинг сифат реакциялари

**1-тажриба.** Бир пробиркага фенол эритмаси, иккинчисиди эса метаналь берилган. Ушбу моддаларнинг кимёвий хоссаларини кўрсатадиган реакциялар юргизиб, уларнинг тенгламаларини ёзинг.

**2-тажриба.** Икки пробиркада: а) глюкоза; б) сахароза берилган. Ушбу моддаларнинг кимёвий хоссаларини кўрсатадиган тажрибалар қилиб, тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.

**3-тажриба.** а) Глицерин б) альдегид в) глюкоза эритмалари бор пробиркалар берилган. Бир реактивнинг ёрдами билан ҳар бир моддани аниқланг. Тегишли реакция тенгламаларини ёзинг.

**4-тажриба.** а) Картошка ва оқ нон таркибида крахмал борлигини б) пишган олмада глюкоза борлигини тажриба орқали аниқланг.

## 6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

### Озиқ-овқат маҳсулотларидаги крахмални аниқлаш

**Реактивлар:** йоднинг спиртдаги дамламаси, сув.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория асбоб-ускуналари:** Петри товоқчаси, пипетка, озиқли маҳсулотлар (нон, картошка, печенье, сабзи ва карам яна б.).

**Ишнинг бориши:** Петри товоқчасига нон, картошка, печенье, сабзи ва карамнинг кичик бўлақларини солинг. Йод дамламасини сув билан суюлтиринг. Эритмани пипетка билан олиб, таомларга томизинг. Агар таом кўкарадиган бўлса, унинг таркибида крахмал бор ва аксинча.

**Савол ва топшириқлар:**

1. Таомларнинг таркибида крахмал борлигини қандай аниқлашга бўлади?

2. Ўтказилган тажрибанинг натижасига кўра, крахмал қандай таомларда бўлиши ҳақида хулоса қилинг.



# ТАРКИБИДА АЗОТИ БОР ОРГАНИК БИРИКМАЛАР. ГЕТЕРОЦИКЛЛИ БИРИКМАЛАР. НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРИ

## 40-§. АМИНЛАР

### Бугунги дарсда:

- аминларни ўқиб-ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

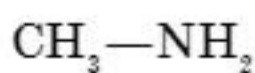
- Аминлар
- Тузилиши
- Изомерланиши
- Номенклатураси
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

*Аминлар* деб молекуласидаги водород атомларининг бири ёки бир нечтаси углеводород радикаллари билан алмашган аммиакнинг ҳосилаларига айтилади. Молекуласидаги углеводород радикаллари сонига кўра аминлар бирламчи, иккиламчи ва учламчи бўлиб бўлинади (59-расм).

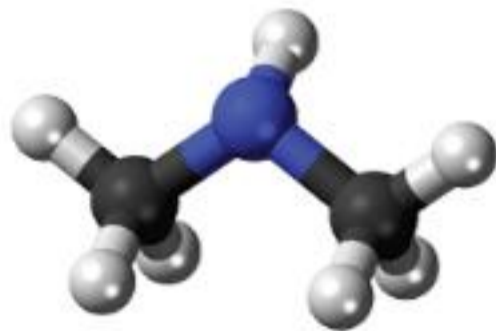
Амин молекуласидаги углеводород радикаллари (ўрин олувчилар) бир хил ёки ҳар хил бўлиши мумкин. Бирламчи аминларни молекуласидаги водород атомлари функционал амин гуруҳига  $-\text{NH}_2$  алмашган углеводород ҳосилалари сифатида қараш мумкин. Углеводород радикалининг табиатига кўра тўйинган,

тўйинмаган ва ароматик аминлар бўлиши мумкин. Масалан,  $\text{C}_6\text{H}_5-\text{NH}_2$  фениламин ёки анилин.

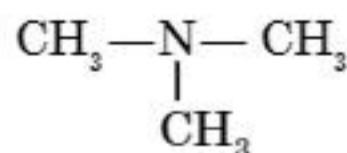
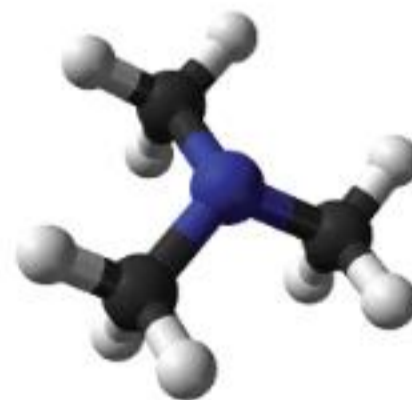
**Молекула тузилиши.** Аммиак молекуласидаги азот атоми каби аминлар молекуласидаги амин гуруҳига кирадиган азот атомида бўлинмаган электрон жуфти бор. Ушбу бўлинмаган электрон жуфтнинг таъсиридан аминлар аммиак каби асосли хосса кўрсатади.



метиламин  
(бирламчи амин)



диметиламин  
(иккиламчи аминлар)



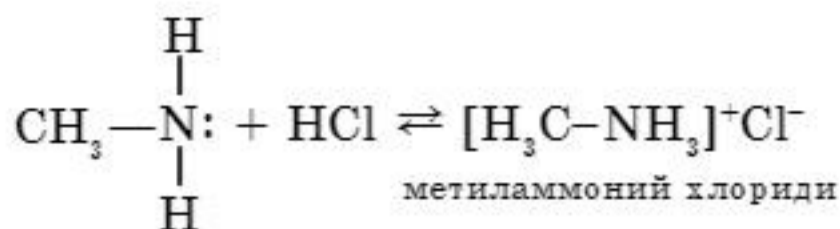
триметиламин  
(учламчи амин)

59-расм. Аминлар

**Совунлар** ёғнинг ишқорий гидролизи натижасида, шунингдек юқори карбон кислоталарининг ишқор билан ёки калий, натрий карбонатлари билан таъсирлашишидан ҳосил бўлади. Синтетик ювиш воситаларини олиш хом ашё сифатида нефть ва табиий газ ишлаб чиқаришнинг арзон маҳсулотларидан фойдаланишга асосланган.

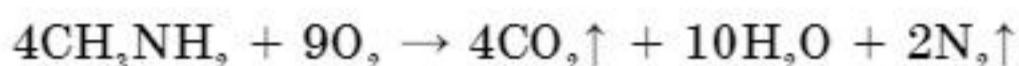
**Углеводлар** табиатда кенг тарқалган ва одам ҳаётида муҳим аҳамиятга эга. Углеводлар тузилишига кўра моносахаридлар, дисахаридлар ва полисахаридлар деб бўлинади. Глюкоза оддий моносахарид. Молекуласининг таркибида икки функционал гурҳ бўлгани сабаб, глюкоза альдегид ва кўп атомли спиртларга хос кимёвий хоссаларга эга бўлади. Крахмал —  $(C_6H_{10}O_5)_n$  табиий полимер. Крахмалнинг макромолекуласида қайталанадиган бўғинлар сони бир неча юздан бир неча мингга қадар етади. Целлюлозанинг формуласи ҳам крахмалнинг формуласи каби  $(C_6H_{10}O_5)_n$ . Целлюлоза ҳам табиий полимер. Целлюлоза молекуласининг тузилиши фақат чизиқсимон. Молекуляр массаси бир неча миллионга етади.





Демак, аминлар аммиак каби асосли хососага эга. Уларнинг сувдаги эритмалари лакмус эритмасини кўк, фенолфталеин эритмасини эса қизил рангга бўяйди. Бироқ аминлар аммиак билан солиштирганда кучли асослар бўлиб ҳисобланади. Чунки аминлар таркибида углеводород радикаллари бор ва улар азот атомига таъсир қилади.

Аминлар ҳавода ёнади. (Аммиакнинг ёниш шароитларини ёдингизга туширинг):



**Ишлатилиши.** Метиламин  $\text{CH}_3\text{NH}_2$  дорили препаратлар ва бўёқлар синтезига керак ярим тайёр маҳсулот бўлиб ҳисобланади.

Диметиламин  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$  каучукни вулканизациялашда ва турли хил дорили препаратларни синтезлашда қўлланилади.



Аминлар деб молекуласидаги водород атомларининг бири ёки бир нечтаси углеводород радикаллари билан алмашган аммиакнинг ҳосилаларига айтилади. Углеводород радикалининг табиатига кўра тўйинган, тўйинмаган ва ароматик аминлар бўлиши мумкин. Молекуласидаги углеводород радикаллари сони кўра аминлар бирламчи, иккиламчи ва учламчи бўлиб бўлинади. Аминларга углеводород занжирининг ва амин гуруҳининг ўрнига кўра изомерланиши хос. Аминлар аммиак билан солиштирганда кучли асослар бўлиб ҳисобланади.



1. Аминлар деганимиз нима ва уларнинг молекуласининг тузилиши қандай?
2. Пропиламиннинг  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$  барча изомерларининг формуласини тузинг.
3. Этиламиннинг ёниш реакцияси тенгламасини тузинг.
4. Аммиак ва аминларнинг кимёвий хоссагарининг ўхшашлигини а) туз ҳосил қилиш; б) тузларнинг ишқорлар билан таъсирлашиб аммиак ва аминлар ҳосил қилишини реакция тенгламалари орқали кўрсатинг.

- 1. Массаси 0,9 г бирламчи аминнинг ёниш маҳсулотини ишқорнинг концентрли эритмаси орқали ўтказди. Қолган газнинг ҳажми (н.ш.) 224 см<sup>3</sup>. Аминнинг формуласини аниқланг.

*Жавоби:* этиламин.

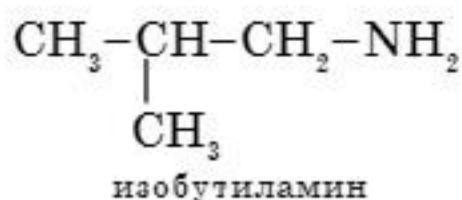
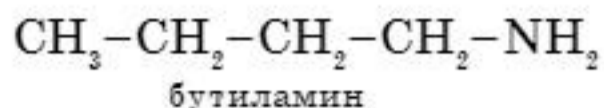
- 2. Таркибидаги углерод, водород ва азот атомларининг масса улуши 61,0; 15,3 ва 23,7% бўладиган иккиламчи аминнинг кимёвий формуласини аниқланг.

*Жавоби:* метилэтиламин

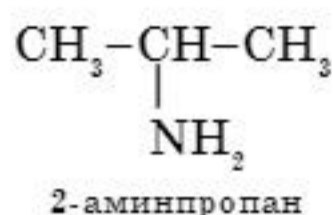
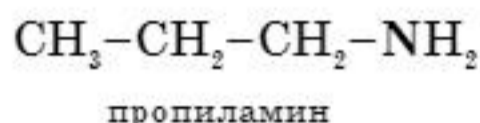


**Изомерланиши ва номенклатураси.** Аминларга тузилишли изомерлар хос.

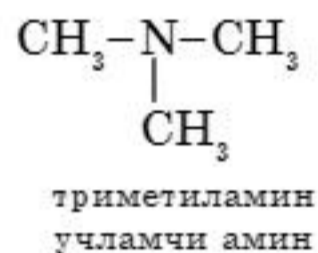
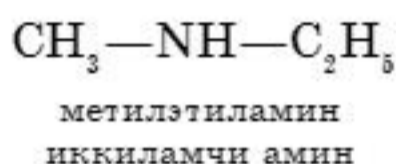
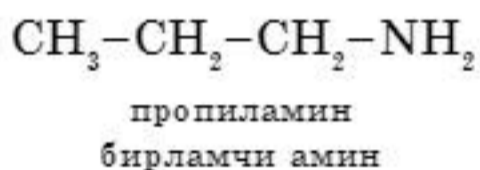
а) углерод занжирининг изомери:



ә) функционал гуруҳнинг ўрнига кўра изомерланиш:



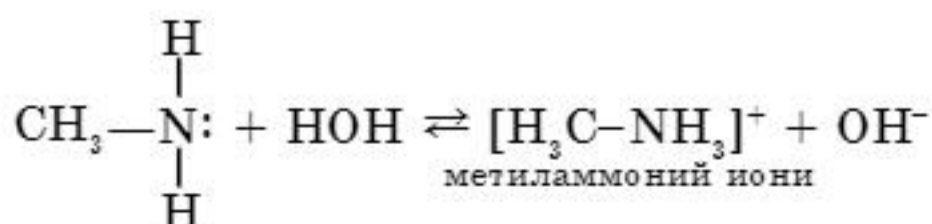
Шунингдек, бирламчи, иккиламчи ва учламчи аминлар ўзаро изомерлар бўлади:



Аминларнинг номлари тегишли углеводород радикалига амин сўзини қўшиш орқали тузилади.

**Физик хоссалари.** Тўйинган оддий аминлар ( $\text{C}_1-\text{C}_3$ ) — аммиак ҳидли, газсимон моддалар, гомологик қаторнинг ўрта вакиллари ( $\text{C}_4-\text{C}_9$ ) сасиган балиқ ҳидли, ёқимсиз ўткир ҳидли суюқликлар. Юқори аминлар қаттиқ моддалар. Оддий аминлар сувда яхши эрийди, углеводород радикали ортиши билан аминларнинг эрувчанлиги камаяди. Аминлар таркибида оқсил қолдиқлари бўлган органик моддалар чиришидан ҳосил бўлади. Баъзи аминлар одам ва ҳайвон организмларидаги аминокислоталардан ҳосил бўлади.

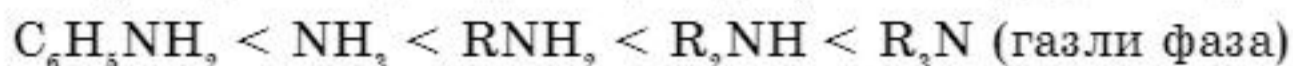
**Кимёвий хоссалари.** Аминларнинг хоссалари амин гуруҳидаги азот атомининг бўлинмаган электрон жуфти орқали аниқланади. Сувли эритмада ва кислотали муҳитда бу электрон жуфти мусбат зарядланган водород иони билан таъсирлашиб, уни донор-акцепторли механизм бўйича қўшиб олади:



Аминлар кислоталар билан таъсирлашиб тузлар ҳосил қилади:



**Кимёвий хоссалари.** Анилиннинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги амин гуруҳи — NH<sub>2</sub> билан бензол халқасининг борлиги аниқланади. Анилин молекуласидаги фенол халқаси амин —NH<sub>2</sub> гуруҳидаги азотнинг ажралмаган электрон жуфтани ўзига тортади. Шунинг таъсиридан азотдаги электрон зичлиги камайиб, у водород иони билан кучсиз боғланади. Шунингдек, анилин тўйинган аминларга қараганда кучсиз асосли хоссани кўрсатади. Аминларнинг асосли хоссасининг ўзгариши қуйидаги қатор бўйича ифодаланади:



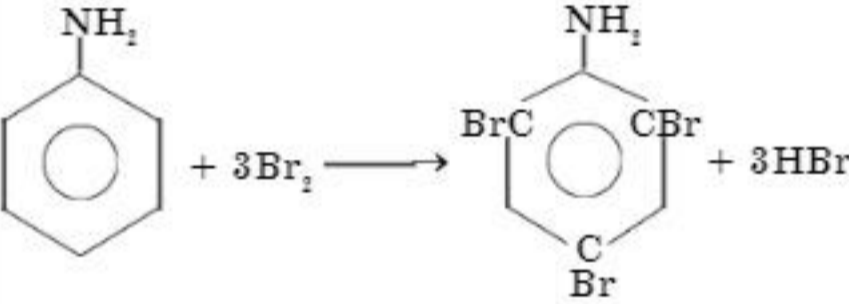
Анилин кислоталар билан туз ҳосил қилиб таъсирлашади, бироқ сувда эримаганликдан лакмус эритмасининг рангини ўзгартирмайди.

Анилин кислоталар билан туз ҳосил қилиб таъсирлашади, бироқ сувда эримаганликдан лакмус эритмасининг рангини ўзгартирмайди.

Анилиннинг муҳим кимёвий хоссалари 19-жадвалда келтирилган.

19-жадвал

**Анилиннинг кимёвий хоссалари**

Анилиннинг амин гуруҳига боғлиқ кимёвий хоссалари	Анилиннинг бензол халқасига боғлиқ кимёвий хоссалари
<p>1. Кислоталар билан туз ҳосил қилиб таъсирлашади:  <math>C_6H_5NH_2 + HCl \rightarrow [C_6H_5NH_3]^+Cl^-</math>                      Фениламмоний хлориди</p> <p>2. Фениламмоний хлориди ишқорлар билан анилин ҳосил қилиб таъсирлашади:</p> $C_6H_5NH_3Cl + NaOH \rightarrow C_6H_5NH_2 + NaCl + H_2O$	<p>1. Бром суви билан шиддатли таъсирлашиб, 2,4,6-триброманилиннинг оқ чўкмасини ҳосил қилади:</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">2,4,6-триброманилин</p> <p>Бу анилинга сифат реакция бўлиб ҳисобланади</p>

**Ишлатилиши.** Анилин — кимё саноатининг муҳим маҳсулотларидан бири. У кўплаб анилинли бўёқларни оладиган хом ашё бўлиб ҳисобланади. Анилиндан муҳим дориларни, масалан, сульфаниламид препаратларини, формальдегид смолаларини ва баъзи портловчи моддаларни олишда қўлланилади.



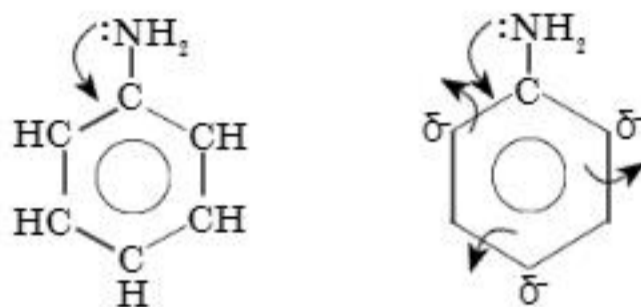
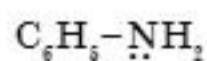
*Анилин* — ароматик амин. У сувда эримайдиган, ёғсимон модда. Анилиннинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги амин гуруҳи — NH<sub>2</sub> билан бензол халқасининг борлиги билан аниқланади. Анилин сунъий каучук, гербицид ва бўёқлар олишда ишлатилади. Анилин кислоталар билан туз ҳосил қилиб таъсирлашади, бироқ сувда эримаганликдан лакмус эритмасининг рангини ўзгартирмайди. Анилин тўйинган аминларга қараганда кучсиз асосли хоссани кўрсатади.



## 41-§. АНИЛИН

**Тузилиши.** Анилин  $C_6H_5NH_2$  (фениламин) — молекуласидаги амин гуруҳи тўғридан — тўғри бензол ҳалқаси билан боғланган ароматик аминларнинг вакили. 60-расмда анилин молекуласининг моделлари берилган.

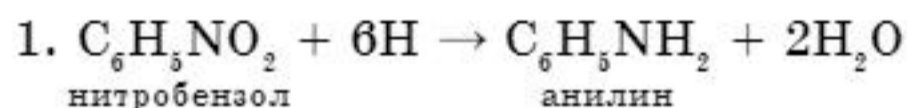
Анилин молекуласининг тузилишини турли хил усуллар орқали кўрсатишга бўлади:



Формуладан кўрганимиздек, анилин молекуласида алифатли аминлар каби азот атомида бўлинмаган электрон жуфти бор.

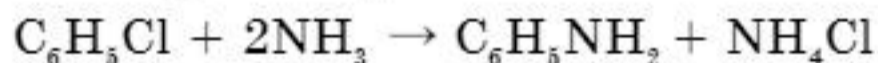
Ароматик амин — анилиннинг амалий аҳамияти катта.

**Олиниши.** Анилинни саноатда олиш нитробензолни қайтаришга асосланган. Бу реакцияни 1842 йили рус олими Н.Н. Зинин кашф қилган. Реакция Зинин реакцияси деб аталади ва уни қуйидаги тенглама билан ифодалаш мумкин.



Шунингдек, анилинни хлорбензол ва фенолдан олиш мумкин.

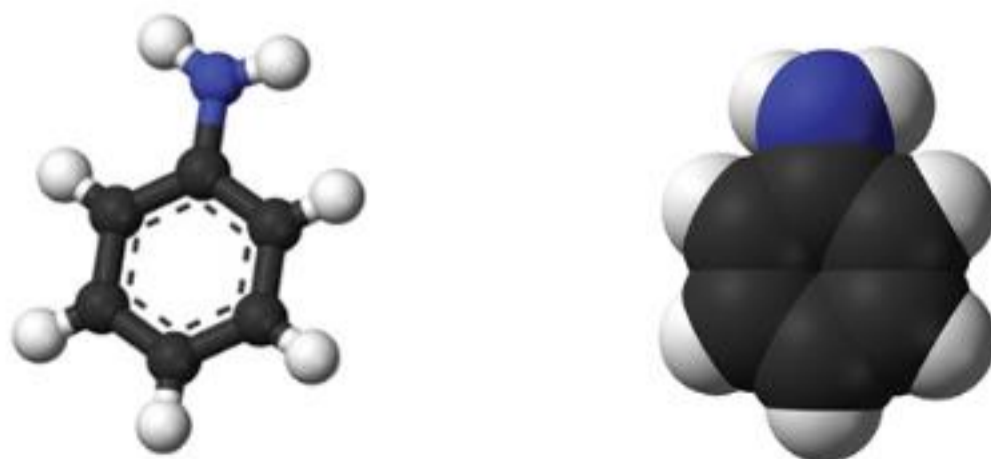
2. Хлорбензолдан:



3. Фенолнинг аммонолизи:



**Физик хоссалари.** Анилин  $C_6H_5NH_2$  — сувда эримайдиган, ёғсимон, рангсиз заҳарли суюқлик. У спирт ва бензолда яхши эрийди.



60-расм. Анилин молекуласининг модели

### Бугунги дарсда:

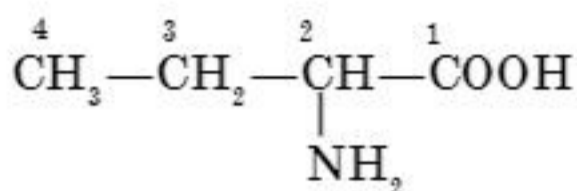
- ароматли амин — анилинни ўқиб-ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

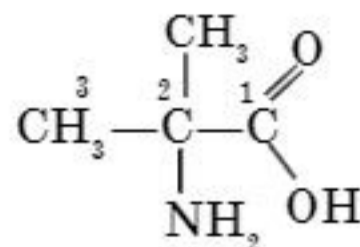
- Анилин
- Тузилиши
- Изомерланиши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши



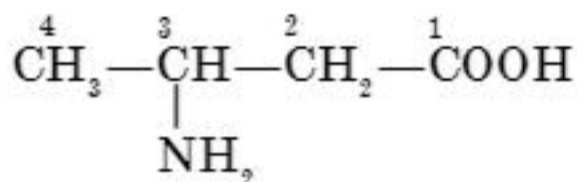
**Номланиши ва изомерланиши.** Халқаро атамалар тизимиға кўра аминокислоталар тегишли карбон кислотасининг номиға амин қўшимчасини қўшиш орқали ҳосил қилиниб, амин гуруҳи боғланган углерод атоми кўрсатилади, масалан:



2-аминбутан кислотаси

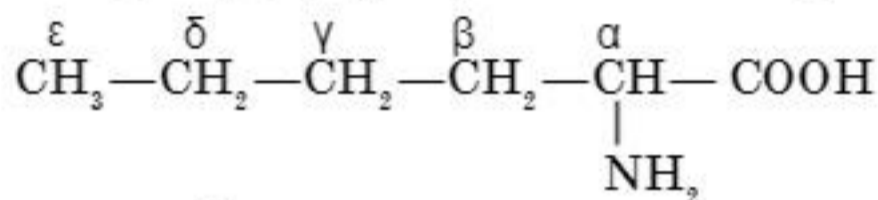


2-амин-2-метилпропан кислотаси

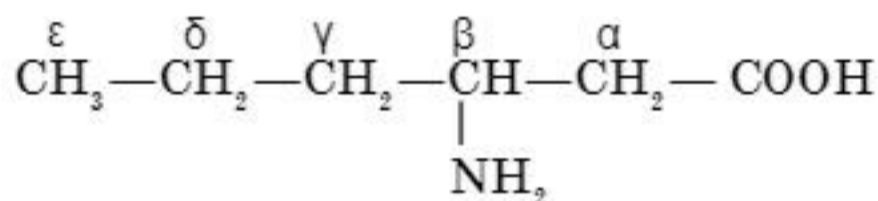


3-аминбутан кислотаси

Таркибидаги амин ва карбоксил гуруҳларининг ўзаро жойлашишиға кўра аминокислоталар  $\alpha$ -,  $\beta$ -,  $\gamma$ -,  $\delta$ -,  $\epsilon$ - ва яна б. бўлиб ажралади:



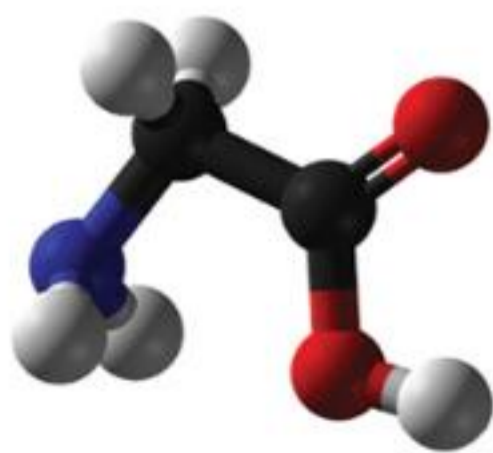
$\alpha$ -аминкапрон кислотаси



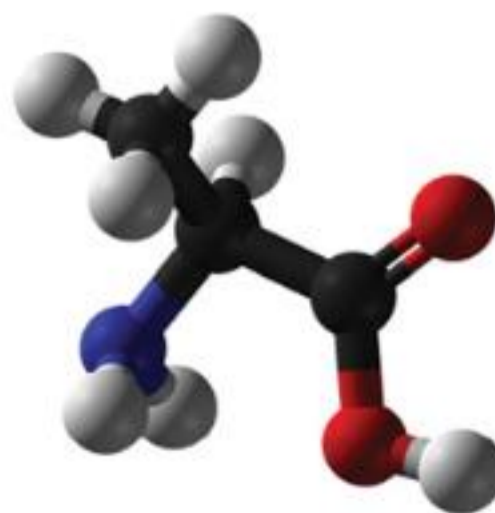
$\beta$ -аминкапрон кислотаси

Аминокислоталарға углерод занжирининг ва карбоксилға тегишли амин гуруҳининг ўрниға кўра изомерланиш хос.

Аминокислоталар табиатда кенг тарқалган ва уларнинг 150-га яқин турлари топилган. Аминокислоталарнинг аҳамияти катта, чунки улар ҳаёт учун муҳим аҳамият кўрсатадиган оксил молекулаларининг таркибига киради. (61-расм).



а



61-расм. а) глицин (аминосирка кислотаси); б) аланин (аминопропан кислотаси) молекуласининг модели



1. Тўйинган аминлар билан солиштирганда анилиннинг асосли хоссаларининг кучсиз бўлиш сабабини қандай тушунтириш мумкин?
2. Ушбу бирикмаларни асосли хоссаларининг ортиш тартиби бўйича жойлаштиринг: диэтиламин, анилин, аммиак, этиламин, дифениламин.
3. Нитроэтаннинг; а) нитротолуолнинг  $\text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{NO}_2$  тегишли аминларга қайтарилиш реакцияларининг тенгламаларини ёзинг.
4. Моддалар ўзгаришини амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:  $\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$

- 1. Массаси 250 г нитробензолни қайтарганда 150 г анилин олинди. Назарий ҳисоб билан солиштирганда маҳсулот унумини ҳисобланг.

Жавоби: 79,36%.

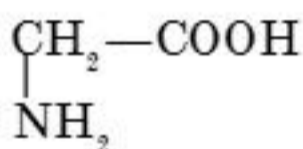
- 2. Назарий ҳисоб билан солиштирганда нитробензол унумининг масса улуши 75% бўлса, массаси 312 г бензолдан қанча нитробензол олиш мумкин?

Жавоби: 369 г.

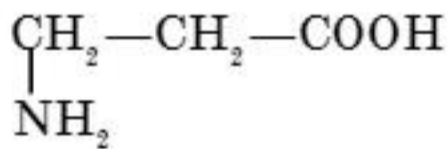
## 42-§. АМИНОКИСЛОТАЛАР

Азотли органик бирикмалар орасида амфотер хоссасини кўрсатадиган бирикмалар учрайди. Айниқса уларнинг аҳамиятлиси аминокислоталар бўлиб топилади. **Аминокислоталар деб молекулаларида амин гуруҳи –  $\text{NH}_2$  билан карбоксил гуруҳи –  $\text{COOH}$  бўлган азотли органик бирикмаларга айтилади.**

Масалан:



аминсирка кислотаси



аминпропион кислотаси

20-жадвал аминокислоталар қатори кўрсатилган.

### Бугунги дарсда:

- аминокислоталарнинг амфотерли хоссаларини ўрганамиз.

### Таянч сўзлар

- Аминокислоталар
- Тузилиши
- Пептид боғланиш
- Номланиши
- Изомерланиши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

20-жадвал

Аминокислоталарнинг баъзи бир вакиллари

Кислоталарнинг номланиши	Формулалари
Аминосирка	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Аминпропион	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Аминомой	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Аминвалериан	$\text{H}_2\text{N}-(\text{CH}_2)_4-\text{COOH}$
Аминкапрон	$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_5\text{COOH}$
Аминэнант	$\text{H}_2\text{N}(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$



$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad | \\ -\text{C}-\text{N}- \end{array}$ 
 атомлар гуруҳи пептидли ёки амидли гуруҳ деб аталади, углерод ва азот атомлари орасидаги боғланиш эса пептидли ёки амидли боғланиш деб аталади. Синтезланадиган юқори молекуляр бирикма полипептид деб аталади.

**Ишлатилиши.** Аминокислоталар, асосан  $\alpha$ -аминокислоталари тирик организмдаги оқсил синтезида иштирок этади. Одамлар ва ҳайвонлар уларни оқсилли маҳсулотлардан олади. Аминокислоталар баъзи бир касалликларни даволашда қўлланилади. Баъзи аминокислоталар эса ҳайвонларнинг ўсишини таъминлашда озуқа модда сифатида қўлланилади. Аминокапрон ва аминоксант кислоталарининг техник аҳамияти бор. Улардан капрон, энант толалари олинади.



Аминокислоталар деб молекулаларида амин гуруҳи  $-\text{NH}_2$  ва карбоксил гуруҳи  $-\text{COOH}$  бўлган азотли органик бирикмаларга айтилади. Аминокислоталарнинг кимёвий хоссалари унинг таркибида табиати ҳар хил икки функционал гуруҳнинг ҳосил бўлишига боғлиқ. Аминокислоталар амфотер бирикмалар бўлиб ҳисобланади.



1. Аминокислоталар молекуласининг тузилишини ифодаланг. Аминокислоталарнинг одам ва ҳайвонлар ҳаётидаги аҳамияти қандай?
2. а) Аминомой; б) аминовалериан кислоталарининг тузилиш формулаларини ёзиб, барча изомерларининг формулаларини тузинг.
3. Аминопропион кислотасининг этил эфирини қандай олишга бўлади? Реакция тенгламасини тузинг.
4. Пропил спиртидан  $\alpha$ -аминопропион кислотасини қандай олишга бўлади? Тегишли реакция тенгламасини ёзинг.

- 1. Аминосирка кислотасини олиш учун 20% -ли хлорсирка кислотасининг 300 г эритмаси орқали аммиакнинг қандай ҳажмини ўтказиш керак? Ҳажми нормал шароит орқали ҳисобланг.

Жавоби: 14,2 л.

- 2. Массаси 27 г сирка кислотасидан хлорсирка кислотаси олинди. Кислотанинг унуми 60%. Хлорсирка кислотасининг эритмаси орқали ҳажми 6,72 л(н.ш) аммиак ўтказилди. Натижада аminosирка кислотасининг қандай миқдори ҳосил бўлади

Жавоби: 0,27 моль.

## 43-§. ОҚСИЛЛАР

### Бугунги дарсда:

- оқсилларни ўқиб-ўрганамиз.

**Оқсиллар<sup>1</sup> —  $\alpha$ -аминокислоталарнинг пептид боғланиши  $-\text{CO}-\text{NH}-$  билан боғланган қолдиқларидан турадиган юқори молекулали табиий бирикмалар.**

<sup>1</sup> Оқсил — белок. 2000 йил чиққан соҳали илмий терминологик луғатда берилган. 2000 дан бошлаб кимё ва биология дарсликларидан қўлланилиб келади.



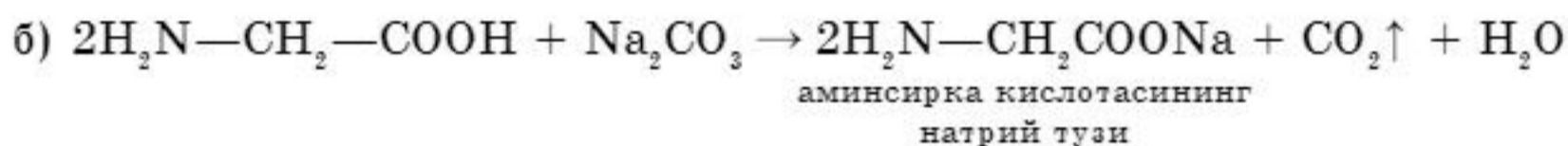
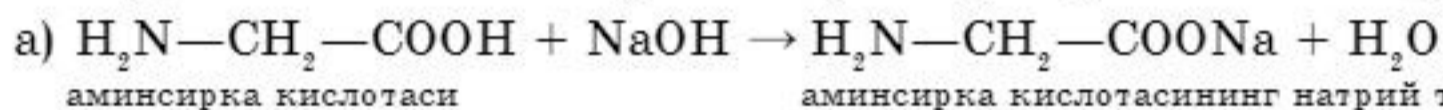
**Олиниши.** Аминокислоталар кўпинча оқсилларни гидролизлаш йўли орқали ажратиб олинади. Аминокислоталар олишнинг кўп тарқалган усули карбон кислоталарининг галогенли ҳосилаларини ёки уларнинг тузларини аммиакнинг ортиқ миқдори билан қайта ишлаш бўлиб ҳисобланади. Реакция тенгламаси:



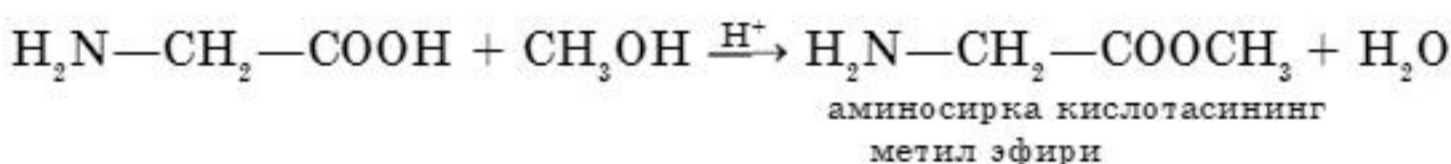
**Физик хоссалари.** Аминокислоталар – сувда яхши эрийдиган рангсиз кристалл моддалар. Уларнинг кўпчилигининг ширин таъми бор.

**Аминокислоталарнинг кимёвий хоссалари.** Аминокислоталарнинг кимёвий хоссалари уларнинг таркибига кирувчи қарама-қарши икки функционал гуруҳнинг (карбоксил-  $\text{COOH}$  ва амин гуруҳи-  $\text{NH}_2$ ) бўлиши билан белгиланади. Аминокислоталар нейтрал муҳитли эритмаларда ( $\text{pH} = 7$ ) биполяр ионлар ҳолатида бўлади. Сабаби карбоксил гуруҳидаги водород протони амин гуруҳига силжигани учун аминокислоталарнинг молекулалари ички тузлар ҳолида бўлади. Аминокислоталар амфотерли электролитлар бўлиб ҳисобланади. Аминокислоталарга хос хоссалари уларнинг амфотерлилиги билан аниқланади.

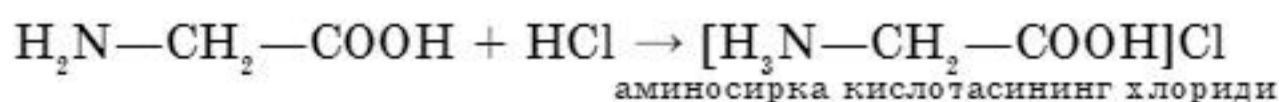
1. **Карбоксил гуруҳи иштирокида борадиган реакциялар** (кислотали хоссалар). Аминокислоталар асослар ва тузлар билан таъсирлашади:



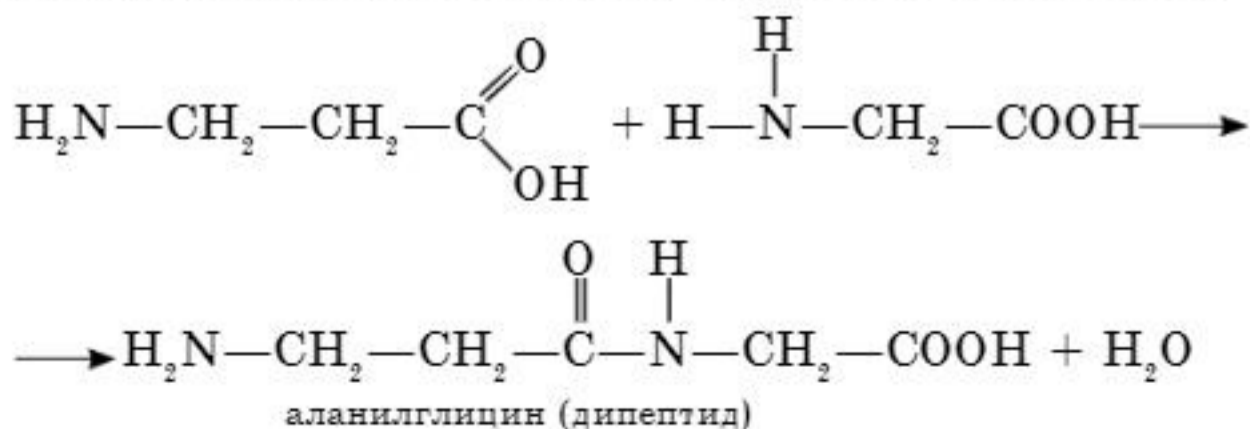
в) Аминокислоталар спиртлар билан таъсирлашиб, мураккаб эфир ҳосил қилади:



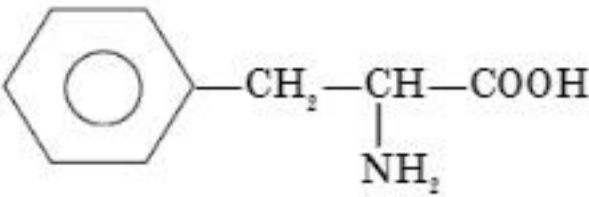
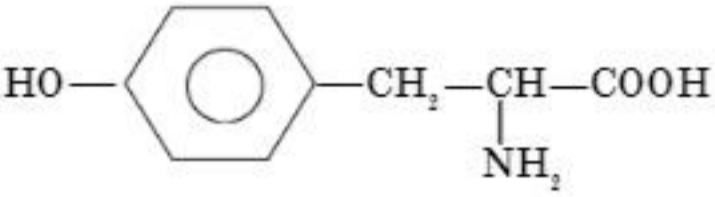
2. **Амин ва карбоксил гуруҳларининг иштирокида борадиган реакциялар** (асосли хоссалари). Аминокислоталар кислоталар билан таъсирлашади:



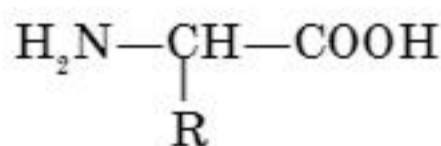
3. **Амин гуруҳининг иштирокида борадиган реакциялар** (асосли хоссалари). Аминокислоталар өзара бир-бири билан таъсирлашади:





1	2
Фенилаланин	
Тирозин	

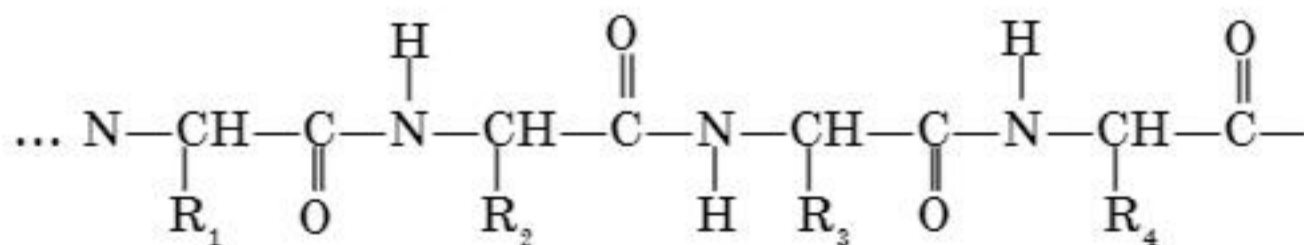
Оқсил таркибига кирувчи аминокислоталарнинг умумий тузилиш формуласи қуйидагича:



Бундаги радикалда R ҳар хил функционал гуруҳлар (-SH, -OH, -COOH, -NH<sub>2</sub>) ва бензол халқаси бўлиши мумкин.

Кимёвий таркиби бўйича оқсиллар протеинлар (оддий) ва протеидлар (мураккаб) бўлиб ажралади. Таркиби фақат аминокислоталардан таркиб топган оқсиллар протеинлар деб аталади. Таркибига аминокислоталар билан бир қаторда полисахаридлар, ортофосфат кислотасининг қолдиғи, металл катионлари ва яна б. кирадиган оқсиллар протеидлар деб аталади. Масалан, гемоглобин мураккаб оқсилга киреди.

**Тузилиши.** Оқсилнинг тузилиши мураккаб. Оқсил молекуласининг тузилиши *бирламчи*, *иккиламчи*, *учламчи* ва *тўртламчи* деб бўлинади. (62-расм). Бирламчи тузилишда оқсил молекуласидаги аминокислоталарининг қолдиқлари тартибли полипептид занжир ҳосил қилиб боғланади. Масалан,



*Бирламчи тузилишнинг* фрагменти, R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub> ҳар хил углеводород радикаллари. Амин гуруҳидаги водород атомлари билан карбоксил гуруҳидаги кислород атомлари орасида молекулачилик водород боғланишнинг ҳосил бўлишидан кўп оқсилларнинг полипептид занжирлари ўралиб, спираль каби *иккиламчи тузилишга* эга бўлади. Оқсилнинг *учламчи тузилиши* — полипептид занжирнинг тугунсимон шакли. Аминокислоталарнинг олтингугурти. Бўлган занжирларида



### Таянч сўзлар

- Оқсиллар
- Тузилиши
- Рангли реакциялари
- денатурацияси

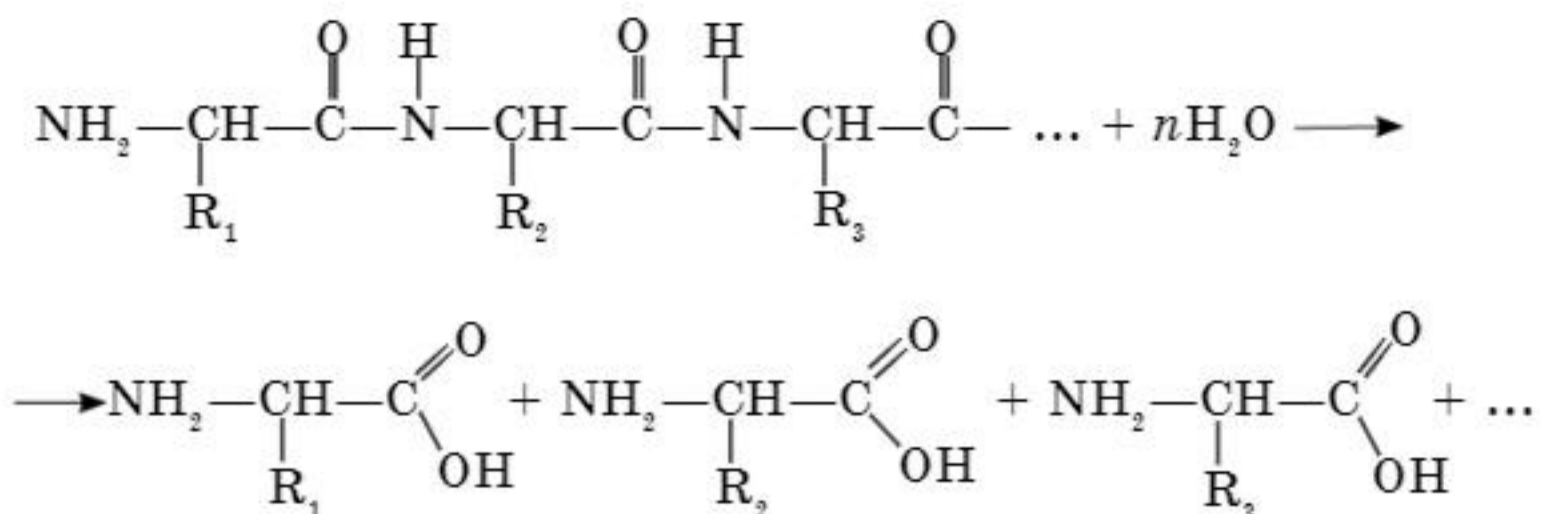
Пептид боғланишлар бир аминокислотанинг карбоксил гуруҳи иккинчи аминокислотанинг амин гуруҳи билан таъсирлашганда ҳосил бўлади. Рус биокимёгар олими А.Я. Данилевский оқсил молекуласидаги аминокислоталарнинг қолдиқлари орасидаги пептид боғланиш ҳақида 1888 йили ўзининг фикрини айтган. Кейин XX асрнинг бошида немис олими Э.Фишер тажрибада пептид боғланишнинг мавжуд эканлигини исботлади. У 19 аминокислотанинг қолдиғидан турадиган полипептидни синтезлади.

**Оқсилнинг таркиби ва тузилиши.** Оқсил таркибига углерод, водород, кислород ва азот киради. Шунингдек кўплаган оқсилларнинг таркибида олтингуғурт, фосфор, темир ва яна б. элементлар ҳам бўлади. Ҳар қандай оқсил гидролизи натижасда  $\alpha$ -аминокислоталарининг аралашмаси ҳосил бўлади, умумий оқсил таркибида 20 аминокислота бўлиши аниқланган. Оқсилларни ташкил қиладиган баъзи  $\alpha$ -аминокислоталарнинг тузилиши 21-жадвал кўрсатилган.

21-жадвал

Оқсиллардан ажралган баъзи аминокислоталар

Кислота номланиши	Формуласи
1	2
Глицин (аминсирка кислотаси)	$\text{NH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$
Аланин	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Цистеин	$\begin{array}{c} \text{HS}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Серин	$\begin{array}{c} \text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Глутамин	$\text{HOOC}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$
Лизин	$\text{H}_2\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\begin{array}{c} \text{CH}-\text{COOH} \\   \\ \text{NH}_2 \end{array}$



2. *Оқсилларнинг рангли реакциялари.* Оқсилларга рангли реакциялар хос. а) **Биурет реакцияси.** Агар оқсил эритмасига кам миқдорда натрий гидроксидини қўшиб, унга мис (II) сульфатининг бир неча томчиси қўшилса, очик бинафша ранг пайдо бўлади. Бу пептид боғланишнинг бор эканлигини билдиради, ва уни Биурет реакцияси деб аталади.

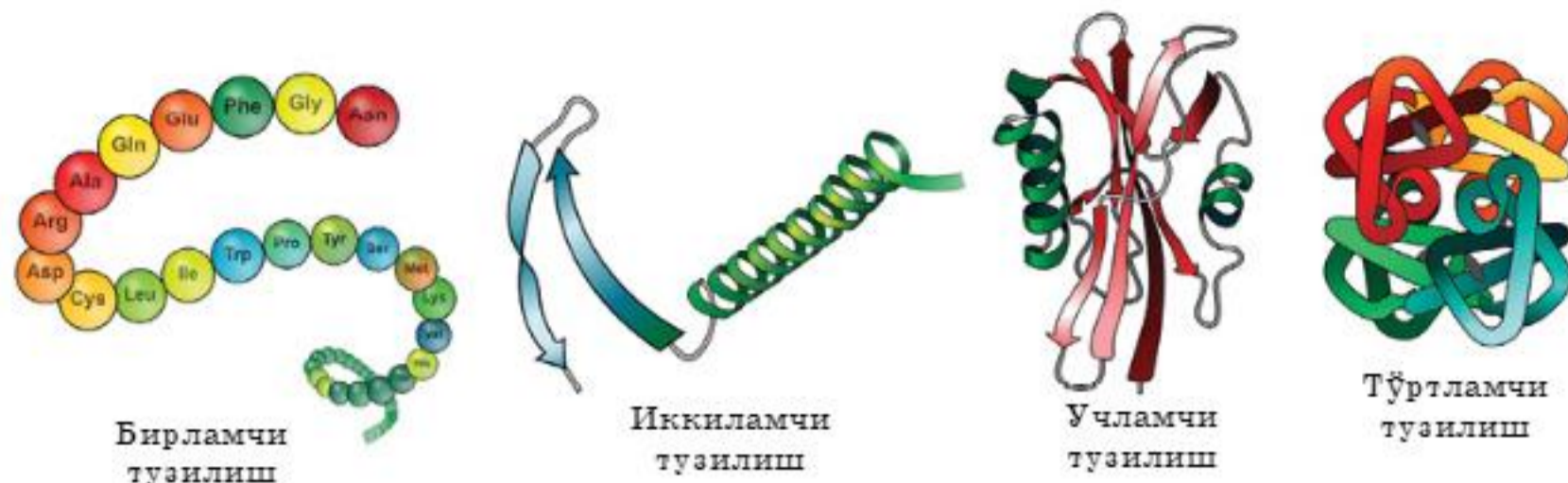
б) *Ксантопротеин реакцияси.* Оқсилга концентрланган нитрат кислотаси билан таъсир эттирилганда у сариқ рангга бўялади. Бу аминокислотанинг қолдиқларида бензол ҳалқалари бор эканлигини кўрсатади. У **ксантопротеин** реакцияси деб аталади.

в) Оқсил эритмасига қўрғошин (II) ацетатини, кейин натрий гидроксидини қўшиб- аралашма қиздирилса, қўрғошин сульфидининг PbS қора чўкмаси ҳосил бўлади. Бу реакция – олтингугуртли аминокислоталарнинг қолдиқларига **цистеин реакцияси** бўлиб ҳисобланади.

3. **Оқсил денатурацияси.** Оғир металлларнинг ( $\text{Hg}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$  ва т.б.) тузлари, концентрланган кислоталар билан ишқорлар, шунингдек, қиздириш, ультрабинафша нурлар билан  $\gamma$ -нурлари таъсиридан оқсилларнинг бирламчи тузилиши сақланиб, иккиламчи, учламчи, тўртламчи тузилишлари бузилади. Ушбу ҳодиса оқсил денатурацияси деб аталади. Масалан, уни тухумни қайнатганда ва қўғирганда пайқашга бўлади. Қаттиқ қиздирилганда оқсил молекуласи ўзгаришга учраб, учувчан, ўзига хос ҳидли моддалар ҳосил бўлади (масалан, жуннинг куйган ҳиди), бу табиий жундан ясалган матоларни аниқлашда қўлланилади.

**Оқсилнинг функцияси.** Табиатда оқсил тирик организмларнинг ҳаётини таъминлайдиган турли хил вазифа бажаради.

Масалан, табиий катализаторлар – ферментлар биокимёвий жараёнларнинг боришини тартибга солади. Озуқанинг кимёвий энергиясини механик энергияга айлантирадиган оқсиллар бўлади. Одам организмига оқсил озуқа билан тушиб, ферментлар таъсиридан гидролизга учраб, ҳар хил аминокислоталарга парчаланadi. Улардан янги аминокислоталар ҳосил бўлади. Одамга керакли аминокислоталарнинг деярли



62-расм. Тўртламчи тузилиш

дисульфидли боғланишнинг ҳосил бўлиши карбоксил ва гидроксил гуруҳлари  $-S-S-$  шунингдек карбонил ва амин гуруҳлари ораси-

даги мураккаб эфирли  $\begin{matrix} O \\ || \\ -C-O- \end{matrix}$  боғланишлар учламчи тузилишга мустаҳкамлик беради. Натижасида полипептид спиралнинг тугунсимон занжирига айланади.

Оқсил молекуласининг ўзига хос биологик фаоллиги ушбу учламчи тузилишга боғлиқ. Баъзи оқсил макромолекулалари йирик агрегатларга бирикиб, унинг *тўртламчи тузилишини* ҳосил қилади. Ассоциацияланиш аминокислоталарнинг ён деворидаги функционал гуруҳларнинг таъсирлашишидан боради. Тўртламчи тузилиш барча оқсилларда бўлмайди. Бундай тузилишли оқсилга 4 полипептидли занжирдан турадиган гемоглобин киради. Таркибида турли хил функционал гуруҳларнинг бўлишига доир оқсилни ўзимизга белгили органик бирикмаларнинг хос синфига киргизишга бўлмайди, чунки унда ҳар хил синфларнинг белгилари бирикиб, оқсилга янги сифат беради.

**Физик хоссалари.** Сувдаги эрувчанлигига кўра оқсиллар глобулалли, толали бўлиб бўлинади. Глобулалли оқсиллар сувда, шунингдек, кислота ва ишқорларнинг сувли эритмаларида эрийди (масалан, товуқ тухумидаги альбумин). Толали оқсиллар сувда эримайди, масалан, унга жуннинг, сочнинг таркибида бўладиган кератин киради. Шунингдек, қаттиқ суюқ, ярим суюқ оқсиллар ҳам бўлади. Оқсилларнинг қайнаш ва эриш ҳароратлари бўлмайди. Чунки уларнинг кўп қисми қиздирганда уйиб қолади. Юқори ҳароратда барча оқсиллар ёнади.

### Кимёвий хоссалари

1. *Оқсил гидролизи.* Оқсилнинг муҳим хоссаси — унинг кислотали ёки ишқорий гидролизга учрашидир, натижасида оқсил аминокислоталарга парчаланаяди:

## 44-§. АЗОТЛИ ГЕТЕРОЦИКЛИК БИРИКМАЛАР

### Бугунги дарсда:

- азотли гетероциклик бирикмаларни ўқиб-ўрганишни давом эттирамиз.

### Таянч сўзлар

- Гетероцикл
- Пиридин
- Пуррол
- Пиримидин
- Пурин

Шу вақтгача таркибида углерод атомлари бўлган циклик органик бирикмалар билан танишганмиз. Бироқ циклнинг таркибида углероддан бошқа азот, олтингугурт, кислород атомлари ва яна бошқа элементлар кирадиган бирикмалар ҳам бўлади. Ундай бирикмалар гетероциклик бирикмаларга киради.

Гетероциклик бирикмалар молекулаларида цикл тузишга углерод атомларидан бошқа элемент атомлари иштирок этадиган (гетероатомлар-ҳар хил атомлар) органик бирикмалар. Гетероциклик бирикмалар тирик организмларнинг ҳаётида, уларнинг орасида азотли гетероциклик бирикмалар муҳим

аҳамиятга эга. Улар витаминларнинг ( $V_1$ ), пигментларнинг (хлорофилл, гемоглабин), шунингдек нуклеин кислоталарининг тузилиш фрагментларининг таркибига киради. Гетероциклларнинг барқарори, ҳамда энг муҳимлари бешва олти аъзоли бирикмаларидир.

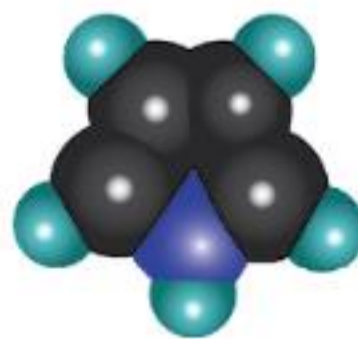
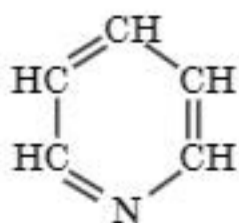
**Пиридин**  $C_5H_5N$ — таркибида азотнинг бир атоми бўлган олти аъзоли гетероцикл. Пиридиннинг электрон тузилиши бензол тузилишига ўхшаш. Ундаги углерод ва азот атомлари  $sp^2$ -гибридланган ҳолда бўлади. Пиридин ёқимсиз ҳидли, рангсиз, заҳарли суюқлик. Сув билан органик эритувчиларда яхши эрийди. Пиридин аминлар каби асосли хосса кўрсатади (63-расм).

**Пиррол**  $C_4H_5N$ . Пиррол сувда ночор эрийдиган, ҳавода тез оксидланадиган рангсиз суюқлик. Пиррол кучсиз кислотали хосса кўрсатади. Пирролни ҳар хил органик бирикмаларни синтезлашда фойдаланади. Пирролнинг ядроси гемоглобин, хлорофилл,  $V_{12}$  витамини ва бошқа органик бирикмаларнинг таркибида бўлади (64-расм).

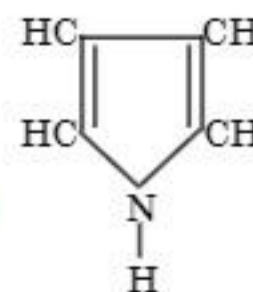
**Пиримидин**  $C_4H_4N_2$  таркибида азотнинг икки атоми бўладиган олти аъзоли гетероцикл. У кучсиз асосли хоссани кўрсатади (64, а-расм).



63-расм. Пиридин тузилиши



64-расм. Пиррол тузилиши





барчаси оқсил таркибига киради. Улар сүтда, гүштда, тухумда, балиқда бўлади. Одам суткасига 1500—2000 ккал берадиган таомни истеъмол қилиши керак. Таом сифатида қўлланилмайдиган баъзи оқсиллар техникада фойдаланилади. Масалан, уларга табиий ипак, жун, тери ва яна б. оқсиллар киради.



Пептид боғланишлар бир аминокислотанинг карбоксил гуруҳи иккинчи аминокислотанинг амин гуруҳи билан таъсирлашганда ҳосил бўлади. Оқсил молекуласининг тузилиши бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи деб бўлинади. Табиий оқсиллар организмда ҳар хил хизмат қилади. Оқсилларнинг қайнаш ва эриш ҳароратлари бўлмайди. Табиатда оқсил тирик организмларнинг ҳаётини таъминлайдиган турли хил хизмат қилади.



1. Оқсил молекуласининг тузилишини ифодаланг.
2. Кўплаган оқсил молекуларида қандай атом гуруҳлари билан қандай боғланиш бор?
3. Табиатда оқсил қаерларда учрайди ва уларнинг аҳамияти қандай?
4. Оқсилнинг физик хоссаларини ифодаланг.
5. Оқсилнинг кимёвий хоссаларини ифодаланг.
6. Озиқ-овқат маҳсулотларида, жун ва ипак матоларда оқсил бор эканлигини қандай исботлашга бўлади?
7. Организмда оқсил гидролизланганда қандай моддалар ҳосил бўлади?
8. Одам ва ҳайвонлар ҳаётидаги оқсилнинг аҳамиятини ёритинг..
9. Ипак, жун ва тери қандай мақсадларда қўлланилади?

### Биласизми?

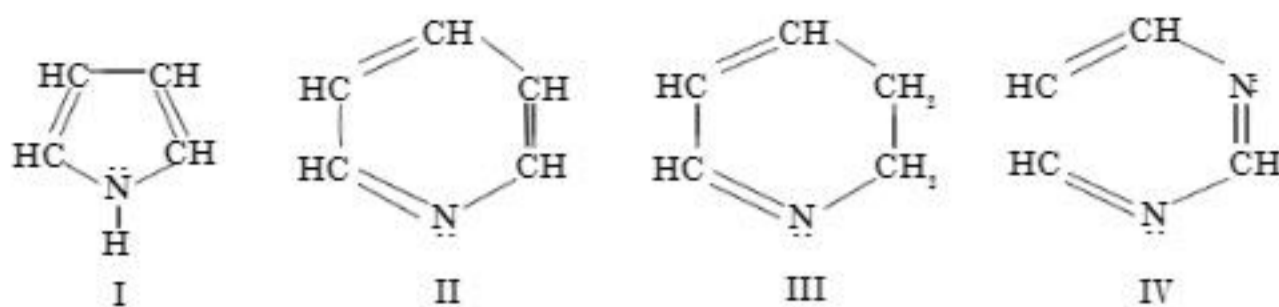
1. Ҳар бир оқсилнинг таркибидаги аминокислота қолдиқларининг сони турлича: инсулинда 51, миоглабинда тахминан 140. Шу сабабли оқсилларнинг молекуляр массаси 10000-дан бир неча миллионга қадар етади. Масалан, товуқ тухумининг таркибига кирадиган оқсилнинг нисбий молекуляр массаси 36000.

2. Ўт нега яшил? У ўсимлик таркибидаги хлорофиллга боғлиқ. Карбонат кислотасидан крахмалнинг, қантнинг тузилиши хлорофиллга боғлиқ. У қуёш нурининг барча спектрини ютиб, яшил рангни эса узида акс эттиради, шунинг учун биз яшил баргни кўрамиз. Шу сабабли ўтлар яшил бўлади.

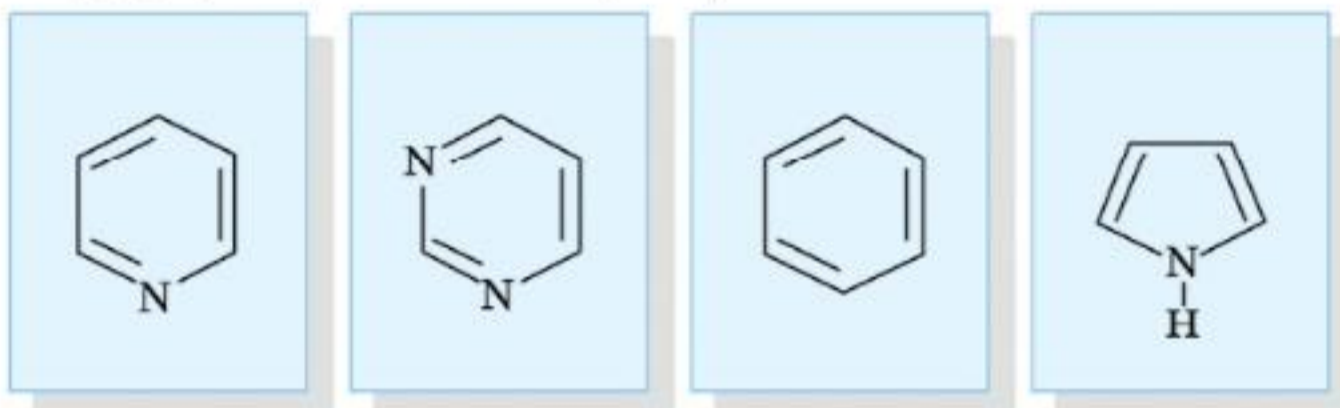
3. Кузда ўсимликлар нега ҳар хил рангга бўялади? Ксантофилл моддаси барглари сариқ рангга бўяйди. Ёзда биз фақат яшил хлорофиллни кўрамиз. У кузда парчаланadi. Хлорофиллнинг йўқолиши билан бирга баргда бўладиган пигментлар аниқ кўринади. Шу сабабли биз ҳар хил рангли барглари кўрамиз.



1. Гетероциклические соединения являются ли деганидами? Приведите примеры.
2. Какие гетероциклы являются ароматическими соединениями?



3. К какому из этих формул принадлежит пиридин?



## 45-§. НУКЛЕИН КИСЛОТАРЫ

### Бүгүнкү дарсда:

- нуклеин кислоталарының үкіб-үрганамизі.

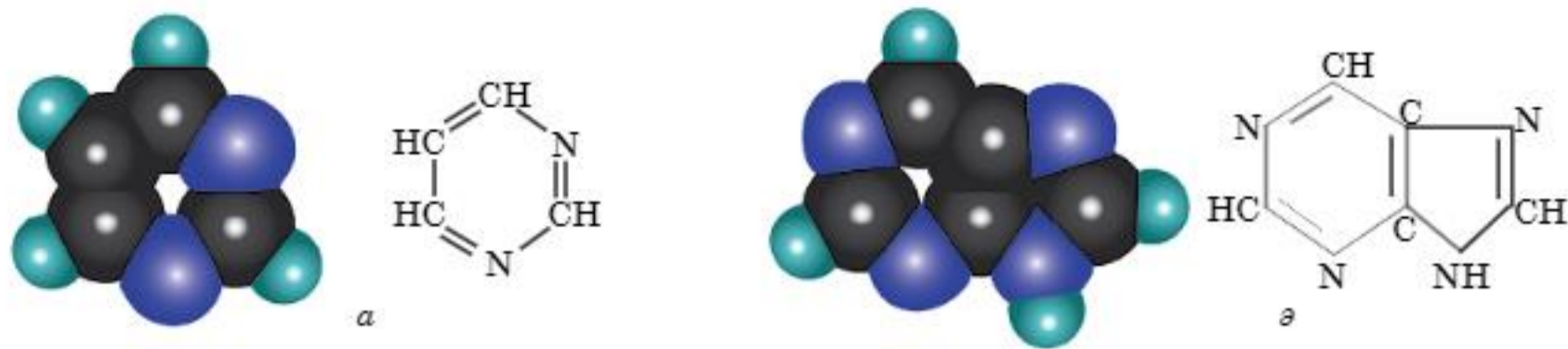
### Таянч сўзлар

- нуклеин кислоталары
- дезоксирибонуклеин кислотасы
- Рибонуклеин кислотасы
- Нуклеотидлер
- Тузилиши

Нуклеин кислоталары — тирик организмдердегі ирсият маълумотларын сақлаш ва тарқатишда муҳим аҳамиятга эга эга бўлган юқори молекулали табиий бирикмалардир. Уларнинг иштирокисиз оқсил биосинтезининг амалга ошиши мумкин эмас. Нуклеин кислоталары XIX асрда ихтиро қилиниб, ҳужайра ядросидан ажратиб олингани билан, уларнинг биологик аҳамияти фақат XX асрнинг иккинчи ярмида белгили бўлди.

**Нуклеин кислоталарининг таркиби.** Нуклеин кислоталарининг таркиби жуда мураккаб. Уларнинг нисбий молекуляр массасы жуда катта, 20000-10000000 орасидаги қийматларга эга. Нуклеин кислоталары кўплаган нуклео-

тидлардан тузилган. Нуклеотид — нуклеин кислоталарининг асосий таркибий бирлиги, мономер занжири. Ҳар қандай нуклеотиднинг таркибига бир азотли асос, углевод-пентоза ва фосфат кислотасининг қолдиғи киради. Цитозин, тимин ва урацил *пиримидинли*, аденин ва гуанин эса *пуринли азотли асослар* эканлиги маълум. Шу сабабли нуклеин кислоталарининг тўлиқ гидролизи натижасида пиримидинли ва пуринли асосларнинг аралашмаси, моносахарид (рибоза, дезоксирибоза) ва фосфат кислотасы ҳосил бўлади.



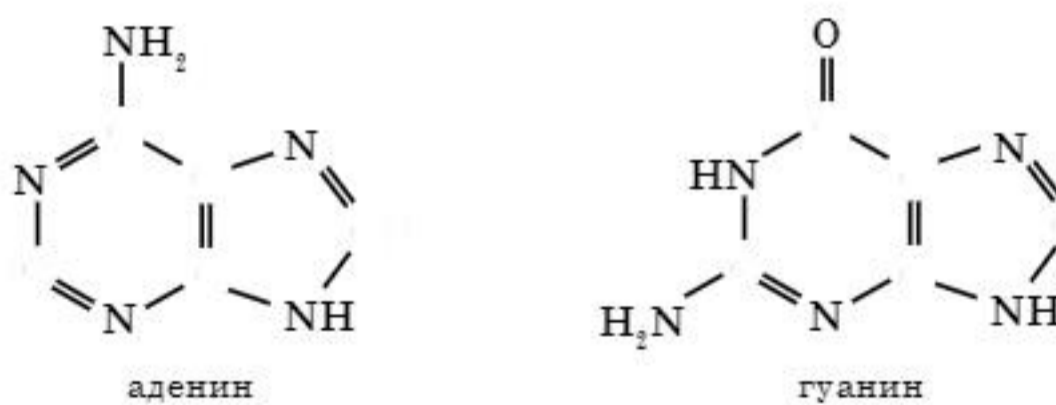
65-рәсм. *a* — пиримидин түзилиши; *б* — пурин түзилиши

**Пурин**  $C_5H_4N_4$  — ҳар бирида икки азот атомидан бўладиган олти ва беш аъзоли гетероциклдан турадиган бирикма. У амфотер хоссасини кўрсатади. Бу бирикмалар табиий полимер нуклеин кислоталарининг таркибига кирадиган пиримидинли ва пуринли асослардан туради (65, б-рәсм).

**Пиримидинли асослар** — пиримидиннинг ҳосилалари. Улар нуклеин кислоталарининг таркибига кирадиган цитозин, тимин, урацил.



**Пуринли асосларга** нуклеин кислоталарининг таркибига кирадиган аденин, гуанин киради. Улар — пуриннинг ҳосилалари.



Таркибига азот, кислород ёки олтингугурт атомлари кирадиган гетероциклик бирикмалар табиатда кенг тарқалган, уларнинг орасида азотли гетероциклик бирикмалар нуклеин кислоталарнинг, гемоглобиннинг, хлорофилнинг, дори-дармон препаратларининг таркибига учрайди.



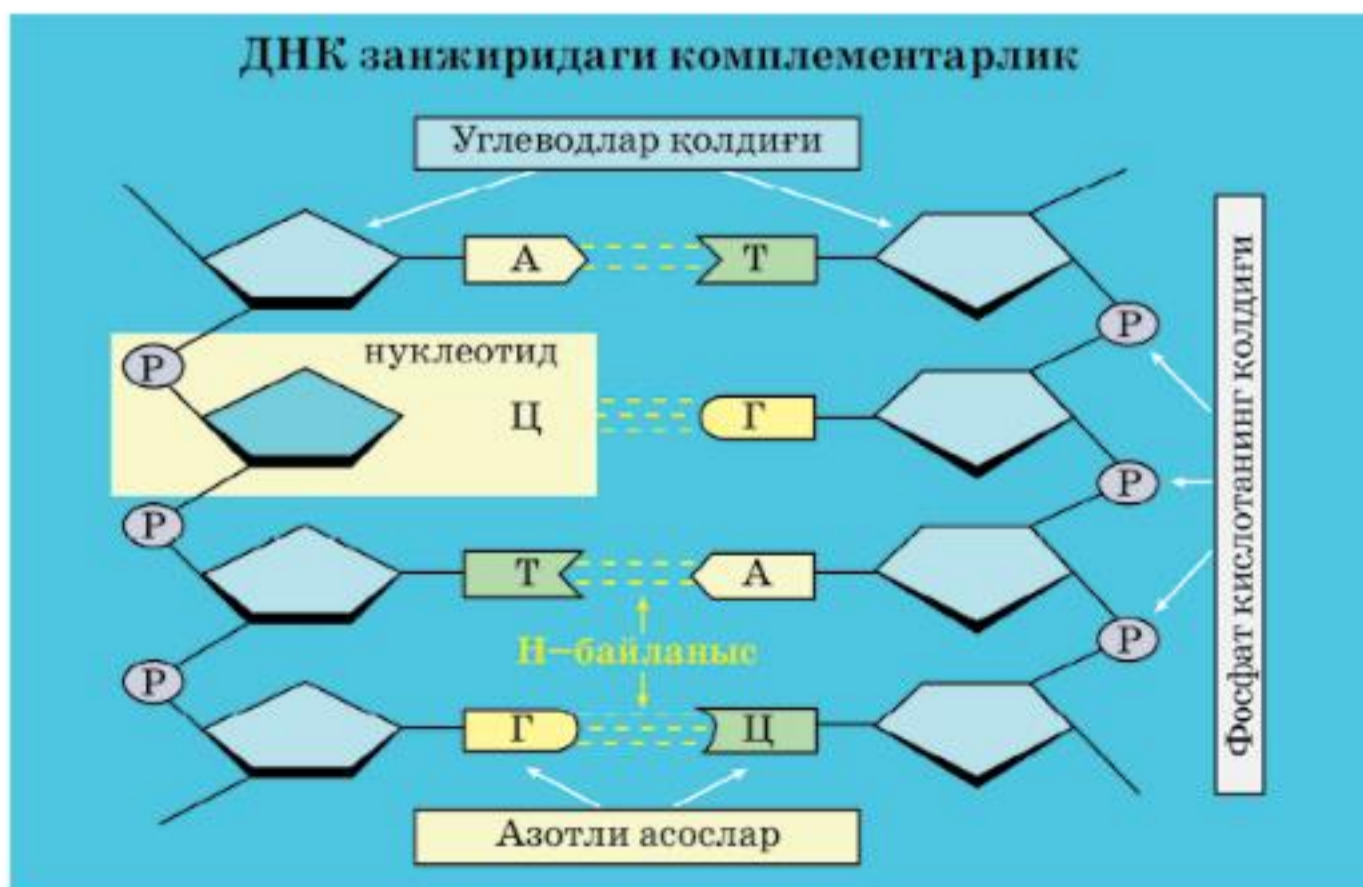


**Айтхожин Мурат Әбенұғли**  
(1939—1987)

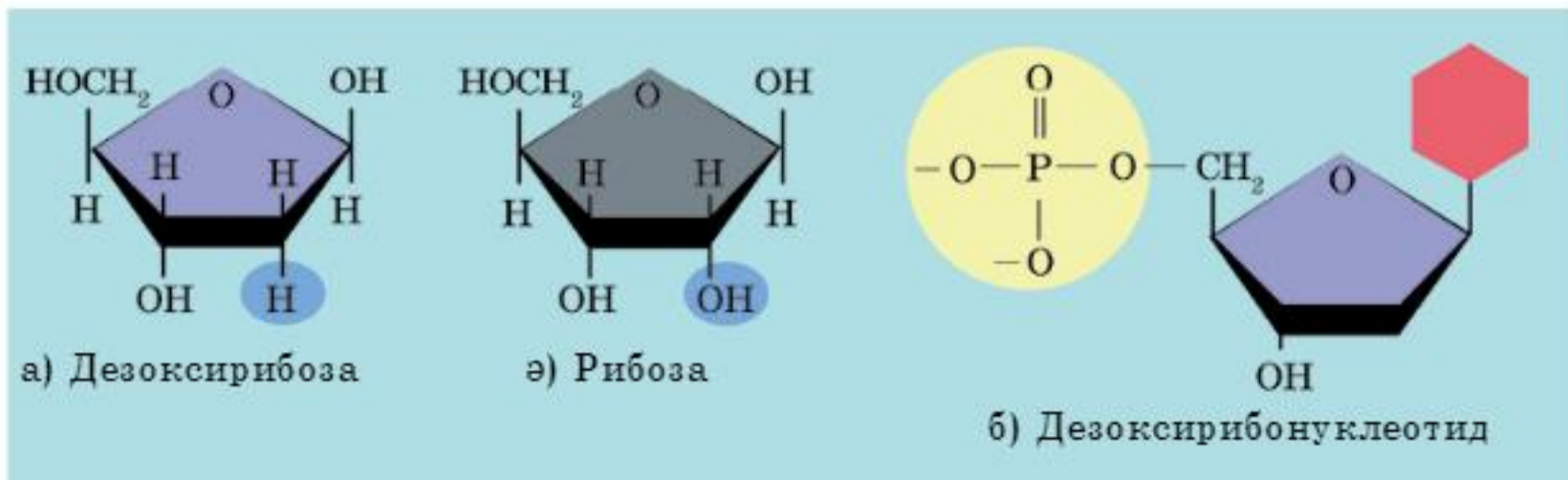
Биология фанлари доктори, академик. Қозоғистонда молекулляр биология ва биотехнологиянинг асосчисидир. Қозоғистон фан академиясининг ёнидаги молекулляр биология ва биокимё институтини очган (1983 й.). Бу институт ҳозирда М.А. Айтхожин номи билан аталади.

билан, цитозин (Ц) эса фақат гуанин (Г) билан водородли боғланиш ҳосил қилади.

Шунингдек, ДНК молекуласидаги икки спираль бир-бири билан комплементарлар (мос) (68-расм). Бир спиралдаги нуклеотидаларнинг тартибли занжири иккинчи спиралдаги нуклеотидларнинг боғланиш тартибини аниқлайди. РНК молекуласининг ДНК молекуласидан фарқи – у битта полинуклеотид занжиридан туради. Занжирдаги нуклеотидларнинг сони 75 дан бир неча миллионга қадар етиши мумкин. РНК полинуклеотидли занжирининг ДНК –га ўхшаб қатъий доимий тузилиши йўқ. Гуанин (Г), урацил (У) билан ҳам, цитозин(Ц) билан ҳам водородли боғланиш туза олади. Шу сабабли РНК нинг икки занжирли қисми комплементарли эмас ва унинг нуклеотидли занжирининг таркиби кенг кўламда ўзгарувчан бўлади.



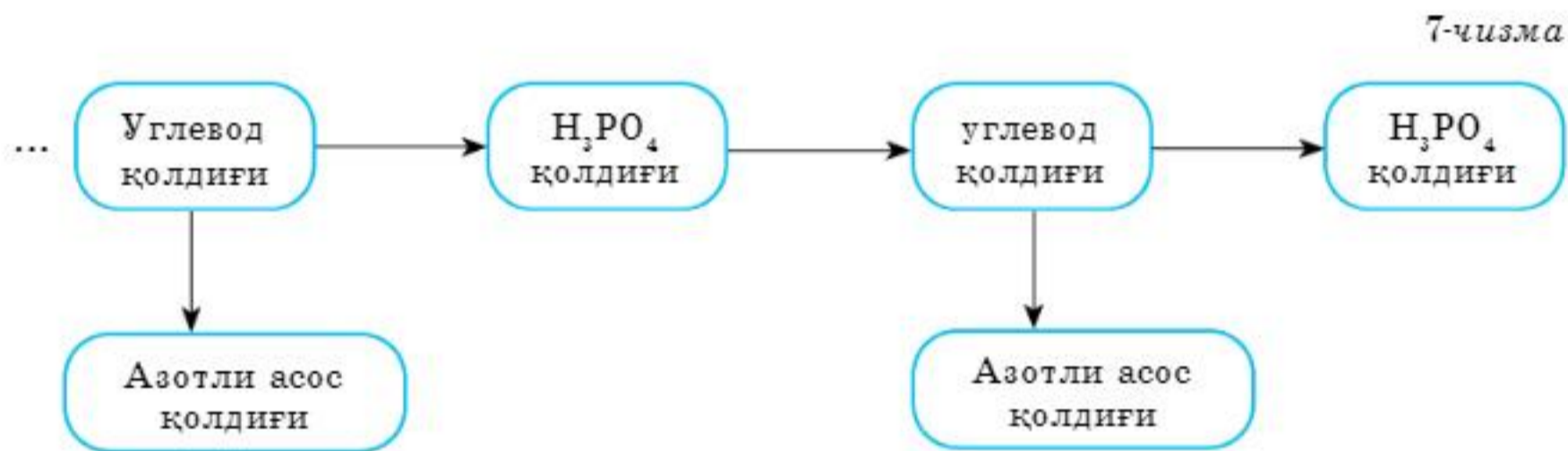
68-расм. ДНК молекуласидаги комплементарли занжирлар



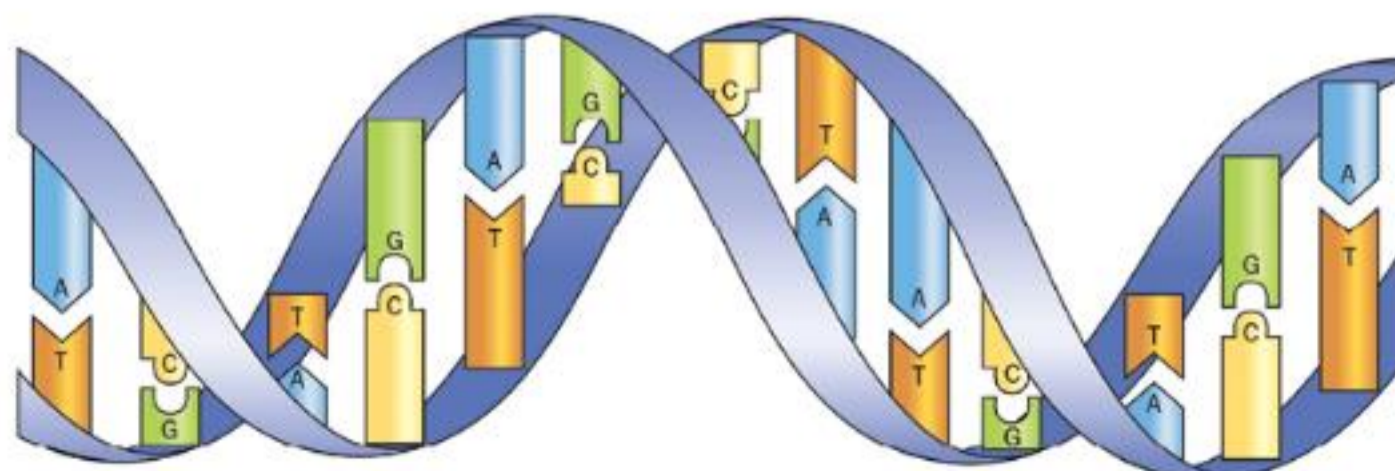
66-рәсм. Нуклеотид тузилиши

Нуклеин кислоталари *дезоксирибонуклеин кислотаси* (ДНК) ва рибонуклеин кислотаси (РНК) деб иккига бўлинади. Уларнинг номларидаги фарқ ДНК молекуласининг таркибида дезоксирибозали нуклеотиднинг, РНК да эса рибозали нуклеотиднинг бўлиши билан тушунтирилади. Азотли асосларни белгилашда алоҳида харфлар: аденин—А, гуанин—Г, урацил—У, цитозин—Ц, тимин—Т қўлланилади (66-рәсм).

Нуклеин кислоталари (НК) оқсиллар каби бирламчи, иккиламчи ва учламчи тузилишли бўлади. Бир занжирнинг фрагменти 7-чизмада берилган:



ДНК макромолекуласи икки полинуклеотидли занжирдан иборат ўққа ўралган спираль тарзида бўлади. (67-рәсм). Икки спирал азотли асослар жуфти орасидаги водородли боғланиш орқали бирикиб туради. Асосларнинг ўлчовлари билан қўш спираль тимин (Т) аденин (А)



67-рәсм. ДНК молекуласининг модели



ри: янги фойдали хоссаларга хос маданий ўсимликларнинг генетик конвертацияланган навларини олиш; гормонларни, антибиотикларни ишлаб чиқарадиган бактерилар ва замбуруғларни ҳосил қилиш, дори-дармонлар, ферментлар ва фармацевтика ва озиқ-овқат саноатининг эҳтиёжи учун ва бошқа моддаларни ишлаб чиқариш. Юқорида айтилган мисолларни руёбга чиқариш учун рекомбинатли оқсиллар ишлатилади. Бу синтезни ҳужайрага киргизилган янги генлар назорат қиладиган янги хоссалари бўлган сунъий оқсиллар. Шунингдек биотехнологиянинг ҳозирги вақтдаги фанга ҳиссаси жуда катта.



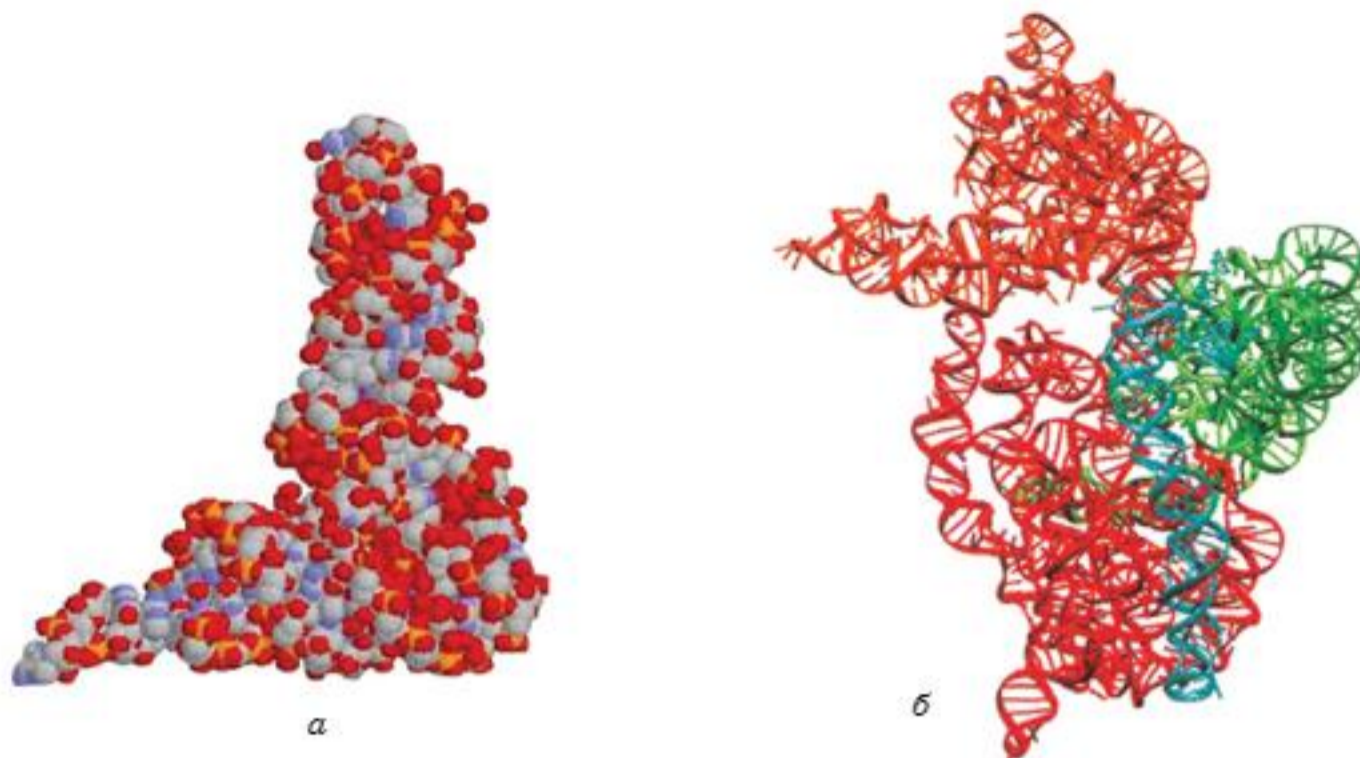
*Нуклеин кислоталари* — тирик организмлардаги ирсий маълумотларини сақлаш ва тарқатишда муҳим аҳамиятга эга юқори молекулали табиий бирикмалар. Нуклеин кислоталари дезоксирибонуклеин кислотаси (ДНК) ва рибонкулеин кислотаси (РНК) деб иккига бўлинади. Уларнинг номларидаги фарқ ДНК молекуласининг таркибида дезоксирибозали нуклеотиднинг, РНК-да эса рибозали нуклеотиднинг бўлиши билан тушунтирилади.



1. РНК ва ДНК: а) нуклеотидларнинг тузилиши; б) полинуклеотидли занжирларининг тузилиши; в) оқсил биосинтезидаги вазифалари бўйича солиштиринг.
2. Комплементар принципини фойдаланиб, ДНК молекуласи қўш спиралининг иккинчи бўлагини тегишли азотли асосларни ҳарфлар билан белгилаш орқали тўлдиринг: А – А – Г – Ц – Г – Т – А – У – Ц
3. Нуклеин кислоталарининг тўлиқ гидролизланишидан қандай моддалар ҳосил бўлади?
4. ДНК молекуласида пуринли ва пиримидинли занжирларнинг сони нима учун бир хил бўлади?
5. РНК –нинг қандай турларини биласиз? Ҳужайра ҳаётидаги аҳамияти қандай?

### Биласизми?

Жеймс Уотсон ва Френсис Крик 1953 йили ДНК молекуласини аниқлаб, бунинг учун Нобель мукофотига эга бўлди.



69-расм. *a*- ташувчи *б*- рибосомали РНК

**Нуклеин кислоталарининг биологик аҳамияти.** ДНК барча генетик маълумотларни сақлайди, бироқ оқсил синтезига бевосита қатнашмайди. ДНК билан оқсил синтези борадиган орада РНК бирлаштирувчиси вазифасини бажаради.

Ҳужайрада турли хил вазифа бажарадиган РНК нинг уч типни бор:

1. Ахборотли ёки матрицали РНК (м-РНК) хромосомадаги ДНК нинг наслий ахборотларини оқсил синтези борадиган рибосомага етказди.

2. Ташувчи РНК (т-РНК) аминокислоталарни рибосомаларга етказди.

3. Рибосомали РНК (р-РНК) рибосомадаги оқсил синтезида бевосита иштирок этади. Амалда рибосомаларни оқсил синтезининг фабрикаси деб аташга бўлади (69-расм).

**Генлик инженерия ва биотехнология.** ДНК аҳамияти катта, чунки барча тирик организмларда генетик ахборот бор. ДНК тузилишининг очилишидан (1953) бошлаб инсоният маданиятининг тарихида — генетика, молекуляр биология, биотехнология ва биомедицинанинг янги даври бошланди.

**Биотехнология** — бу аниқ бир технологик вазифаларни ечиш учун тирик организмларни ёки уларнинг тирикчилик қилиш маҳсулотларини фойдаланиш мумкинлигини аниқлайдиган илм. Албатта, биотехнологияда ген инженериясининг аҳамияти катта. Генетик инженерия — тирик организмлар ҳужайраларидан генларни тадқиқ қилиш билан бирга ва бўлиш билан шуғулланадиган молекуляр биология бўлими, сўнгра аниқ бир мақсадга эришиш учун уларда манипуляциялар олиб борилади. Генетик инженерия усуллари генни унга хоҳлаган генларни, шунинг ичида нотаниш генларни киритиш орқали ўзгартиришга мумкинчилик беради. Генетик инженерияни қўлланишнинг мисолла-

## Таркибида азоти бор органик бирикмалар. Нуклеин кислоталари

**Аминдер** — молекуласидаги водород атомларининг бири ёки бир нечтаси углеводород радикаллари билан алмашган аммиакнинг ҳосилаларига айтилади. Молекуласидаги углеводород радикаллариининг сонига кўра аминлар бирламчи, иккиламчи ва учламчи бўлиб бўлинади. Углеводород радикалининг табиатига кўра тўйинган, тўйинмаган ва ароматик аминлар бўлиши мумкин. Аминлар аммиак билан солиштирганда кучли асослар бўлиб ҳисобланади. Анилин  $C_6H_5NH_2$  (фениламин) — молекуласидаги амин гуруҳи тўғридан-тўғри бензол халқаси билан боғланган ароматик аминларнинг вакили.

**Анилин** тўйинган аминларга қараганда кучсиз асосли хосса кўрсатади. Молекуласидаги амин гуруҳи  $NH_2$  тўғридан-тўғри бензол халқаси билан боғланган ароматик аминларнинг вакили. Азотли органик бирикмаларнинг орасида амфотер хосса кўрсатадиган бирикмалар учрайди. Уларнинг орасидаги муҳимларидан бири аминокислоталар бўлиб ҳисобланади.

**Аминокислоталар** деб молекулаларида амин гуруҳи  $-NH_2$  билан карбоксил гуруҳи  $-COOH$  бўлган азотли органик бирикмаларга айтилади. Аминокислоталарнинг кимёвий хоссалари уларнинг таркибига кирувчи қарама-қарши икки функционал гуруҳнинг (карбоксил-  $COOH$  ва амин гуруҳи-  $NH_2$ ) бўлиши билан белгиланади. Аминокислоталар табиатда кенг тарқалган ва уларнинг 150-га яқин турлари топилган. Аминокислоталар амфотерли электролитлар бўлиб ҳисобланади. Аминокислоталарга хос хоссалари уларнинг амфотерлилиги билан аниқланади. Аминокислоталар баъзи бир касалликларни даволашда қўлланилади. Баъзи аминокислоталар эса ҳайвонларнинг ўсишини таъминлашда озуқа модда сифатида қўлланилади. Аминокапрон ва аминоксантин кислоталарининг техник аҳамияти бор. Улардан капрон, энант толалари олинади.

**Оқсиллар** —  $\alpha$ -аминокислоталарнинг пептид боғланиши билан боғланган  $-CO-NH-$  боғланган қолдиқларидан турадиган юқори молекулали табиий бирикмалар. Оқсилнинг тузилиши мураккаб. Оқсил молекуласининг тузилиши бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи деб бўлинади. (20-расм). Бирламчи тузилишда оқсил молекуласидаги аминокислоталарининг қолдиқлари тартибли полипептид занжир ҳосил қилиб боғланади. Табиатда оқсил тирик организмларнинг ҳаётини таъминлайдиган турли хил хизмат қилади. Баъзи азотли гетероциклик бирикмаларнинг табиатда аҳамияти катта. Нуклеин кислоталари-тирик организмлардаги ирсий маълумотларни сақлаш ва тарқатишда муҳим вазифа бажарадиган юқори молекуляр бирикмалар.



## 7-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

### Оқсилнинг рангли реакциялари

**Реактивлар:** тухумнинг оқсили, сув, натрий гидроксиди, мис (II) сульфат эритмалари, азот, сульфат кислотасининг концентрланган эритмалари, спирт, формалин эритмаси, сут, сирка кислотасининг концентрланган эритмаси.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория қурол-аслаҳалар:** пробиркалар, штатив, стакан, спиртли шам, фильтр қоғоз, қисқич.

**Хавфсизлик техникаси.** Қиздирувчи асбоблар, кислоталар, ишқорлар билан ишлаганда ҳавфсизлик қоидаларига риоя қилиш.

#### Ишнинг бориши

#### Биурет реакцияси

Пробиркага 2-3 мл оқсил эритмасини қуйиб, унга натрий гидроксиди ва мис (II) сульфатининг эритмасини қўшинг. Нимани кузатдингиз?

#### Савол ва топшириқлар:

1. Мис (II) гидроксиди билан Биурет реакциясининг схемасини ёзинг.

2. Ушбу реакциянинг ёрдами билан оқсилнинг қандай тузилишли фрагментларини аниқлашга бўлади?

**Ксантопротеин реакцияси.** Пробиркага 2-3 мл оқсил эритмасини қуйиб, унга 0,5-1 мл концентрланган нитрат кислотасини эҳтиёткорлик билан қўшинг. Пробиркани 2-3 мин. қиздиринг. Нимани кузатдингиз?

#### Савол ва топшириқлар:

Ушбу реакциянинг ёрдами билан қандай аминокислоталарни аниқлашга бўлади? Тегишли аминокислота билан нитрат кислотасининг реакциясини ёзинг.



Чизиқли тузилишли (пастки қисимдаги полиэтилен, вулканизацияланмаган табиий резина)



Тармоқланган тузилишли (юқори қисимдаги полиэтилен)



Фазодаги (уч ўлчамли ёки панжарали) вулканизацияланган резина

70-расм Полимерларнинг тузилиши бўйича бўлиниши

Демак, ҳар қандай полимер — таркиби ва тузилиши бир хил, фақат полимерланиш қиймати ҳар хил бир нечта макромолекуланинг бирикмаси. Полимерни молекуляр массасининг қиймати бўйича ифодалашда шартли равишда “катта”, “кичик” деган сўзлар ҳам қўлланилади. Агар полимернинг нисбий молекуляр массаси  $M_r < 500$  бўлса, кичик молекулали бирикма,  $500 < M_r < 5000$  бўлса, олигомер, агар  $M_r > 5000$  бўлса, катта молекулали бирикма бўлиб топилади. Олигомер грекча “олигос” — нисбатан, кўп эмас деган маънони билдиради. Макромолекула жуда кўп атомлардан тургани сабабли, уларнинг сони нисбатан ўзгариши унинг хоссаларининг ўзгаришига унча таъсир кўрсатмайди. Полимерлар молекулаларининг тузилишига кўра чизиқли, тармоқланган ёки панжарали, текисликдаги бўлиб бўлинади. Табиий полимерлардан целлюлоза чизиқли тузилишли полимерга, крахмал билан табиий резина тармоқланган тузилишли полимерларга киради (70-расм). Панжарали полимерларда турли хил углерод атомлари бир-бири билан тикилган симон, модданинг молекуласи жуда катта бўлади. Мисол сифатида фенолформальдегид смолаларини аташга бўлади. Полимер тузилиши стереоретли ва стереоретсиз бўлади. Полимер молекуласининг тузилиш бўғинидаги атомларнинг фазодаги жойлашиши бир хил бўлса, (масалан, табиий резинага ўхшаш), унда полимер тузилиши тартибли, аксинча шароитда эса тартибсиз деб саналади. Стереоретли тузилишга эга бўлган полимерлар муҳим физик-кимёвий ва механик хоссаларга эга бўлади. Полимерларнинг физик хоссалари полимерланиш даражаси ва полимернинг тузилишига қарам бўлади. Юқори молекулали бирикмалар агрегат ҳолатига кўра қаттиқ ва суюқ бўлади, яъни улар умуман учмайдиган, газ ҳолатига алмашмайдиган моддалар.

# СУНЪИЙ ВА СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР. КИМЁ ИНСОН ҲАЁТИДА



V  
боб

## 46-§. СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР

Юқори молекулали бирикмалар (полимерлар) — молекулалари кўп марта қайталанадиган, ўзаро кимёвий боғланиш билан боғланган бўғинлардан ҳосил бўлган моддалар. Ҳозирги вақтда полимерлар одамнинг саноатдаги, қишлоқ хўжаликларидаги, медицинадаги турли хил эҳтиёжларини қаноатлантириб, кўп қўлланилади. Келиб чиқиши бўйича полимерлар табиий(биополимерлар) ва синтетик бўлиб бўлинади. Биополимерларга полисахаридлар, нуклеин кислоталари, оқсиллар ва яна б. бўлинади. Синтетик полимерларга полиэтилен, полипропилен, полистирол ва яна б. киради. Барча полимерларнинг молекуляр массалари жуда катта, тахминан 10000 дан 50000-га қадар етади ёки ундан катта қийматга эга бўлиш мумкин. Полимерлар олинадиган кичик молекулали бирикма мономер, полимер молекуласи эса макромолекула бўлиб топилади. Полимерланиш жараёни давомида мономернинг қанча молекуласи ўзаро бирикканини кўрсатадиган сон полимерланиш даражаси деб аталади ва  $n$  ҳарфи билан белгиланади. Макромолекулада кўп марта қайталанадиган атомлар гуруҳини тузилишли бўғин деб аталади. Полимернинг умумий формуласини  $(-X-)_n$  деб ёзсак, бундаги  $-X-$  тузилишли бўғин,  $n$  — полимерланиш даражаси. Полимерланиш даражасининг қиймати турли хил полимерлар учун кенг қамровда юздан ўн мингга қадар ўзгаради. Бир полимернинг ҳар хил молекулаларининг полимерланиш даражаси ва молекуляр массалари ҳар хил қийматга эга бўлиши мумкин. Шу сабабли полимерларни ифодалаганда ўртача полимерланиш даражаси ва ўртача молекуляр масса деган тушунчалар қўлланилади. Масалан, полимернинг молекуляр массаси 28000 бўлса, полимернинг таркибида нисбий молекуляр массаси 26000, 28000, 30000 ва яна б. молекулалар бўлиши мумкин.

### Бугунги дарсда:

- юқори молекуляр бирикмалар кимёсининг асосий тушунчалари ва олиш усуллари билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- Мономер
- Тузилишли бўғин
- Олигомер
- Полимер
- Полимерланиш даражаси
- Полимерланиш
- Поликонденсация





1. Юқори молекуляр бирикмаларга қандай моддалар киради?
2. Термопласти полимерлар ва терморреактив полимерлар деб нимага айтылады?
3. Ўзингиз биладиган синтетик полимерларга мисоллар келтиринг.
4. Мономер, тузилишли бўғин, олигомер, полимер тушунчаларини аниқ мисоллар билан тушунтиринг.
5. Полимерланиш даражаси деганимиз нима? Аниқ мисоллар билан тушунтиринг.
6. Молекуляр массалари бўйича моддалар қандай классификацияланади?
7. Полимерлар қандай классификацияланади?

## 47-§. ПЛАСТМАССАЛАР

### Бугунги дарсда:

- муҳим пластмассалар билан танишамиз.

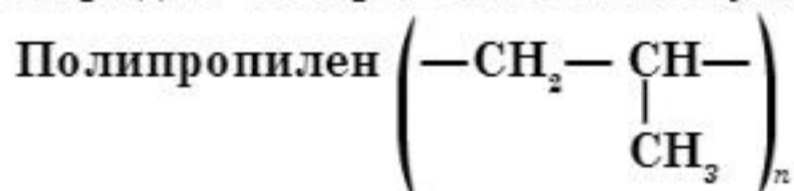
### Таянч сўзлар

- Пластмасса
- Тузилиши
- Ишлатилиши

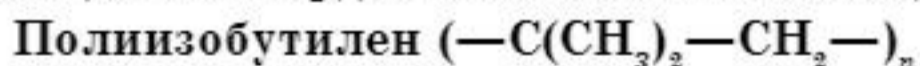
*Пластмассалар* — эгилувчанлик хусусияти бор бўлган, қиздирганда шаклини ўзгартириб, совутганда янги шаклини сақлайдиган полимерлар асосида олинган моддалар. Ҳозирги вақтда кенг қўлланиладиган муҳим пластмассаларни кўриб чиқамиз (71-расм).

**Полиэтилен**  $(-CH_2 - CH_2 -)_n$  — кенг тарқалган полимерларнинг бири, қўл билан ушлаганда мойсимон, рангсиз модда. Унинг юпқа плёнкалари рангсиз, 850—900°С қадар қиздирганда юмшайди, 1050°С-да эрийди. Хона ҳароратида полиэтилен ҳеч қандай эритув-

чиларда эримайди, кислота, ишқор, тузлар таъсирига барқарор, сув ўтказмайди. Полиэтиленнинг муҳим хоссаси- термопластиги. Полиэтиленнинг камчилиги сифатида барқарорлигининг паст ва ёруғликнинг таъсиридан эскиришини айтиб ўтиш жоиз.



Полипропилен — қаттиқ, бардошли, ишқаланишга чидамли, термопласти сутсимон очик рангли, энг енгил полимерлардан бири. Иссиқликка бардошлилиги полиэтилендан юқори.

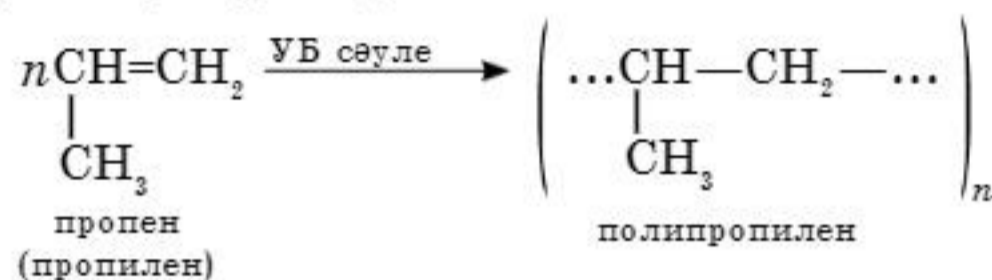


71-расм. Пластмассаларнинг ишлатилиши

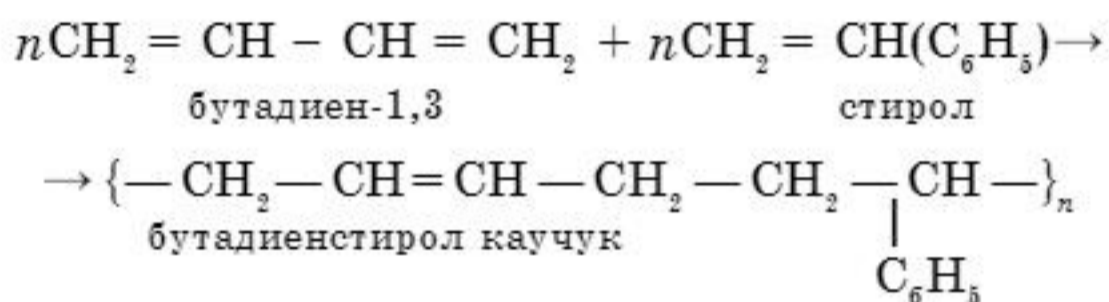


Юқори температуранинг таъсирига боғлиқ ҳолда барча синтетик полимерлар терморреактив ва термопласт бўлиб бўлинади. Терморреактив полимерлар қиздирилганда ўзларининг барча физик-кимёвий хоссаларини ўзгартиради. Термопласт полимерлар юқори температура ва босимда ўзларининг физик-кимёвий хоссаларини сақлайди.

Юқори молекуляр моддаларни олишнинг асосий усуллари полимерланиш ва поликонденсация реакциялари бўлиб ҳисобланади. Биз полимерланиш реакциясини ўрганиб чиқамиз. Полимерланиш реакцияси молекуларида икки ёки уч ҳиссали боғланиши бўлган кўплаган органик моддаларга хос. Полимерланиш реакцияси пайтида бир нечта боғланишларнинг узилиши ёки ёпиқ занжирнинг очилиши натижасида бир хил молекулалар бирикади. Масалан:



Полимерланиш реакциясига бир нечта турли хил мономерлар қатнашиши мумкин, бу реакция сополимерланиш деб аталади. Берилган реакциянинг мисоли сифатида бутадиен ва стиролнинг сополимерланишини кўрсатиш мумкин, натижасида бутадиенстирол каучуги ҳосил бўлади:



Берилган реакциянинг мисоли сифатида бутадиен ва стиролнинг сополимерланишини кўрсатиш мумкин, натижасида бутадиенстирол каучуги ҳосил бўлади:

**Поликонденсация реакцияси би- ёки полифункционал мономерлардан полимер ҳосил қилиниб, қўшимча маҳсулот сифатида кичик молекулали бирикма ҳосил қиладиган жараён. Қўшимча маҳсулот сифатида сув, спирт, водород хлорид, аммиак ва яна б. моддалар ҳосил бўлади. Поликонденсация реакциялари билан полисахаридлар ва аминокислоталарнинг хоссаларини ўқиганда танишгансиз.**



Юқори молекуляр бирикмалар (полимерлар) молекулалари кўп марта такрорланадиган, ўзаро кимёвий боғланиш билан боғланган тузилишли бўғинлардан ҳосил бўлган моддалар. Таркибидаги атомлар ва атомлар гуруҳининг фазода жойлашишига кўра полимерлар чизиқли, тармоқланган ва панжарали бўлиб бўлинади.

Юқори молекуляр моддалар олишнинг асосий усуллари полимерланиш ва поликонденсация реакциялари бўлиб ҳисобланади.



## 48-§. СИНТЕТИК КАУЧУКЛАР

### Бугунги дарсда:

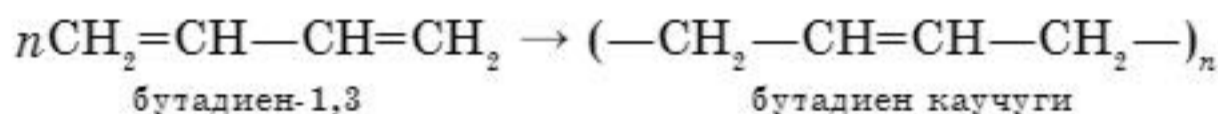
- муҳим синтетик каучуклар билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- синтетик каучуклар
- Тузилиши
- Ишлатилиши

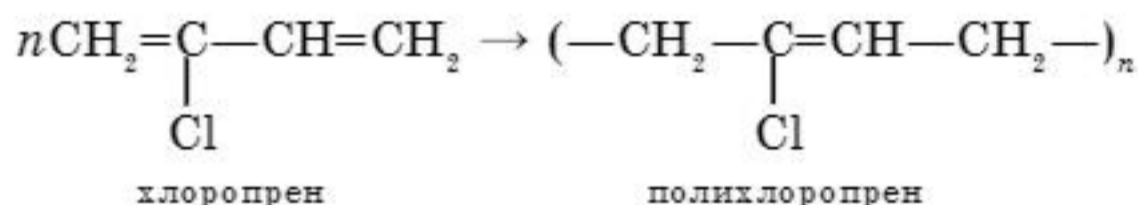
Каучуклар нормал шароитда чўзилувчан хоссага эга бўлган юқори полимерлар гуруҳи, яъни эластомерлар. Ташқи таъсирдан шакллари ўзгартириб, таъсир тўхтаганида ўз ҳолига келадиган қобилияти бор полимерлар.

Табиий каучукнинг таркиби ва тузилиши аниқлангандан кейин олимлар 2-метилбутадиен-1,3дан ёки бошқа шунга ўхшаш алкадиендан каучук олиш мумкин деган хулосага келди. Рус олими С. В Лебедев (1932) бутадиен-1,3 ни полимерлаб энг биринчи бўлиб каучук олиш усулини кашф қилди:



Бироқ ушбу полимер стереобарқарор эмас, шу сабабли унинг асосида олинган резина табиий каучукка қараганда эгилувчанлиги паст. Стереобарқарор полимерларни, уларнинг орасидаги изопренни олиш XX асрнинг 50-йиллари амалга оширилди.

2-хлорбутадиен-1,3-ни полимерлаганда каучук олинади:



Хлорпренли каучук амалда ёнмайди, кимёвий барқарор.

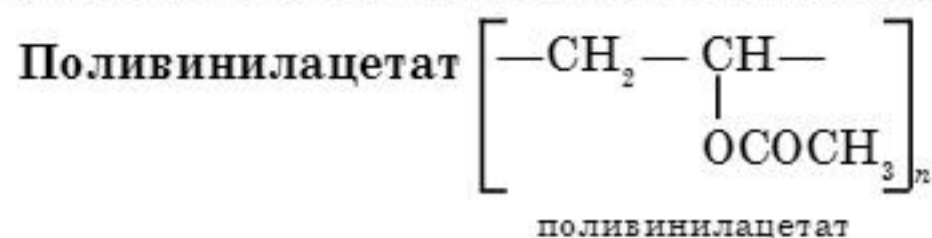
Ҳозирги вақтда жаҳонда йилига 10 млн т-дан ортиқ турли типдаги каучук ишлаб чиқарилади, уларнинг 2/3 қисми синтетик каучук бўлиб ҳисобланади. Каучукнинг хоссасини яхшилаш мақсадида уни вулканизациялайди.

Синтетик каучуклар, асосан, нефтга йўлдош ва нефтни қайта ишлаш маҳсулотларининг таркибида бўладиган углеводородлардан олинади. Синтетик каучуклар уларни олишга қўлланиладиган мономерларнинг номлари бўйича (изопрен, бутадиен каучуклари) ёки уларнинг таркибига кирадиган атомлар гуруҳининг табиатига доир (полисульфидли, кремнийорганик ва б.) бўлиб классификацияланади. Муҳим синтетик каучукларнинг турлари, уларнинг хоссалари ва қўлланилиши 22-жадвалда берилган.

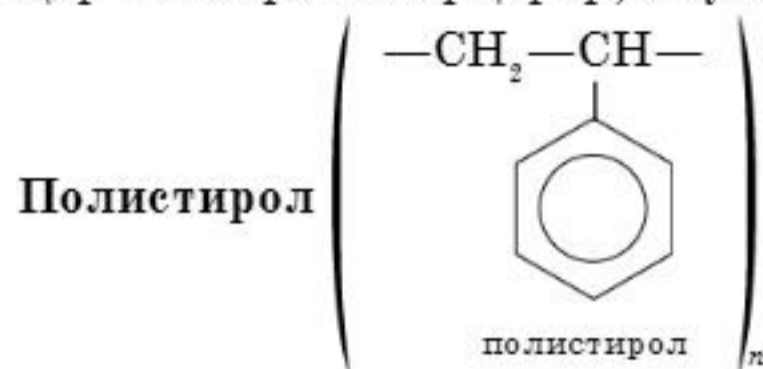
**Синтетик каучуклар.** Табиий каучукнинг таркиби ва тузилиши аниқлангандан кейин, олимлар 2-метилбутадиен-1,3-дан ёки бошқа шунга ўхшаш алкадиендан каучук олишга бўлади деган хулосага келди.



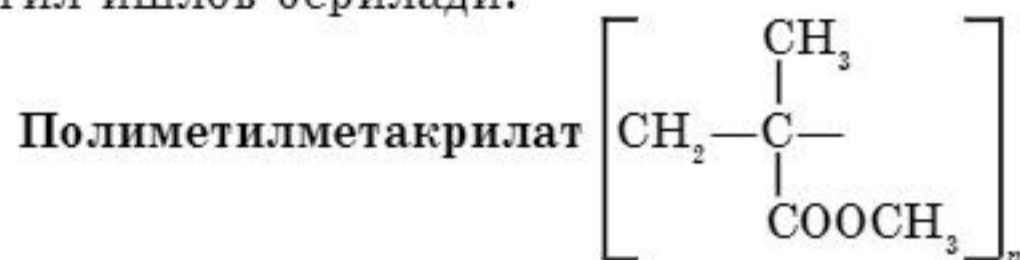
Полиизобутилен — енгил, чўзилувчан, каучуксимон полимер, бироқ каучук каби вулканизацияланмайди. Унинг кимёвий барқарорлиги ва мустаҳкамлиги полиэтилен ва полипропиленга қараганда пастроқ.



Поливинилацетат — шаффоф, рангсиз, хона ҳароратида қаттиқ полимер. 1500°С ҳароратга қадар қиздирилганда поливинилацетат сирка кислотасини ҳосил қилиб парчаланеди. У сувда шишади, кислота, ишқор таъсирига барқарор, ёнувчан.



Полистирол — шаффоф, қаттиқ материал. Хона температурасида мўрт синувчан. У органик эритувчиларда (бензол, толуол) эрийди ва енгил ишлов бериледи.



Ушбу полимер “органик шиша” деб ҳам аталади, у шаффоф, қуёш нурининг 99% -ини, шунингдек, ультрабинафша нурларини ҳам ўтказеди, бу унинг силикат шишага қарагандаги энг асосий фарқи.

Оддий шишадан ўзгачалиги – синувчанлиги паст, қайта ишлаш осон.

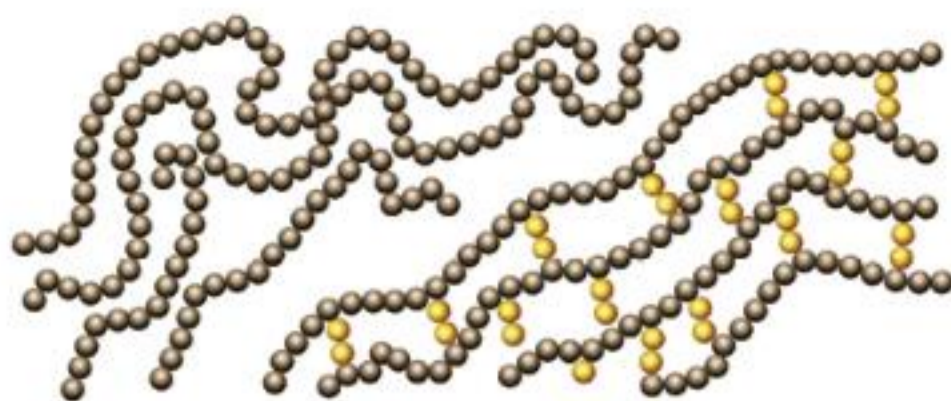
Политетрафторэтилен  $(-\text{CF}_2-\text{CF}_2-)_n$ . Политетрафторэтиленнинг (тефлон) кимёвий барқарорлиги жуда юқори. Ёнмайди, фақат кучли оловда суюқланади. Эритувчиларда эримади.



Пластмассалар полимерланиш ва поликонденсация реакциялари орқали олинади.

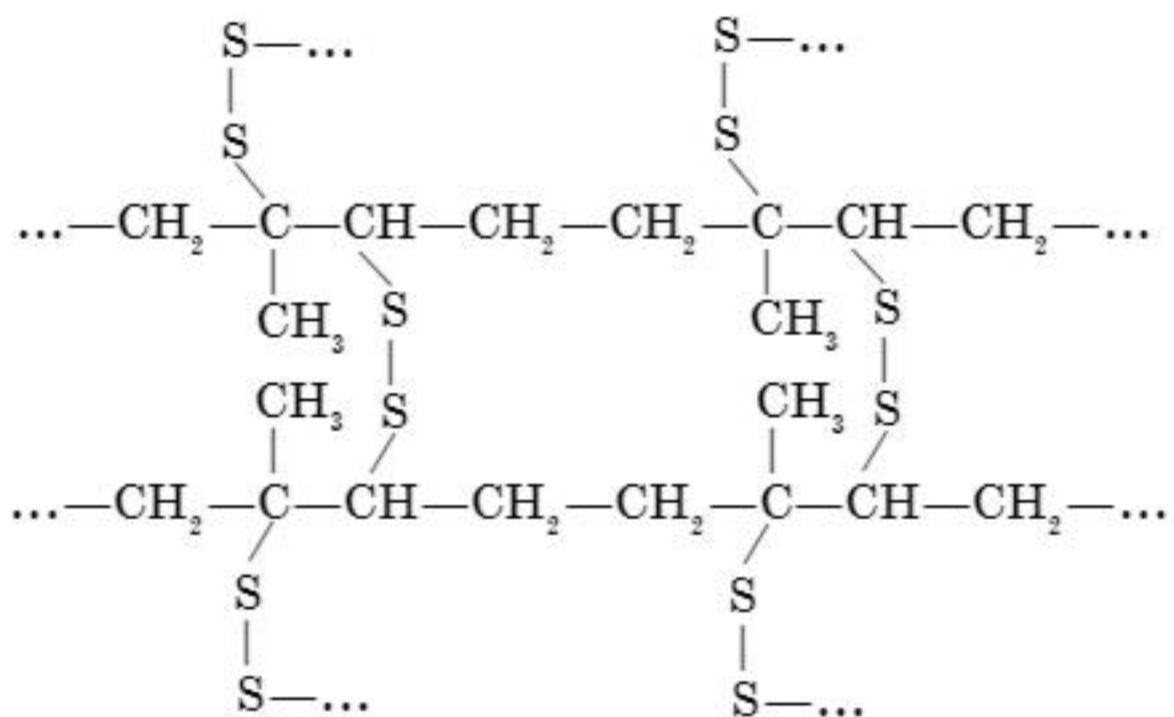


1. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, ва тефлоннинг хоссаларини ифодаланг.
2. Поливинилхлорид, полистирол, полиметилметакрилатнинг тузилиш реакция тенгламаларини ёзинг.
3. Стирол ва бутадиеннинг сополимерланиш реакция тенгламасини ёзинг.



72-рәсм. Вулканизацияланган күксақичн қурилиш чизма

қўш боғларга бирикиб, уларни бир-бири билан боғлаб давом эттирадиган дисульфидли кўприклар ҳосил қилади (72-рәсм). Бу каучукнинг ишқаланишга мустаҳкамлигини, органик эритувчилар ва бошқа моддаларнинг таъсирларига чидамлилигини орттиради:



Тўлдирувчи сифатида турли хил бўёқлар қўлланилади. Каучукка 30—50% олтингугурт қўшилса, қаттиқ, эгилмайдиган материал-эбонит олинади. У яхши электроизоляцияловчи модда.



*Синтетик каучуклар* – диен углеводородларининг полимерланиш маҳсулоти бўлиб ҳисобланади.



1. Бутадиен каучуги ва дивинил каучугини олиш учун битта мономердан фойдаланилади. Бу каучукларнинг хоссаларида нима учун фарқ бўлишини тушунтиринг. Дивинил каучугининг олиниш реакция тенгламаларини ёзинг.
2. 2-хлорбутадиен-1,3 –дан хлоропрен каучугининг олиниш реакция тенгламасини ёзинг.
3. Ўзингизга маълум бўлган каучукларни ифодалаб, уларнинг олиниш реакция тенгламаларини ёзинг.
4. Каучукнинг резинадан фарқини тушунтиринг.



Бу масалани биринчи бўлиб рус олими С.В. Лебедев (1932) жавобини топди. У бутадиен-1,3-ни полимерлаб каучук олиш усулини ўйлаб топди:

22-жадвал

Муҳим синтетик каучуклар

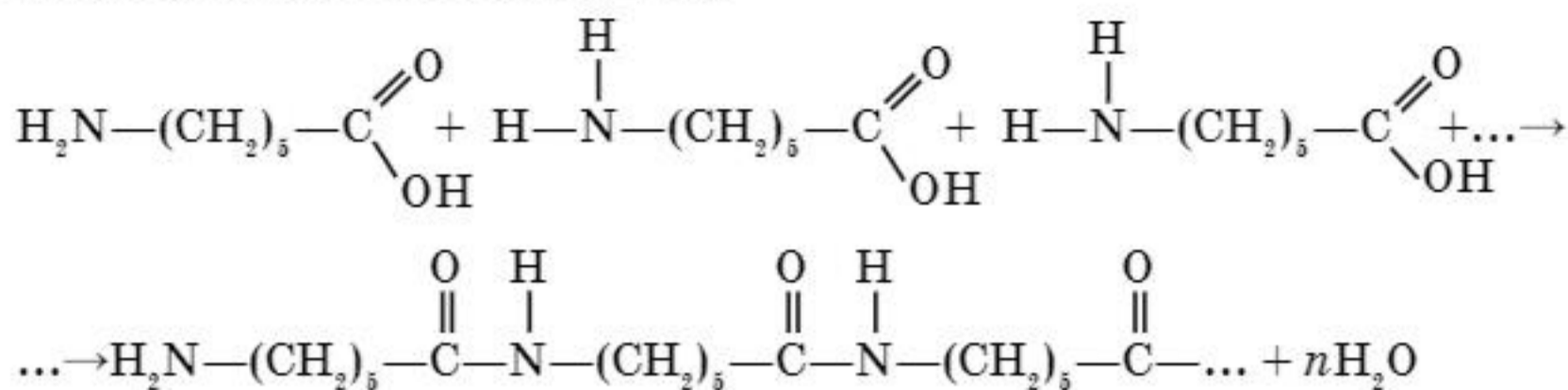
Номланиши	Полимерларнинг формулалари	Муҳим хоссалари ва қўлланилиши
1. Бутадиен каучуги	$\left[ \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{CH}_2- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ -\text{CH}_2 \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	Газ, сув ўтказувчан, эгилувчанлиги жиҳатидан табиий каучукдан паст. Кабеллар, оёқ кийим, кундалик ҳаётга керакли моддалар ясалади.
2. Дивинил каучуги	$\left[ \begin{array}{c} -\text{CH}_2 \quad \text{H}_2\text{C}- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array} \right]_n$	Амал қилиш муддати ва эгилувчанлиги табиий каучукдан юқори. Шиналар олинади.
3. Изопрен каучуги	$\left[ \begin{array}{c} -\text{CH}_2 \quad \text{CH}_2- \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_3 \end{array} \right]_n$	Амал қилиш муддати ва эгилувчанлиги томонидан табиий каучукка ўхшаш.
4. Хлоропропен каучуги	$\left[ -\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_2- \right]_n$	Юқори ҳароратнинг, бензин ва ёғларнинг таъсирига чидамли. Кабеллар, нефт, бензин ишлаб чиқарадиган қувурлар олинади.
5. Бутадиен-стиролли каучук	$\left[ -\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}}- \right]_n$	Газ ўтказмайди, иссиққа чидамлилиги паст. Транспортёр тасмалари, автокамералар ясалади.
6. Кремний – органик каучуклар-полиорганосилоксанлар	$\left[ \begin{array}{c} \text{R} \quad \text{R} \\   \quad   \\ -\text{Si}-\text{O}-\text{Si}- \\   \quad   \\ \text{R} \quad \text{R} \end{array} \right]_n$	Иссиқ билан совуққа чидамли, юқори электр-изоляцияли хоссалари бор, физиологик таъсирининг пассивлигига кўра ози — овқат ва медицина учун керакли буюмлар олинади.

**Вулканизациялаш – каучук ва олтингугурт аралашмасини (каучук массасининг 2-3%и), 130—140°C температурада қиздириш жараёни. Вулканизацияланган каучук резина дейилади.**

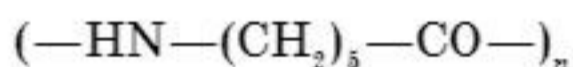
Вулканизациялаш натижасида полимер занжири орасида янги кўндаланг боғланишлар пайдо бўлади. Олтингугурт атомлари баъзи



Кислота молекуласининг таркибида асосли ва кислотали хоссаларини кўрсатадиган икки функционал гуруҳ бор, улар ўзаро поликонденсация реакциясига киришади:

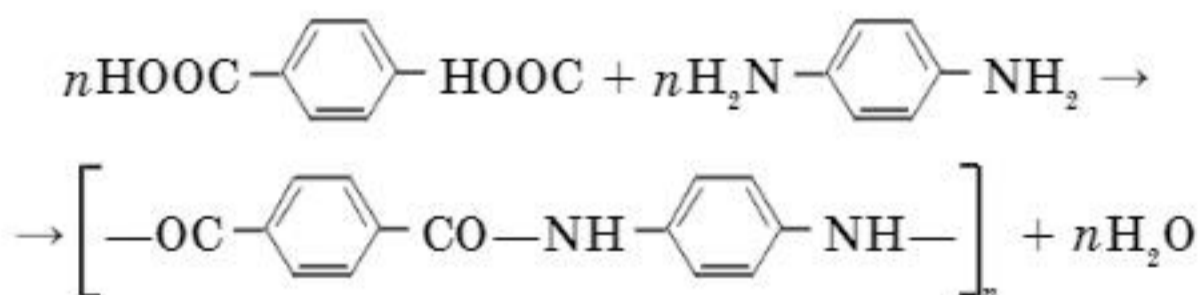


Реакция натижасида макромолекуласи чизиқли тузилишга эга бўладиган юқори молекулали модда ҳосил қилади. Полимернинг алоҳида бўғинлари 6 аминогексан кислоталарининг қолдиғи бўлиб топилади.



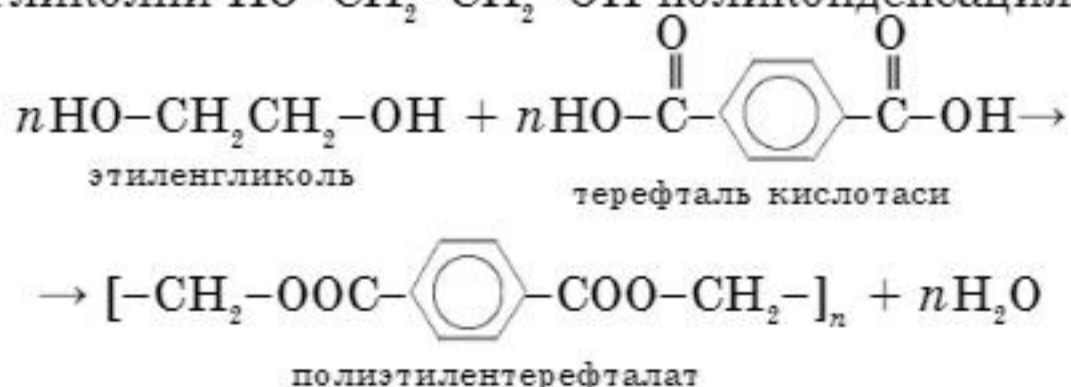
**Капрон** — таркибида  $-\text{NH}-\text{CO}-$  амид гуруҳи бўлган полиамидли толалар қаторига киради. Капрон матолар ишқаланишга чидамли, мижиғланмайди. Бироқ капрон кислота билан юқори ҳарорат таъсирига чидамсиз, шу сабабли уни иссиқ дазмол билан дазмоллашга бўлмайди. Полимерлар смола бўлганлиги учун, уни пластмассалар олишда қўлланилади. Ундан машиналарнинг турли қисмларини олишда ишлатилади. Капрон пластмассадан олинган буюмларнинг амал қилиш муддати ва мустақамлиги жуда юқори.

**Кевлар толаси** ҳам кимёвий, синтетик полиамидли толаларга киради. Бу толани терефтал кислотаси ва парафенилендиаминнинг поликонденсация реакцияси орқали олади:



Кевлар ўқ ўтмайдиган кийимлар, енгил учиш аппаратларини ясашда қўлланилади.

**Лавсан** — полиэфир толаси, уни терефтал кислотаси  $\text{HOOC}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COOH}$  билан этиленгликолни  $\text{HO}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$  поликонденсациялаб олади:





**Биласизми?**

**Шаффоф резина**

Каучукдан резина олиш учун унга рух оксиди қўшилади(у каучукнинг вулканизацияланиш жараёнини тезлаштиради). Агар рух оксидининг ўрнига каучукка рух пероксиди қўшилса, шаффоф резина олинади. Қалинлиги 2 см бўладиган бундай резинадан китобнинг ёзмаларини ўқишга бўлади.

**49-§. ТОЛАЛАР**

Толалар — чизиқли молекулалар осби бўйлаб тартибли йўналтирилиб жойлаштирилган юқори молекуляр бирикмалар. Тола молекулаларининг бундай жойлашиши уларга юқори механик барқарорликни беради.

Толаларнинг муҳим турларининг классификацияси 8-чизма кўрсатилган.

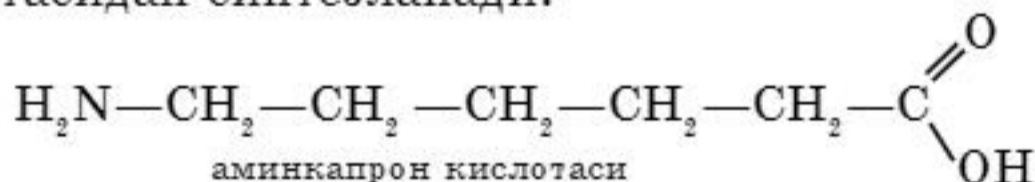
Кимёвий усуллар орқали ишлаб чиқариладиган толалар кимёвий толаларга киради. Улар сунъий ва синтетик толалар бўлиб бўлинади. Сунъий толаларни табиий материалларни (пахта, жун) кимёвий ўзгартиришлар орқали олса, синтетик толаларни фақат синтетик материаллар бўлиб ҳисобланадиган полимерлардан олади. Синтетик толаларининг орасида энг кўп тарқалгани — капрон толаси. У аминоккапрон кислотасидан синтезланади:

**Бугунги дарсда:**

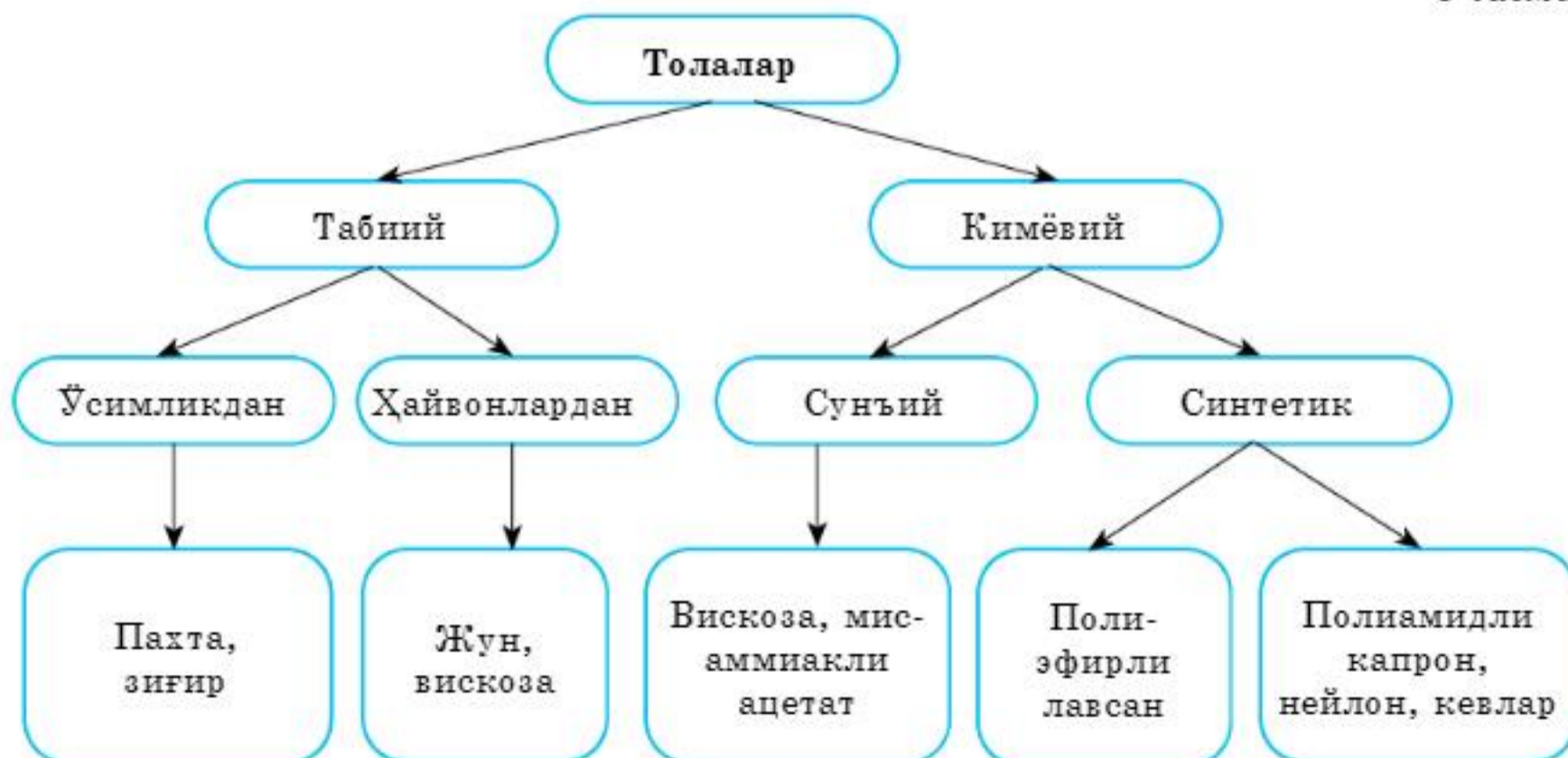
- синтетик толаларни кўриб чиқамиз

**Таянч сўзлар**

- Капрон
- Кевлар
- Лавсан



8-чизма





## Таянч сўзлар

- Пластиклар
- Ишлатилиши
- Атроф муҳитга таъсири

пилен қоплар, биоксиалли йуналтирилган полипропилен пленкасини (БЙПП) ишлаб чиқариш билан шуғулланади. “Polymer Production” заводининг ишга қўшилиши дастлаб Қозоғистонда инновацияли полимер маҳсулоти – биоксал йўналтирилган полипропилен пленкасини ишлаб чиқаришга

шароит яратди. Аталган полимер иссиқликка чидамли, мустаҳкам, эгилувчанлик хоссалари билан фарқланади. Ушбу хоссасига кўра пленкани парфимерия, косметика, енгил, қоғоз, ва озиқ-овқат саноатларида қопламалар сифатида кенг қўлланилади. Шу билан бирга, ундан гул ва совғаларни безашда, шунингдек, медицина буюмларини олишда фойдаланилади. Саноатда йилига тахминан 15 минг т. БЙПП пленкасини, 4 минг т-дан ортиқ полиэтилен пленкасини ва 48 млн. дона полипропилен қоплар ишлаб чиқариш кўзланган. Полипропилен ишлаб чиқариш билан 2009 йилдан бошлаб Павлодардаги “Нефтехим LTD компанияси” ҳам иш олиб боради. У мустақил Қозоғистондаги нефт кимёси соҳасининг дастлабки комплекси. Завод Павлодар шаҳарида жойлашган. У Япония, Европа, ва Американинг олдинги қаторли фирмаларининг ускуналари ва юқори технологияларидан фойдаланади. Шу сабабли, унинг ишлаб чиқарган маҳсулотлари сифатли ҳам рақобатдош ва бошқа давлатларда катта талабга эга. Бугунги кунда “Самұрық-Қазына” аҳоли фаровонлиги фондининг (АФФ) қўллаб-қувватлаши билан полипропилен ва полиэтилен ишлаб чиқариш лойиҳаси амалга оширилмоқда. Лойиҳа Қозоғистонда йилига 1250 минг т. полиэтилен ва 500 минг т полипропилен ишлаб чиқаришга имкон беради. Бу ўзимизнинг эҳтиёжларимизни тўлиқ таъминлаш билан бирга, маҳсулотнинг 40% ини барқарор ҳолда Ўрта Осиё мамлакатларига ҳам етади.

**Ишлатилиши.** Полистиролдан электр ўтказмайдиган материаллар, турли хил кундалик ҳаёт учун керак пластмасса буюмлари, қоплама тахтачалари ясалади.

*Поливинилхлорид* — қурилишда энг кўп қўлланиладиган полимерларнинг бири. Поливинилхлориддан линолеум, пленка, қувур, қоплама материаллари ясалади. Сўнги вақтларда поливинилхлориддан томларни ёпишда, эшикларнинг блокларини ясашда кўп қўлланилмоқда. Полиметилметакрилат уйларни, иссиқхоналарни, сузиш бассейнларини ойналашда қўлланилади.

*Тефлондан* қувурлар, подшипниклар, кимёвий аппаратура қисмлари ва хўжалик моддалари ясалади.



Реакция натижасида юқори молекуляр бирикма—лавсан (мураккаб эфир) ва қўшимча маҳсулот сифатида сув ҳосил бўлади. Лавсан толаси юқори чидамлилиги, ёруғликка, ишқор ва кислота эритмаларининг таъсирига бардошлилиги билан фарқланади, у диэлектрик, бироқ концентрланган кислоталар уларга зиён келтиради. Юқори сифатли матолар ва тўқима буюмларини олиш учун лавсанни жунга қўшади. Уни транспортер тасмаларини, камарлар, гилам, парус ва яна б. олишда қўлланилади.



Синтетик толаларнинг орасида кенг тарқалгани – капрон толаси. Капрон полиамидли толалар қаторига киради. Кевлар толаси ҳам кимёвий, синтетик полиамидли толаларга киради.

Лавсан — полиэфирли тола.



1. Толаларнинг қандай асосий турларини биласиз? Мисоллар келтиринг.
2. Поликонденсация реакциясининг полимерлан реакцияларидан фарқини аниқ мисоллар билан тушунтиринг.
3. Ўзингизга таниш бўлган полиамидли толаларнинг хоссаларини, олиниш йўлларини ифодаланг.
4. Полиамидли нейлон толаси гексаметилендиамин  $H_2N(CH_2)_6NH_2$  ва адипин кислотасининг  $HOOC(CH_2)_4COOH$  поликонденсация реакцияси ёрдамида олинади. Реакция тенгламасини тузинг.
5. Кевларга қандай хоссалар хос? Қўшимча ахборот манбаларидан фойдаланиб, сунъий толалар ва синтетик толаларнинг бир-биридан фарқини топинг.
6. Лавсан нима учун полиэфир толасига киради? Унинг хоссаларини ифодаланг.
7. Қўшимча ахборот манбаларидан фойдаланиб, сунъий толалар ва синтетик толаларнинг бир-биридан фарқини тушунтиринг.

## 50-§. ҚОЗОҒИСТОНДАГИ ПОЛИМЕР САНОАТИ

**Қозоғистондаги полимер саноати.** Ҳалқаро нуфузга эга бўлган мутахассисларнинг фикри бўйича, полимер маҳсулотларини ишлаб чиқариш ривожланишнинг катта потенциали бўлиб ҳисобланади. Ҳозирги кунда халқ томонидан истеъмол қилинадиган барча товарнинг 96% и нефть кимёси маҳсулотларининг иштирокида амалга ошади. Мўл табиий бойлиги, нефтни қайта ишлаб чиқарадиган саноатларнинг бўлиши Қозоғистоннинг ривожланиш келажакининг зўр эканлигини кўрсатади. Атиров вилоятида махсус нефть кимёси худуди қурилиб, Атиров шаҳарида полимер маҳсулотларини ишлаб чиқарадиган қозоғистонлик дастлабки “Polymer Production” заводи солинди. Ҳозирги вақтда у полиэтилен пленкасини, полипро-

### Бугунги дарсда:

- Қозоғистондаги полимер саноати ва пластикларни қўлланилиш соҳаси билан танишамиз.



бўлиши аниқланди. Баъзи бир экологлар эса ҳатто 1000 йилга қадар вақтни кўрсатади. Ахлатхоналар ҳудудида ҳар доим кўплаган турли пластликлар тўпланиб ётади. Бу ахлатхоналарда пластикларнинг биодеградациясини тезлатадиган микроорганизмлар бор. Биологик парчаланадиган пластикларга келсак, улар парчаланган сайин жуда кучли иссиқхонали газ ҳисобланадиган метан ажралади. Бу глобал иссиқхонага анча таъсир кўрсатади. Океанлардаги пластмассалар, одатда бир йилда парчалангани билан, тўлиқ парчаланмайди. Парчаланиш давомида бисфенол А ва полистирол каби заҳарли кимёвий моддалар каби сувга тушиши мумкин.

Полистирол ва пластик бўлаклари океанларда пластиклар билан ифлосланишнинг энг кўп тарқалган турлари бўлиб ҳисобланади. Пластик бўлаклари ҳайвонларнинг ошқозон-ичак йўлларида тўсиб қўяди. Денгиз сут эмизувчиларининг баъзан панжара каби пластмасса буюмларига ўралиб қолиши уларга зиён кеттиради, ёки уларни ўлдириши мумкин. Атроф-муҳитнинг пластиклар билан ифлосланишига қарши курашиш учун турли чоралар қўлланилади ва ҳозирнинг ўзида 40 га яқин давлат пластик пакетларни сотишга ва ишлаб чиқаришни таъқиқлади ёки чеклов қўйди. Еврокомиссия ўзининг директивалари билан пластик ва ундан олинадиган материаллар ишлаб чиқарувчиларни қўшимча солиқлар тўлашга мажбурлади. Пластик қолдиқларининг ҳажмини камайтиришга йўналтирилган курашда Евроюшма давлатларида қуйидаги самарали механизмлар кўриб чиқилган: пластик буюмларни сотишдан қўшимча солиқлар олиш ва қоғоз алмашгичларни ишлаб чиқаришга қўллаб қувватлаш. Сабаби, картондан ясалган идиш, супермаркетдаги маҳсулотлар ёки ахлат учун қоғоз пакетлардан фойдаланиш пластикга қараганда арзон бўлади. Тежай биладиган ва экологик саводли одамлар пластикларга қараганда қоғоз буюмларига эҳтиёж билдиради. Қоғоз барча ўсимларнинг асосий бўлаги бўлиб ҳисобланадиган целлюлозадан туради, шу сабабли табиий муҳитга тушган вақтда пластикдан ўзгачалиги – уни бактериялар ва замбуруғлар тез парчалайди. Ҳозирги вақтда табиий факторларнинг: ёруғлик, сув, бактериялар ва яна б. таъсирида парчаланиши мумкин бўлган янги замон пластикларини ишлаб чиқариш олиб борилмоқда. Масалан, уларга «чиринди» (компостли) пластиклар киради, улар фойдалангандан кейин далаларда ўғит бўлади. Биопластиклар биоўтинга қайта айланади, окси-биопластиклар кислород, сув ва бактерияларнинг таъсирида парчланади.



*Фенолформальдегид* пластмассалари – энг кўп ишлаб чиқариладиган материаллардир. Фенолформальдегид полимерига турли хил тўлдирувчилар қўшиб, фенопластлар деб аталувчи материаллар олишга бўлади. Тўлдирувчи сифатида толали материаллар, масалан, қисқа толали матони қўшиб, чидамлилиги юқори волонит деб аталадиган пластмассалар олинади. Тўлдирувчи сифатида пахта матоларни қўлланиб ўзгача чидамли пластмасса – текстолит олинади. Агар тўлдирувчи сифатида асбест қўлланилса, ишқаланиш коэффициенти жуда юқори материал олинади. Сўнгги вақтларда фенолформальдегид смолалари асосида олинган ёғоч-қаватли пластиклар кенг қўлланишга эга. Бундай пластмассаларни ёғочнинг юқа қаватларини смола билан ишлов бериб зичлайди (преслайди). У мустаҳкам, чидамли, арзон, конструкция материаллари ва жиҳозлар ясашда кенг қўлланилади.

**Пластикларнинг атроф-муҳитга таъсири.** Пластикни бир марта ишлатиладиган идиш ёки қоплама материаллари сифатида фойдаланиб, инсоният табиий факторларнинг ёрдамида парчаланмайдиган пластик қолдиқларнинг тўпланиши билан юзма-юз келди. Олимларнинг ҳисоблашлари бўйича тахминан 1950 йилдан ҳозирги вақтга қадар атроф-муҳитга миллиард тоннадан кўп пластик тушди. Кўплаган пластмассалар нефть ёки табиий газни қайта ишлаш маҳсулотларидан олинади. Бу ресурслар нозик экотизимни бузадиган кенг кўламли энергия талаб этадиган усуллардан фойдаланиб ишлаб чиқарилади ва ишлов берилади. Пластикларнинг шунчалик кўп мақсадли бўлишининг асосий сабаби кимёвий моддаларни қўшиш бўлиб ҳисобланади, бироқ шунга кўра проблемалар ҳосил бўлади. Пластиклар ишлаб чиқариш саноати ва пластик қолдиқларини термик зарарсизлантиришнинг барча технологиялари (ёндириш, газлантириш ва пиролиз) заҳарли металлларнинг (қўрғошин ва симобнинг), органик моддаларнинг (диоксин ва фуранларнинг), кислотали газларнинг ва бошқа заҳарли моддаларнинг ҳавога, сувга ва тупроққа чиқарилишига олиб келади. Пластик буюмларни фойдаланиш вақтида одамлар микропластик қисмлари ва моддаларни ютади ёки улар билан нафас олади. Бу заҳарларнинг терига, кўзга ва бошқа сезги органларига, шунингдек нафас олиш йўлларига, асаб тизимига, ошқозон-ичак йўлига, жигар ва мияга зиёнли таъсир этиши исботланган. Пластик қоплама айниқса пластик пакет, ахлатхоналардаги асосий қолдиқ бўлиб ҳисобланади ва уни кўплаган денгиз ва ер усти ҳайвонлари ейди, бу уларни ўлимга олиб келади. Пластикнинг атроф-муҳитга таъсири лаборатория экспериментлари асосида исботланди. Пластик идишнинг ультрабинафша нурлари ва ҳарорат таъсирида тўлиқ парчаланиши учун 100 йилдан 500 йилга қадар вақт керак



Халқаро статистиканинг маълумоти бўйича, кимёгарлар бир касалликка қарши самарали бир дорини олиш учун 5-дан 10 мингга яқин кимёвий бирикмаларни синтезлаши ва синчковлик билан синаб кўришлари керак. М.В. Ломоносов «кимёни билмайдиган медик яхши мутахассис бўла олмайди» деган.

Медицинада доривор моддалардан фойдаланиш тарихи қадимда бошланган. Шу вақтнинг ўзида касаллар оғриқни босиш учун онгли равишда маълум бир терапия қўлланишган. Доривор препаратлар сифатида ўсимликларнинг япроқлари, қобиғи, меваси ва шарбати, ўт ва донлари қўлланилган. Шунингдек, мишьяк, мис, алебастр, нефть, қум, қўрғошин ялтироғи ва яна б. моддалар ҳам қўлланилган. Одамлар тажриба тўплаб ҳайвонларни ва минерал моддаларни қўлланишни ўрганди. Дастлабки доривор моддаларни излаш тасодиф дейишга бўлади, чунки аввалги одамлар ўсимликларнинг шаклига, рангига, ҳиди ва мазасига эътибор берганлар. Дастлабки ўт дориларни шаманлар тайёрлади, одамлар уларга ўсимликларни доривор моддаларга айлантиради деб ишонилган. Қадимги Греция ва Рим шифокорлари нафақат касалларни даволашган, балки дориларни ҳам ўзлари тайёрлашган. Фармакологик санъат араблардан бошланган. Улар X асрда шу вақтлардаги маълум медицина маълумотларини тўплашган. Араблар ишлаб чиқарган дориларнинг таркибига 40 хил компонент кирган. 1500 йили баъзи бир препаратларнинг таркибига юздан ортиқ компонент кирган. Ҳозирги вақтга қадар дорили препаратлар таркибининг 25—30 % и ўсимлик ва ҳайвонлар организмидан олинадиган турли қайнатмалар ва экстрактлардан туради. Ҳозирги вақтда биология, медицина фани ва амалиёти замонавий кимёнинг муваффақиятларидан фойдаланади. Дорили бирикмаларнинг жуда кўп миқдори билан таъминлайди, охириги йилларда дорилар кимёси янги зафарларга қўл етказмоқда.

Медицина кўплаган янги доривор препаратлар билан таъминланиб, текширувларнинг мукамал турлари дориларнинг сифатига, улардаги самарали, самарасиз бирикмаларнинг миқдорини аниқлаб бермоқда. Барча доривор моддалар *анорганик* ва *органик* деб икки катта гуруҳга бўлинади. Уларнинг иккаласи ҳам табиий ҳом ашёдан ва синтез йўли орқали олинади. Анорганик препаратлар олишда тоғ жинслари, рудалар, газлар, кўллар ва денгиз сувлари, кимё саноатининг қолдиқлари ҳом ашё бўлиб хисобланади. Органик препаратларнинг ҳом ашёсига табиий газ, нефть, тошкўмир ва дарахтлар киради.

**Витаминлар.** Витаминлар — жуда муҳим дори-дармонли моддалар.

Витаминлар – организмда синтезланмайдиган ( синтезланмайдиган ёки кам миқдорда бўладиган) ва нормал ҳаёт кечириш учун зарур бўлган юқори биологик фаоллиги бор қуйи молекуляр органик бирикмалар. Ҳозирги вақтда 30-га яқин витамин маълум, уларнинг



Мўл табиий бойлиги, нефтни қайта ишлайдиган саноатларнинг бўлиши Қозоғистоннинг ривожланиш келажагининг зўр эканлигини кўрсатади. Полимерлар одамнинг саноатдаги, қишлоқ хўжалигидаги, медицинадаги турли хил эҳтиёжларини қаноатлантириб, жуда кенг қўлланилмоқда.



1. Қозоғистондаги полимерлар ишлаб чиқариш ҳақида айтиб беринг. Ўзингиз яшайдиган ҳудудда полимерлар ишлаб чиқариладими?
2. Полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид ва тефлоннинг қўлланилиши ҳақида айтиб беринг.
3. Фенолформальдегид смоласини олиниш реакциясининг тенгламасини ёзинг.
4. Фенолформальдегид смоласи асосида қандай пластиклар олинади? Уларни ифодаланг.
5. Пластикларнинг атроф-муҳитга таъсирини тушунтиринг.
6. Атроф-муҳитнинг пластиклар билан ифлосланишига қарши кураш чораларини атанг. Ушбу масалага узингиз қандай улуш қўшган бўлар эдингиз? Айтиб беринг.

### Биласизми?

1. Океанологлар денгиз қушларининг озиқланишига кенг кўламда тажриба юргизди. Тажриба денгиз қанотлиларининг 90% -ининг ошқозонида пластик бўлаклари бор эканлигини кўрсатди. Бу пластик билан ифлосланишнинг ортганини кўрсатади.
2. Йил бўйи 400 мингдан ортиқ денгиз сут эмизувчилари океанларнинг пластиклар билан ифлосланиши оқибатида ўлиши аниқланган.
3. Энг кўп қўлланиладиган полимерлар: полиэтилен ва полипропилен ишлаб чиқариш ер юзиде ишлаб чиқариладиган барча полимерларнинг 60% -ини ташкил қилади.

## 51-§. ВИТАМИН ВА ГОРМОНЛАР ҲАҚИДА ТУШУНЧА. БИОГЕНЛИ ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ

**Кимё ва медицина.** Фармацевтика саноатини ривожлантиришда кимё катта аҳамиятга эга: барча доривор препаратларнинг асосий қисмини синтетик усулда олади. Кимё туфайли медицина кўплаган муваффақиятларга эришди. Кимёсиз бизда оғриқ босадиган, ухлатадиган дорилар, антибиотиклар ва витаминлар бўлмаган бўлар эди. Ҳозирги вақтда кимёгарлар кўплаган дори-дармонларни синтезлади. Медицинада қўлланиладиган органик моддаларнинг мисоли сифатида этил спиртини, сирка кислотасини, глицерин, ацетон ва яна б. аташга бўлади.

### Бугунги дарсда:

- одам организмидаги витамин ва гормонлар фаолиятини тушунамиз;
- баъзи бир витаминларнинг табиий манбаларини биламиз.

### Таянч сўзлар

- Витаминлар
- Гормонлар
- Витаминларнинг табиий манбалари

<p><b>B<sub>12</sub></b> — қон ҳосил қилишда иштирок этади, энергияни орттиради, асаб тизимини тинчлантиради, иштаҳани очади ва ўсишга ёрдам беради.</p>	<p>Жигар, сигир гўшти, чўчка гўшти, буйракда, тухумда, сут, пишлоқда бор.</p>
<p><b>B<sub>13</sub></b> — қартайишнинг олдини олади, склерозни даволашга ёрдамлашади</p>	<p>Илдиз меваларда, сариқсув, қатик маҳсулотларида бўлади.</p>
<p><b>C</b> — яра ва куйган жойларни даволайди, холестерин даражасини камайтиради, кўплаган вирус ва бактериялардан сақлайди, тромб ҳосил бўлишини камайтиради, ҳаёт кечириш узоқлигини орттиради, аллергияларнинг таъсирини камайтиради(71-расм)</p>	<p>Цитрус мевалар, сабзавотлар, кўкатлар, яшил рангли карам, помидор ва картошкада бор.</p>
<p><b>D</b> — кальций ва фосфорга суяк ва тишларни мустаҳкамлашга ёрдам беради, совуқдан сақлайди, конъюнктивитни даволайди, <b>A</b> витаминининг сингдирилишига ёрдам беради.</p>	<p>Балиқ ёғи, сардина, сельд, албирт, тунец балиқлари, сут маҳсулотлари ва қуёш нурида бор</p>
<p><b>E</b> — хужайраларнинг қаришини секинлаштиради, чидамлилигин орттиради, ўпкани химоя қилади, тромбларни эритади, чарчоқни босади, куйишни даволайди, қон босимини туширади, ҳомилани сақлайди.</p>	<p>Бугдой, соя, брокколи ва брюссель карамида, ўсимлик ёғида, кўкатлар, донли ўсимликлар, тухум таркибида бор</p>
<p><b>F</b> — холестерин миқдорининг кўпайишини олдини олади, тери ва сочининг саломатлигини таъминлайди, кўнгил-куйни яхшилади, юракни химоя қилади, вазни камайтиришга ёрдам беради.</p>	<p>Ўсимлик ёғи, кунгабоқар дони, грек ёнғоғи, бодом ва авокадода бор.</p>
<p><b>K</b> — ички қон қуйилишини олдини олади, қоннинг нормал уюшига ёрдам беради.</p>	<p>Қатик маҳсулотларида, тухум сариғида, соя ва балиқ ёғида, кўкатларда бўлади</p>
<p><b>P</b> — капиллярлар деворлари ванилларни мустаҳкамлайди, организмнинг юқумли касалликларга чидамлилигини орттиради.</p>	<p>Цитрус мевалар қобиғининг оқ қисмида, ўрик, қулпинай, гилос, наъматак, гречкада бор.</p>

**Гормонлар.** *Гормонлар* — эндокрин безлар билан тўғридан-тўғри организмда ажраладиган ва умумий организмга ёки унинг маълум бир аъзолари билан тўқималарга масоофадан мураккаб ва кўп қиррали таъсир этадиган биологик фаол сигнали кимёвий моддалар.

Гормонлар турли хил аъзолар билан тизимдаги маълум бир жараёнларни гуморал (қон билан ташиладиган) тартибга солувчи сифатида фаолият юритади. Гормонлар организмларда гомеостазни тартибга



20 таси организмга ўсимлик ва ҳайвон озиқлари орқали тушади. Кундалик овқатланиш рационада витаминларнинг бўлмаслиги турли хил касалликларнинг (гиповитаминоз ва авитаминоз) пайдо бўлишига сабаб бўлади, айниқса бир нечта витаминнинг бир вақтда етишмаслиги соғлиққа ёмон таъсир қилади. Бундай шароитларда ёш организмнинг ўсиши бирданига пасайиб, тана оғирлиги камаяди, иш фаолияти пасаяди, шунингдек, организмнинг юқумли касалликларга чидамлилиги ночорлашади, сурункали касалликларнинг асоратлари пайдо бўлади.

Ҳозирги вақтда витаминларнинг умумий қабул қилинган таснифи бор, унда ёғда эрийдиган витаминлар (А, Д, Е, К), сувда эрийдиган витаминлар (С, В, РР, Н ва яна б. гуруҳлари), витаминсимон моддалар (Р, U, липо кислотаси ва яна б.) деб бўлинади. Витаминлар кўп текширилгани билан, улар шу кунга қадар табиат сирларидан бири бўлиб қолмоқда. Бироқ, нима учун бу моддаларнинг бири организмда пайдо бўлади, бошқалари эса ташқаридан олинади? Нима учун витаминларсиз модда алмашинуви бузилади, уларнинг ортиқ миқдорларида эса модда алмашинуви янада кўп бузилади? Бу саволларга ҳозирча ҳеч қандай жавоб йўқ? Бироқ овқатдаги ҳар бир витамин ўз ишини бенуқсон бажаради (23-жадвал).

23-жадвал

Витаминларнинг табиий манбаларининг жадвали

Витаминларнинг табиий манбаларининг жадвали	Учрайдиган маҳсулотлар
1	2
А — нафас олиш органларининг касалликларига иммунитетни орттиради, касалликнинг вақтини камайтиради, соғтерини, суякни, сочни, тишларни ва иякни сақлайди. Хуснбузар ва яраларни даволайди.	Балиқ ёғи, жигар, сабзи, яшил ва сарик сабзавотлар, тухум, сут маҳсулотлари, сарик мевалар таркибида бор.
В <sub>1</sub> — “руҳ сергаклигининг витамини”, асаб, мускуллар, юрак фаолитини нормага келтиради, тиш касалликларини камайтиради, бош айланишда ёрдамлашади, углеводларнинг ҳазм бўлишини яхшилайд.	Қуруқ ачитқи, буғдой, сули, ерёнғоқ, чўчка гўшти, кепак, сабзавот, сут таркибида бор.
В <sub>2</sub> — ўсишга ва репродукцияга тарғиб қилади, терини, сочни, тирноқни соғлом сақлайди, кўришни яхшилайд.	Сут, жигар, буйрак, ачитқи, пишлоқ, сабзавот, балиқ, тухум таркибида бор.
В <sub>6</sub> — асаб ва тери касалликларининг олдини олади, қартайишни секинлаштиради, табиий сийдик ҳайдовчи сифатида ҳаракат қилади.	Пиво ачитқиси, кепак, жигар, буйрак, юрак, қовун, карам, сут, тухум таркибида бор.





оналик безларидан кам миқдорда бўлинади. Шунингдек, икки жинснинг ҳам буйрак усти безларининг қобиғидан ҳам ажралади.

*Окситоцин* буйрак усти безларидан ажралади ва аёл киши туққанидан сўнг қонга кўп миқдорда тушади. У онанинг болага меҳр қўйишига сабаб бўлади.

*Инсулин* – табиати пептидли гормон бўлиб ҳисобланади, амалда барча тўқималардаги модда алмашинувига кенг қамровли таъсир қилади.

Инсулиннинг асосий вазифаси қондаги глюкозанинг концентрациясини камайтириш бўлиб ҳисобланади. У глюкоза учун плазмали мембраналарнинг ўтказувчанлигини орттиради, гликолизнинг асосий ферментларини фаоллантиради, жигар ва мускулларда глюкозадан гликоген ҳосил бўлишига ёрдам беради, ёғлар ва оқсиллар синтезини кучайтиради. Агар инсулин зарур миқдордан кам ҳосил бўлса, унда организмдаги глюкозанинг ортиқ миқдори ҳосил бўлиб, қандли диабет ҳосил бўлади. Албатта, одам организмида маълум бир функцияларга жавоб берадиган турли хил гормонларнинг сони кўп. Бироқ, шу бир нечта мисоллардан гормонлар биз учун қанчалик муҳим ва гормоналли тенгсизлик соғлиқ учун зарар келтириши мумкин эканлиги аниқ сезилади.



*Витаминлар* — организмда синтезланмайдиган, нормал ҳаёт учун зарур, юқори биологик фаоллиги бор қуйи молекулали органик бирикмалар. Витаминлар кўплаган табиий озиқ-овқат таркибида учрайди. Шунингдек гормонлар ҳам бизнинг организмимиздаги муҳим кимёвий бирикмалар бўлиб ҳисобланади.

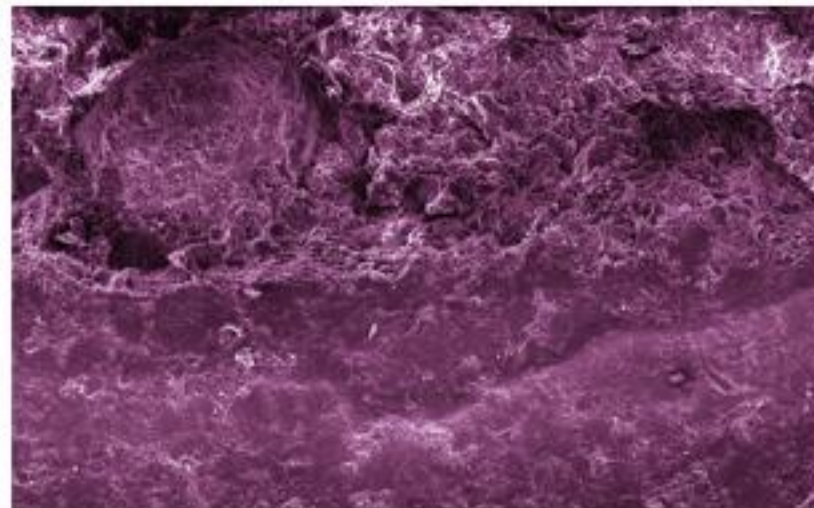


1. Дори сифатида қўлланиладиган моддаларга мисол келтириб, уларнинг формуларини ёзинг.
  2. Дори ишлаб чиқариш керакми? Мавзуни муҳокама қилинг.
  3. Касалликни даволайдиган дориларга мисоллар келтиринг.
  4. Касалликларни даволайдиган халқ табobati бўйича рецептларга мисоллар келтиринг.
  5. Витаминлар деб нимага айтилади? Нима учун витаминлар бизнинг организмимизда етарли миқдорда бўлиши лозим? Витамин етишмовчилиги қандай касалликларни туғдиради.
  6. Гормонлар деганимиз нима? Нима учун гормонлар бизнинг организмимиз учун муҳим?
  7. Инсулин деганимиз нима? Нима учун унинг етишмовчилиги қант диабетини келиб чиқишига сабаб бўлади?
- **1\***. Кислоталар билан захарланганда "куйдирилган магнезия" - магний оксидини қабул қилади, у кислотани тузга айлантиради. 2%-ли сульфат кислотанинг эритмасини (зичлиги 1,014 г/мл) нейтраллаш учун керак магний оксидининг массасини ҳисобланг.

Жавоби: 0,08 г.



солиш ва ўсиш, ривожланиш, моддалар алмашинуви, атроф-муҳит шароитларининг ўзгариши каби кўплаган функцияларни бажаради. Шунингдек, гормонлар бизнинг организмимизда борадиган барча жараёнларни бошқарибгина қўймай, улар ҳатто бизнинг хулқ-атворимизга ҳам жавоб беради. Шу билан бирга, яхши кўриш, биродарлик, альтруизм, ўз-ўзини қурбон қилиш, романтика каби сезимлар ҳам гормонларга боғлиқ. Гормонлар эффекторли, тартибга солувчи ва нейрогормонлар деб классификацияланади (9-схема).



73-раем. С витамини (микроскоп билан 50 марта каттайтирилган)

*Эстерогенлар*, асосан, аёлларда оналик безларнинг фолликулярли аппаратидан ажраладиган стероидли гормонларнинг вакили. Эстрогенлар кам миқдорда оталик безлар ва буйрак усти безларининг қобиғидан ҳосил бўлади. Эстроген ҳужайраларнинг янгиланишини тезлаштиради, томирларни холестерин чўкмаларидан ҳимоя қилади, терининг зичлигини орттиради, унинг намланишига шароит яратади, ёғ безларининг фаолиятини тартибга солади. Шунингдек, у суякларнинг мустаҳкамлигини орттиради ва янги суяк тўқималарининг ҳосил бўлишига ёрдам беради. Организмдаги эстрогеннинг ортиқ бўлиши хавфли, сабаби у одамда ортиқ вазн ҳосил бўлишига олиб келади.

9-жадвал

Гормонлар ва уларнинг вазифалари



*Прогестерон* — гормони очлик ва сувсаш сезимини камайтиришга, шунингдек эмоцияли шароитларга таъсир қилади.

*Тестостерон* — эркак кишиларнинг жинсий гормони- андроген. Эркак кишиларнинг тухум ҳужайраларида кўп миқдорда ва аёлларда

## 8-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

## Пластмассалар ва толаларни таниш

**Реактивлар:** пластмассалар ва толалар пакетларидаги рақамланган намуналари, олтингугурт, нитрат кислоталари ва натрий гидроксидининг концентрланган эритмалари.

**Кимёвий идишлар ва лаборатория асбоб-ускуналари:** пробиркалар, штатив, стакан, спиртли шам, гугурт, шиша таёқчалар, томчилатгич (пипетка), қисқичлар, асбест панжаралар.

**Хавфсизлик қоидаси.** Қиздиргич қуроллар билан, кислоталар билан, ишворлар билан ишлаш қоидасини сақлаш.

**Ишнинг бориши:**

## 1. Пластмассаларни таниш

**1-топшириқ.** Рақамланган ҳар хил пакетларда пластмассаларнинг намуналари берилган. Пластмассалар ҳақида жадвалда берилган маълумотларга кўра, ўзингизга берилган пластмассаларни аниқлаб, уларнинг тузилиш бўғинининг формулаларини ёзинг.

## Пластмассаларнинг хусусиятлари

Пластмасса Номланиши	Физик хоссалари	Қиздиришга таъсири	Ёниш жараёни
Полиэтилен	Қўл билан ушлаганда ёғсимон, эгилувчан, оқ рангли материал	Қиздирганда юмшайди, суюқланмасидан ип чўзишга бўлади	Ёққанда эриган парафин ҳидини ажратиб, кўкимтир аланга билан углеродсиз ёнади. Спиртли шамнинг алангаси олинса ҳам ёнишни тўхтатмайди
Поливинил-хлорид	Эгилувчан ёки қаттиқ материал	Қиздирганда тез юмшаб, водород-хлорид ҳосил қилиб парчаланаяди	Углерод ҳосил қилиб ёнади, оловдан олинса ёнмайди
Фенол-формальдегид	Шаффоф эмас, мўрт синувчан материал	Юмшамайди, парчаланаяди	Қийин тутаниб, ёнганда фенол ҳиди билинади, алангадан олинса ёнишни секин тўхтатади

## 2. Толаларни таниш

**2-топшириқ.** Рақамланган турли хил пакетларда толаларнинг намуналари берилган. Толалар ҳақида жадвалда берилган маълумотларга суяниб, ўзингизга берилган толаларни аниқлаб, уларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.



- **2.** Ляпис билан ( кумуш нитрати) заҳарланганда ошқозонни 2%-ли ош тузининг эритмаси билан ювади. 0,1 г ляписни дезинфекциялаш учун керакли ош тузи эритмасининг массасини ҳисобланг.

Жавоби: 1,72 г.

- **3\***. Аммиакнинг сувли эритмасини (нашатир спирти) чумолилар, чивинлар, майда пашшалар чаққан вақтда танага босилади. Агар тери ёпинғичининг остига 0,001 мл 1 %-ли чумоли кислотасининг эритмаси тушса, уни нейтраллаш учун 1%-ли аммиак эритмасининг ( $\rho = 958$  г/л) томчиси етарлими? Ҳисобланг. Чумоли кислота эритмасининг зичлиги сувнинг зичлигига тенг. Томчининг ҳажми 0,04 мл-га тенг.

Жавоби: етарли.

- **4\***. Агар кокс-кимё саноатининг канализация сувлари бор имконияти  $104$  м<sup>3</sup> сув омборига 47 кг фенол ташланса, фенол концентрацияси ШРК-дан қанча марта ошиб кетишини ҳисобланг (фенолнинг ШРК 0,001 мг/л).

Жавоби: 452 марта.

- **5\***. Лаборатория спиртли шамида этил спирти ёнганда  $\text{CO}_2$  ва  $\text{H}_2\text{O}$  ажралди. Ҳажми 288 м<sup>3</sup> кимё хонасида йиғилган  $\text{CO}_2$  ҳажмини ҳисобланг. Уқувчиларнинг иш вақтида 18 столнинг ҳар бирида 2,3 г спирт ёнади.  $\text{CO}_2$  ҳажмий улушини ҳисобланг, у хонада ишлайдиган ўқувчиларнинг кайфиятига таъсир қиладими? Атмосфера ҳавосидаги  $\text{CO}_2$  ҳажмий улуши 0,03% ни ташкил қиладими? Тушунтиринг. Агар унинг миқдори 4%-дан ошса, унда нафас олиш йўлларининг яллиғланиши, қулоқда шовқин ва бош оғриғи ҳосил бўлади.

Жавоби: 0,007%, таъсир қилмайди.

- **6.** Фармацевт таркибида 0,25 % руҳ сульфати, 2% борат кислотаси бўлган кўз томчиларини тайёрлаши керак. Агар у 200 мл сув олса, бу моддаларнинг қандай массасини олиш керак?

Жавоби: 0,5 г ва 4,1 г.

- **7.** “Регидрон” кукуни организмнинг сувсизланиши вақтида қўлланилади. Кукуннинг бир миқдорининг таркибида 3,5 г натрий хлориди, 2,5 г калий хлориди, 2,9 г натрий цитрати, 10 г глюкоза бор. Қўлланиш олдида дозани 1 л сувга эритади. Олинган эритмадаги “Регидрон” кукунининг барча таркибий қисмларининг масса улушини аниқланг.

Жавоби: 0,34%, 0,25%, 0,28% ва 0,98% мос равишда.



1. XIX асрнинг 30-йилларида кетчуп АҚШ –да сочининг тушишини ва оёқдаги экземани даволайдиган дори-дармон сифатида сотилди.

2. Асосан, тозаланган гуруч билан Япония, Корея ва Индонезия аҳолиси орасида бери-бери касаллиги тарқалган. Бу касалликнинг сабабини Ява оролидаги қамоқхона госпиталида ишлайдиган голландиялик шифокор Христиан Эйкман кашф қилди ва унга ҳовлида юрган товуклар ёрдам берди. Уларни тозаланган донлар билан озиклантирганда бери-бери касаллигига ўхшаш белгилар билан касалланди. Уларни тозаланмаган гуруч билан озиклантирганда касаллик белгилари йўқолди.

Мана, 1911 йили ёш поляк кимёгари Казимир Функ гуруч кепегидан витаминни кристалл ҳолатда ажратиб олди. Бир нечта тажрибалар қилиб, товук касаллигини таркибида азот бўлган оддий модда-амин ( $\text{B}_1$  витамини) даволади деган хулосага келди. Бир йилдан кейин у шундай моддаларга ном беришни таклиф қилди — “vita” (ҳаёт) ва “amine” (азот) лотин сўзларидан чиққан, у “витаминлар” деган маънони англатади.

## Сунъий ва синтетик полимерлар. Кимё инсон ҳаётида

Умумий келиб чиқишига кўра полимерлар табиий, синтетик ва сунъий бўлиб ажралади. Синтетик полимерлар мономерлардан полимерланиш ёки поликонденсация реакцияси орқали, сунъий полимерлар эса табиий полимерлар ва кичик молекуляр бирикмаларнинг реакцияларнинг натижасида олинади. Масалан, нитроцеллюлоза – сунъий полимер, полиэтилен – синтетик полимер. Синтетик полимердан синтетик тола, сунъий полимердан сунъий тола олинади. Полимерланиш реакцияси ёрдамида пастмассалар, синтетик каучуклар олишга бўлади. Шунингдек пастмассаларни поликонденсация реакцияси орқали ҳам олишга бўлади.

**Полимерланиш** реакцияси молекулаларида икки ёки уч каррали боғланиши бор кўплаган органик моддаларга хос. Полимерланиш реакцияси вақтида каррали боғланишларнинг узилиши ёки циклнинг очилиши натижасида бир хил молекулалар бирикади. Полимерланиш реакциясида бир нечта турли хил мономерлар иштирок этиши мумкин. Турли хил бирнечта мономернинг бирга полимерланиши сополимерланиш деб аталади. Муҳим полимерларга пастмасса ва синтетик каучуклар киради.

**Поликонденсация реакцияси би-** ёки полифункционал мономерлардан полимер ҳосил қилиниб, қўшимча маҳсулот сифатида кичик молекулали бирикма ҳосил қиладиган жараён. Полиамидлар ва полиэфирлар каби синтетик толалар поликонденсация реакциялари ёрдамида олинади. Ҳозирги кунда аҳоли қўлланадиган барча маҳсулотларнинг 96% -и нефть кимёси маҳсулотларининг иштирокида амалга ошади.

**Витаминлар** – организмда синтезланмайдиган, нормал ҳаёт кечириш учун зарур бўлган кичик молекулали органик моддалар. Гормонлар турли хил орган ва органлар тизимидаги маълум бир жараёнларни тартибга солиш вазифасини бажаради.



### Пластмассаларнинг хуеуеиятари

Тола номи	Ёниш белгиси ва натижаси	Кислоталар ва ишқорларнинг концентрланган эритмаларининг таъсири		
		HNO <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	NaOH
Пахта	Куйган қоғознинг ҳидини бериб, тез ёнади. Ёнгандан сўнг кулранг кул қолади.	Эрийди, эритма рангсиз	Эрийди	Шишади, бироқ эримайди
Вискоза	Куйган қоғознинг ҳидини чиқариб, тез ёнади. Ёниб бўлгандан кейин кулранг кул қолади	Рангсиз эритма ҳосил қилиб эрийди	Қизил-қунғир рангли эритма ҳосил қилиб эрийди	Эрийди
Жун, табиий ипак	Куйган туклар ҳидини ажратиб, секин ёнади. Ёниб битганда яхши майдаланган қора рангли доналар қолади.	Сариқ рангли эритма ҳосил қилиб эрийди	зарарланади	Эрийди
Ацетат толаси	Жигарранг доналарни ҳосил қилиб, тез ёнади	Эрийди	Эрийди	Сариқ эритма ҳосил қилиб эрийди
Капрон	Қиздирганда аввал юмшайди, кейин эса суюқланади. Суюқланмасидан ип чўзишга бўлади. Ёқимсиз ҳид ажратиб ёнади	Рангсиз эритма ҳосил қилиб эрийди	Эрийди	Эримайди



Яшил кимё зарарли ва захарли химикатлардан фойдаланишни камайтириш ёки йўқотишнинг янги, инновацияли усуллари таклиф қилади.

Яшил кимё экологик муаммоларни ечишнинг янги усули бўлиб ҳисобланади, у атроф-муҳитни тоза ва кам ифлослантирадиган ишлаб чиқариш жараёнлардан фойдаланишни ўргатади ва ишлаб чиқарувчилар ўзлари чиқарадиган маҳсулотлар учун жавобгарчиликни ўз бўйнига олади.

Шу каби яшил кимё принципларига тегишли кимёвий жараёнларни юргизиш, керакли моддалар ва истеъмол товарларини олиш халқнинг соғлиғи ва атроф-муҳитга зиёнини теккизмаслик бўйича фаолият юргизади.

### **Нима учун бизга яшил кимё керак?**

Истеъмолчиларга кимёвий моддалар ва маҳсулотлар ёки ушбу кимёвий моддаларнинг зарарли таъсирлари ҳақида маълумотлар етишмайди.

Бугунги кунда қўлланиладиган минглаган кимёвий моддаларни таниб билиш мумкин эмас ва уни билишнинг ҳожати ҳам йўқ. Маҳсулот истеъмолчиларга етмай турганда уларнинг ҳавфсизлигини таъминлайдиган иш-ҳаракатлар ҳар томонлама қараштирилиши керак. Бу кундаликда ишлатиладиган озиқ-овқатга ҳам, катта ишлаб чиқариш саноатига ҳам тегишли.

### **Атроф-муҳит ва яшил кимё орасида қандай боғлиқлик бор?**

Яшил кимё-кимёнинг соҳаси эмас, кимёдаги янгича ўйлаш усули. Умуман, фақат кимёгина эмас шу билан бирга кимё ва кимёвий технологияни ҳам мукамал эгаллаш керак.

Кўплаб одамлар яшил кимё ва экология битта нарса деб билиб янглишади. Яшил кимёнинг ягона мақсади – экологларнинг зарарли қолдиқларни йўқотишга йўналган кучларини чеклаб, барча кимёвий (фақат кимёвий) ишлаб чиқаришларнинг асосий масаласи бўлиб ҳисобланадиган зарарли чиқиндиларни йўқотишга йўл очиш. Агар экологлар кимёнинг зарарли таъсирини нейтраллашга ҳаракат қилишса, унда яшил кимёнинг мақсади шундай таъсирларни бўлдирмасликни таъминлаш бўлиб ҳисобланади.

Яшил кимёнинг мақсади – кимёвий маҳсулотларни олиш ёки ишлаб чиқариш жараёнида ифлосланишнинг олдини олиш; кимёвий жараёнларни режалаштириш ва киритишнинг дастлабки босқичларида ифлосланишнинг олдини олиш масалаларини ечиш.

1998 йили П. Анастас ва Ж. Уорнер “Яшил кимё: назария ва теория” номли китобида яшил кимёнинг 12 принципини кўрсатиб берди. Ушбу принциплар ҳавfli материаллар ва кимёвий жараёнларни фойдаланишни қисқартиришга ёки йўқотишга йўналтирилган илмий уюшманинг, саноатнинг ва давлат органларининг вазифасини кўрсатади.

## КИМЁ ВА ҲАЁТ



### 52-§. ЯШИЛ КИМЁНИНГ 12 ПРИНЦИПИ

Ҳозирги замондаги кимёнинг икки асрлик ривожланиши ва унинг саноатда қўлланилишидан кейин инсониятнинг икки нарсага кўзи етти. Улар:

1) одам кимёсиз (янги материаллар, самарали препаратлар, ўсимликларни ҳимоя қилиш қуролларисиз ва яна б.) ҳаёт кечира олмайди;

2) кимёвий ишлаб чиқариш ҳудди ҳозиргидек давом этмаслиги керак.

Кимё ва кимё индустриясини катталар ва ёш болаларда қўрқинч уйғотмай, келажакка шахдам қадам ташлашга етаклайдиган фанга айлантириш лозим. Бироқ, бизнинг ҳаётимиз кимёсиз қандай бўлади? Инсоният усиз ҳаёт кечира оладими, замон ривожланадими?

Ушбу саволларнинг жавоби аниқ: замонавий материаллар, бўёқлар, ўсимликларни ҳимоялаш қуроллари, дори-дармонлар бўлмаса, ҳаёт кечирish мумкин бўлмас эди.

XX асрнинг 90-йилларида “яшил кимё” деб аталадиган илмий соҳа пайдо бўлди ва у кимёвий жамиятда ўз тарафдорларини тез топди. Оламнинг кўплаган лабораторияларида юргизиладиган кимёвий реакциялар ва жараёнларнинг янги схемалари кимёвий заводларнинг атроф-муҳитга таъсирини сезиларли даражада камайтиришга асосланган. Яшил кимё янги стратегияни – зиёнли моддаларнинг қўлланилишини бўлдирмайдиган хом ашё ва технологик диаграммаларни эҳтиёткорлик билан танлашни ўз ичига олади.

Яшил кимё асосий уч йўналишда фаолият олиб боради:

1) Синтезлашнинг янги усуллари (кўпинча катализаторларни қўлланиш реакциялари);

2) Янгиланган дастлабки реагентлар (яъни, нефть маҳсулотларидан олинмайдиган);

3) Оддий органик эритувчиларни алмаштириш.

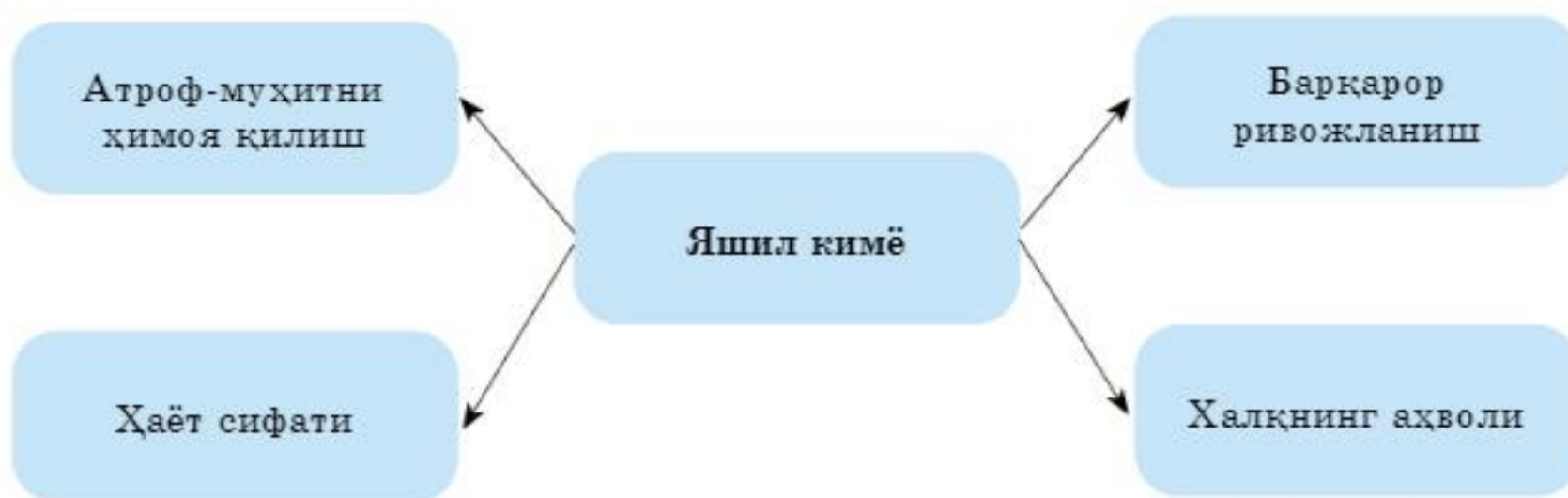
#### Бугунги дарсда:

- Яшил кимёнинг 12 принципини, уларнинг аҳамиятини тушунамиз.

#### Таянч сўзлар

- Яшил кимё
- Ривожланиш йўналиши





Яшил кимё зарарли ва заҳарли химикатларни фойдаланишни камайтириш ёки йўқотишнинг янги инновация усуларини таклиф қилади.



1. Яшил кимё принципларига тушунча беринг. Уларга мисол келтиринг.
2. Ҳозирги вақтда қолдиқсиз ва экологик тоза технологияларни ривожлантиришга кўп аҳамият берилади. Ушбу талабларга биноан, муҳим азотли ўғитлар – аммоний нитратини олиш схемасини кўрсатинг. Бошланғич материал сифатида ҳар қандай табиий моддани фойдаланишга бўлади.
3. Тўкилган нефть маҳсулотларидан, бензинни, керосинни тозалагандан кейин ёқимсиз ҳид қолади. Кичик хоналарни шамоллатишга бўлади. Катта ҳудудларда ёқимсиз ҳиддан қандай қутилиш мумкин? Ушбу масалага ўзинингизнинг таклифингизни айтинг.
4. Денгиз қушлари баъзан нефтнинг қолдиқларига кўниб, таналари нефть билан ифлосланиб ҳалок бўлиши мумкин. Нефть тўкилган ерга қушларни кўндирмаслик учун нима қилишга бўлади? Қушларни ҳимоя қилиш учун қандай табиий ҳодисалар ва ресурслардан фойдаланишга бўлади?
5. Барбитал  $C_8H_{12}N_2O_3$  тинчлантирувчи препарат сифатида қўлланилади. Препаратнинг максимал миқдори 0,5 г. Организм қабул қиладиган 10% ли барбитал эритмасининг ҳажмини ҳисобланг.

Жавоби: 5 мл.

### Биласизми?

Германияда Катализ Марказида электрстанцияларида углеродли филтрлардан олинган газини қўлланиш технологиясини ясади. У кимёвий хом ашё манбаи сифатида, масалан баъзи цикли карбонатлар, поликарбонатлар ёки кўп атомли спиртлар ва яна б. олиш учун фойдаланилади. Бу технологиянинг аҳамияти шу, реагент сифатида углерод диоксидини хом ашё сифатида фойдаланиб, органик хом ашёга бўлган эҳтиёжни 15% га камайтиришга бўлади.



1. Қолдиқларни фойдага яратиш ва тозалашга қараганда, чиқимларнинг олдини олган яхши.

2. Танланган синтезлаш усуллари олинган материалларнинг максимал ҳолатда маҳсулотга айланишини таъминлайдиган бўлиши керак.

3. Қўлланиладиган ва синтезланадиган моддаларни олиш усуллари имкон қадар атроф-муҳитга ва одамларга зиён келтирмайдиган даражада танлаш лозим.

4. Янги кимёвий маҳсулотларни ишлаб чиқаришда аввалги тажрибаларга суяниб, ишнинг самарадорлигини орттиришга ва ўз вақтида камайтиришга ҳаракат қилиш лозим.

5. Эритувчи ва ажиратувчи моддалар каби ишлаб чиқаришдаги қўшимча моддаларни умуман қўлланмаслик, агар бу мумкин бўлмаса, улардан фойдаланишнинг зарарини камайтириш.

6. Энергия харажатларини, уларнинг атроф-муҳитга ва маҳсулот сифатига таъсирини эътиборига олиш керак. Имкон қадар синтезлашни атроф-муҳитнинг ҳароратига ва атмосфера босимига яқин шароитларда юргизиш керак.

7. Барча шароитларда дастлабки сарфланадиган материалларни олиш манбалари янгиланган ресурслардан олинishi керак, шунда бу техник ва экономика томонидан самарали бўлади.

8. Мумкин бўлса, оралиқ маҳсулотларни олишдан узоқроқ бўлиши керак.

9. Ҳар доим катализли жараёнларга кўпроқ аҳамият бериш керак.

10. Кимёвий маҳсулотни фойдалангандан кейин атроф-муҳитда қолдиқлари қолмай ҳавфсиз маҳсулотга парчаланадиган бўлиши керак.

11. Маълум бир вақтда ҳавфли маҳсулотларнинг ҳосил бўлишини назорат қила оладиган аналитик усуллари тайёрлаш керак.

12. Кимёвий жараёнларда фойдаланиладиган ва нарсалар уларнинг кимёвий ҳавфсизлигини, оқишини, портлаш ва ўт ҳавфсизлигини туғдириши мумкинлиги паст бўладигандай қилиб танланиши керак.

Яшил кимё принципларини доим фойдаланиш зарарли қўшимча маҳсулотларни камайтиришга, фойдаланилган эритувчиларни ва бошқа қолдиқларни қайта ишлаш йўллари орқали саноат қолдиқларининг камайишига шароит беради. Реакция босқичларини камайтириш энергияни тежашга олиб келади. Шунингдек ишлаб чиқаришнинг экологик ва экономик баҳосига мусбат таъсир қилади.

Яшил кимё — бу атроф-муҳитни ҳимоялашнинг узоқ муддатга мўлжалланган, у халқнинг соғлигига таъсир қилади ва келажак авлод учун атроф-муҳитни сақлашга ёрдамлашади.

Яшил кимёнинг асосий вазифалари 10-чизмада кўрсатилган.



74-расм. Ифлословчи моддалар билан ифлосланиш

яна б. кўплаган зарарли моддалар чиқарилади. Ҳавони тадқиқодлар кўрсаткичи.

Атмосфера қаватининг офатли шароитда эканлигини кўрсатди, ифлосланган ҳаво одамларни кўплаган сурункали касалликларга дучор этади.

Атмосферанинг ифлосланиши – бу атроф-муҳитнинг масаласи.

Қора ва рангли металлургия, энергетика кимё, нефть – кимё, тузилиш, целлюлоза ва қоғоз саноати бўлган ишлаб чиқариш ўринлари шаҳар аҳолиларига кўп миқдорда зарарли таъсирини теккизмоқда. Баъзи бир шаҳарларда атмосферани автомобиль ва иситиш қозонлари жуда қаттиқ заҳарламоқда. Бунинг барчаси ҳавонинг антропоген ифлосланишига мисоллар.

Атмосферани ифлослайдиган кимёвий элементларнинг табиий манбаларига келсак, уларга ўрмон ўтлари, вулканларнинг отилиши, шамол эрозияси (тупроқ ва тоғ жинсларининг ўхшашлиги), чангнинг тарқалиши, органик бирикмаларнинг буғланиши ва табиий нурланиш киради (74-расм).

**Атмосферани кимёвий ифлосланишдан сақлаш.**

Бизнинг коинотимиз атмосфераси бирнеча қаватдан туради: тропосфера, стратосфера, мезосфера ва ионосфера (75-расм).



Биоэтанол автомобиль ёқилғиси сифатида, баъзи бир параметрлар бўйича бензиндан устун келади. Бундай аралашмалар кам, тадқиқотлар эса унинг октан сони 125 бирликни ташкил қилишини кўрсатди. Бироқ кўпчилик автомобилларни ҳозирча биоэтанол билан тоза ҳолатда тўлдиришга бўлмайди. Шу сабабли этанолни баъзан одатдаги бензинга юқори октанли аралашма сифатида фойдаланади, мос ёқилғи E ҳарфи билан белгиланади, масалан бензин E10 белгиси таркибида 10% этанол бор эканлигини билдиради. Биоёқилғилар энг кўп тарқалган давлат – Бразилия, уларнинг қазилма бойлиги кам, бироқ климат ўсимликлар хом ашёсини ўстиришга жуда қулай.

## 53-§. АТМОСФЕРА, ГИДРОСФЕРА ВА ЛИТОСФЕРАНИНГ ИФЛОСЛАНИШИ

Ҳозирги вақтда инсониятнинг чорвачилик иш-ҳаракатининг табиатга жуда кўп ва офатли таъсиридан атроф-муҳитнинг экологик проблемаси чигиллашди. Одамнинг ишлаб чиқаришдаги вазифаси биосферани – ернинг юза қаватини сайёралар пайдо бўлган вақтдан бошлаб экологик балансни бузадиган даражадаги зарарланишга олиб келди. Атроф-муҳитнинг ифлосланиши, аввало одамнинг соғлиги ва аҳволига тўғридан-тўғри таъсир кўрсатадиган сув, ҳаво, ернинг заҳарланишига боғлиқ.

Бироқ кимёвий ифлосланишнинг қўшимча таъсирлари ҳам бор. Масалан, карбонатгидрид газининг катта чиқиндилари климатга таъсир қилади, бу ўз вақтида, озиқ-овқат маҳсулотларини ишлаб чиқаришга таъсир қилади; биогенли элементларнинг (азот, олтингугурт, фосфор, калий ва яна б.) концентрациясининг ўзгаришига олиб келади. Баъзи популяцияларнинг йўқолишига ёки бошқаларнинг ҳаддан ташқари кўпайишига олиб келади. Ушбу ўзгаришларнинг баъзи бирларини кўриб чиқамиз.

### Атмосферанинг ифлосланиши

Кун сайин одамлар ўрта ҳисоб билан таркибида ҳаётини аҳамиятга эга кислороддан бошқа зарарли заррачалар ва газларнинг тўлиқ занжирини таъминлайдиган 20000 л ҳаво билан нафас олади.

Атмосферани ифлословчилар шартли ҳолатда икки турга бўлинади: табиий ва техногенли. Кейингиси кўпроқ.

### Экологик муаммоларнинг сабаблари.

Кимё саноатининг фаолияти кўнгил кўтарадиган эмас. Заводлар чанг, мазут кули, турли хил кимёвий бирикмалар, азот оксидлари ва

### Бугунги дарсда:

- атмосфера, гидросфера ва литосферанинг ифлосланиш масштаби билан танишамиз.

### Таянч сўзлар

- ифлосланиш манбалари
- Экологик муаммолар



тўқима ва ҳужайра кислород билан узликсиз таъминланиб, туриши лозим. Атмосфера биосферанинг тартибга солиш механизми бўлиб ҳисобланади ва сув, кислород, азот ва углерод айланишини тартибга соладиган механизмнинг асосий қисмларининг бири бўлиб ҳисобланади (76-расм).

Атмосфера ердаги ҳаётни космосдан келадиган зарарли таъсирдан ҳимоя қилувчи экран вазифасини бажаради. Ҳаёт манбаи — қуёш нурларининг атмосфера орқали тарқалиши. Атмосфера тўлқин узунлиги 0,3 нм дан 0,52 нм диапозони оралиғида қуёш нурларининг умумий энергиясининг 82 %-ини, шунингдек узунлиги 1 мм-дан 30 м-га қадар радиотўлқинларни ўтказа олади. Жуда қисқа тўлқинли радиация – рентген нурлари атмосферанинг бутун қалинлигига ютилиб, ер юзасига етмайди.

Узунлиги 0,29 нм-дан кам қисқа тўлқинли ультрабинафша нурларини адсорбциялайдиган атмосферадаги озоннинг ўзгача аҳамияти бор. Шу каби атмосфера ердаги ҳаётни қисқа тўлқинли нурлардан сақлайди. Шунингдек у куннинг инфрақизил нурларини ўтказди, бироқ таркибида озон, карбонат ангидрид гази ва сув буғлари бўлгани сабабли ернинг инфрақизил нурларининг коинотга чиқиб кетишига тўсқинлик қилади.

Агар бу газлар атмосферада бўлмаса, унда ер юзасининг ўртача ҳарорати  $-23^{\circ}\text{C}$  бўлар эди, ҳақиқатда эса, у  $+14,8^{\circ}\text{C}$  га тенг. Атмосферанинг барча физик ва кимёвий ҳоссалари ҳудди шундай шароитда ерда ҳозиргидек ҳаёт тарзи бўлиши мумкин.

Атмосферанинг табиий ифлосланишини унинг тартибга келтирувчи функциясига таъсир этувчи омил сифатида қарашга бўлади. Ўрмонларнинг ёниши, вулкан отилиши ва биохимик реакциялар натижасида ҳосил бўлган газлар атмосферага тарқалади. Атмосферадаги чангнинг муҳим аҳамияти бор. У тоғ жинсларининг емирилишидан, тупроқ эрозиясининг, ўрмонлар ёнишининг таъсиридан пайдо бўлади. Атмосферадан конденсация ядросини ҳосил қилади, усиз ёғин-сочиннинг шаклланиши мумкин эмас.

#### **Ҳаво ифлосланишининг оқибатлари.**

Атмосферадаги ҳавонинг ифлосланиши одамнинг соғлигига зарарли таъсир кўрсатади, бу юрак ва ўпка касалликларининг ривожланишига олиб келади (бронхит). Шу билан бирга озон, азот оксидлари ва олтингугурт диоксиди каби атмосферадаги ифлослантувчилар табиий экотизимларни ва ўсимликларни йўқотиб, тирик моддаларнинг (дарё балиқлари) йўқолишига олиб келади.

#### **Экологик муаммоларни ечиш.**

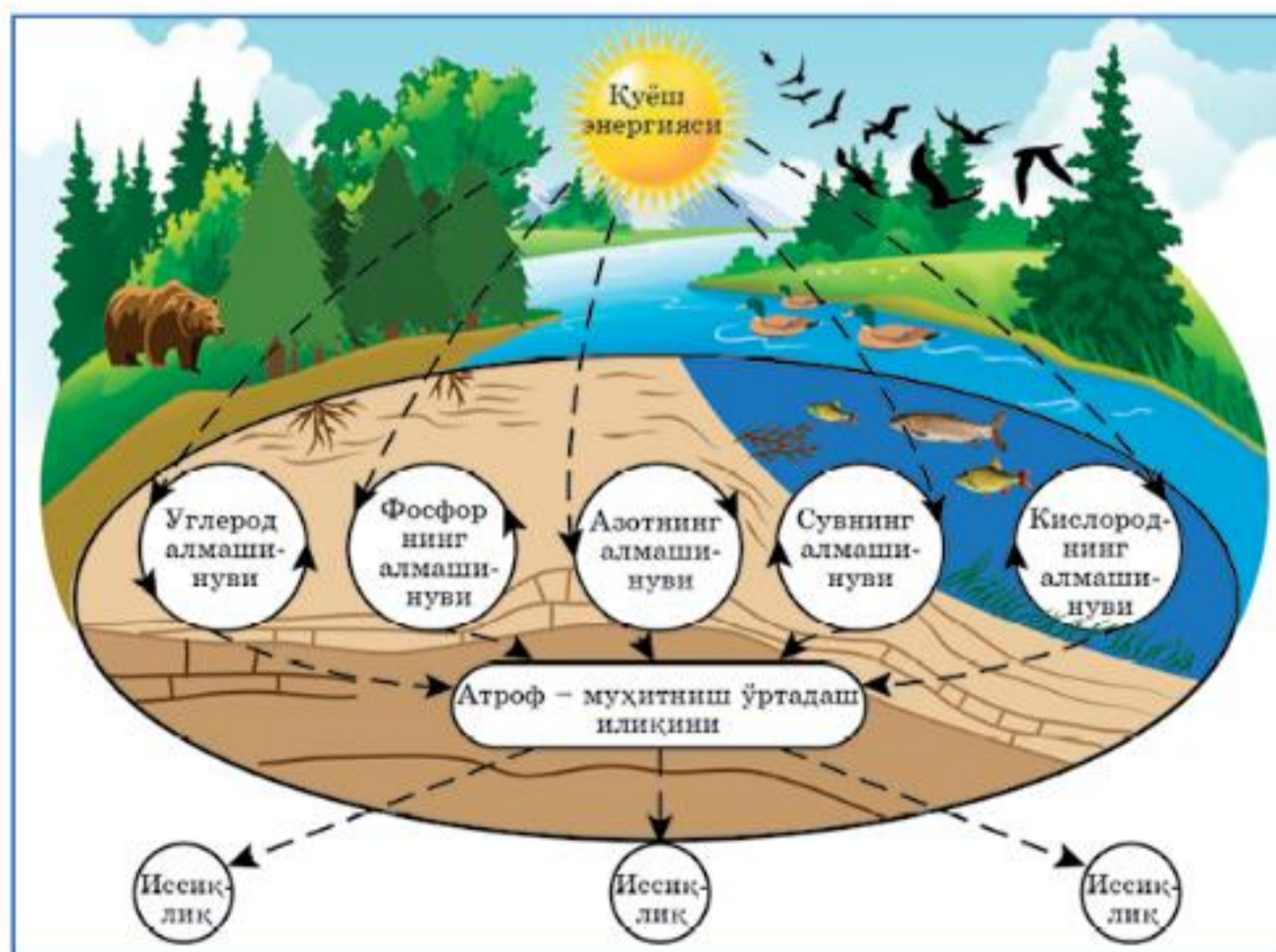
Олимларнинг, жамоат арбобларининг, экологларнинг фикрича, ҳаво ифлосланишининг глобал экологик муаммолари қуйидаги йўллар билан ҳал бўлиши мумкин:



75-раем. Атмосферанинг тузилиши

Атмосферали ҳаво 78,08% азот, 20,95% кислород, 0,93% аргон, 0,03% карбонатангидрид гази бўлган газларнинг аралашмаси эканлиги сизга маълум. Ердаги ҳаётнинг ривожланиши давомида барча организмлар, унинг орасида одам атмосферанинг шундай таркибига мослашган ва унинг ўзгаришларига жуда таъсирчан.

Биологик оксидланишнинг асосий таркибий қисми сифатида кислород ўзгача аҳамиятга эга. Метаболизмни нормада ушлаб туриш учун



76-раем. Табиатдаги моддалар алмашинуви



1. Катта шаҳарларда ва ишлаб чиқариш марказларида нима учун атмосфера ҳавосини химоя қилиш лозим?
  2. Қозоғистоннинг қандай саноат шаҳарлари атроф-муҳитни кўп даражада ифлослайди? Уларни харитадан кўрсатинг. Табиатни энг юқори даражада ифлослайдиган саноат ўринларини атанг.
  3. Органик ифлослантирувчилардан сувни тозалашнинг асоси- уларни оксидлантириш жараёни бўлиб ҳисобланади. Агар сувда органик моддалар кам бўлса, улар сувда эриган кислород таъсиридан оксидланади. Бу жараён қуёш нурларининг таъсиридан тезлашади. Баъзи микроорганизмлар ҳам оксидланишга шароит яратади (биологик усуллар). Сувда органик ифлослантирувчиларнинг оксидланиш жараёнларини кучайтиришга доир кимёвий усуллар бор. Берилган реагентларнинг қайси бири ушбу жараённи тезлаштиради:
    - а) водород пероксида; б) хлор ёки унинг кислородли ҳосилалари;
    - в) озон ва ҳавонинг аралашмаси? Жавобингизни тушунтиринг
- **1\***. Табиатда доимо биогенли элементларнинг цикли боради: углерод, водород, кислород, фосфор, азот ва яна б. Одам иш-ҳаракатининг давомида моддаларнинг айланишига аралашади, ўзининг эҳтиёжи учун минерал хом ашёдан фойдаланади. Карбонат кислотасининг концентрацияси 2%, ( $\rho = 1 \text{ г/см}^3$ ) бўладиган 1 л минералли сув олиш учун углероднинг қандай массасини  $\text{CO}_2$ -га айлантириши керак?  
Жавоби: 3,84 г.

## 54-§. ОЗОН ҚОБИҒИНИНГ БУЗИЛИШИ

### Бугунги дарсда:

- озон қобиғининг бузилиш сабабларини таҳлил қиламиз.

### Таянч сўзлар

- Озон қобиғи
- Экологияли масалалар

Озон қобиғи – стратосферанинг юқа, ердаги барча ҳаётни қуёшнинг зарарли ультрабинафша нурларидан химоя қиладиган қобиғи.

### Экологик муаммоларнинг сабаблари

1970 йилларнинг бошида экологлар озон қобиғини фторхлоруглеродлар бузишини аниқлашди.

Бу кимёвий моддалар музлатгич ва кондиционерларни совитувчи суюқликларининг, шунингдек эритувчиларнинг, аэрозолларнинг,

спрейларнинг ва ўт ўчирувчи аралашмаларнинг таркибида бўлади. Бошқа антропоген таъсирлар озон қобиғининг юқалашишига таъсир қилади: космос ракеталари, атмосферанинг юқори қаватларида самолётларни учириш, ядровий қуролни синаш, ўрмон ҳудудларини қисқариши. Глобал исиниш озон қаватининг йўқолишига шароит яратиши ҳақида ҳам башоратлар бор (79-расм).

### Озон қатламининг бузилиш оқибатлари

Озон қатламининг бузилиши натижасида ультрабинафша нур атмосферадан ўтиб, ер сиртига етади. Бевосита тушган УВ нурлар таъсири инсонлар соғлигига зарарли таъсир кўрсатади. Иммуни системасини заифлаштиради ҳамда тери ва катаракта каби касалликларини юзага келтиради (80-расм).



- энергияда фойдаланишни қисқартириш;
- энергиянинг самарадорлигини орттириш;
- қолдиқларни камайтириш;
- экологик тоза энергия манбаларига ўтиш;
- ифлосланган жойларда ҳавони тозалаш.



Олимларнинг, жамоат арбобларининг, экологларнинг фикрича, ҳаво ифлосланишининг глобал экологик муаммолари қуйидаги йўллар билан ҳал бўлиши мумкин:

◆ **Атмосфера ифлосланишининг яна бир сабаби- тутун (смог).**

Тутун – нафас олиш йўлларининг яллиғланишига сабаб бўладиган тутун ва тумanning аралашмасини билдирадиган ҳодисанинг умумий номи. Тутун икки асосий турга бўлинади:

Лондонли тутун ҳавонинг намлиги тахминан 100%, 0°C ҳароратда, узоқ тинч об-ҳавода ва қаттиқ, суюқ, ёнувчан моддалар ( $SO_2$ ,  $NO_2$  ва  $CO$ ) маҳсулотларининг (ва) юқори концентарциясида ҳосил бўлади. Бу куз-қиш мавсумларида нам денгиз об-ҳавосига эга кенгликка хос. Тутун 1952 йил декабр ойида Буюк Британия пойтахтида бўлган офатдан кейин ҳавонинг ифлосланиши ва икки ҳафта давомида узоққа чўзилган тинчликка кўра ўз атамасини олди. Ушбу даврда ўпка ва юрак – қон томир касалликларининг сони ортди, ўлим 10 мартага кўпайди. 1952 йил умумий 8 000 -дан ортиқ одам вафот этди. (77-расм).



77-расм. Тутун

◆ **Фотохимёвий тутун.** Фотохимёвий тутун ёки фотохимёвий туман – атмосфера ифлосланишининг нисбий янги тури. Бу автомобилларнинг сони кўп катта шаҳарларнинг асосий экологик муаммолари бўлиб ҳисобланади. Фотохимёвий тутун кўп таркибий газлар ва аэрозолли заррачаларнинг аралашмаси. Тутуннинг асосий таркибий қисмлари – озон, олтингугурт ва азот оксидлари, шунингдек фотооксидатлар деб аталадиган кўплаган табиий пероксидли органик бирикмалар. Барқарор, шамолсиз об-ҳаво вақтида атмосферада тўпланадиган молекула ҳолидаги кислород ва азот оксидлари қуёшнинг ультрабинафша нурларининг энергиясини ютганда ва молекулалар қўзғолган ҳолатга алмашган вақтда тутун ҳосил бўлади. Бу ҳолатда молекулалар кимёвий реакцияларга тез киришиш қобилияти билан таърифланади, яъни азот оксидлари ва молекулари углерод автомобил ёқилғисининг ёниш маҳсулотларини (углевородларнинг қолдиқлари) оксидлантиради, натижада янги органик бирикмалар ҳосил бўлади.

Шундай қилиб, фотохимёвий тутун ёқимли, очик, тинч об-ҳаво шароитида, кўпинча июнь-сентябрь оралиғида ҳосил бўлади (78-расм).



78-расм. Фотохимёвий тутун

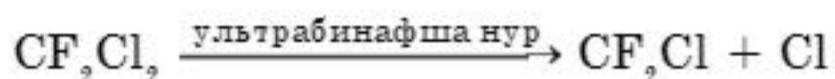




### Озон қобиғининг бузилиш сабалари

Озон қобиғини бузадиган энг хавфли моддалар фторхлоруглерод бирикмалари бўлиб ҳисобланади. Ер юзида бу моддалар амалда таъсирлашмайди, шу сабабли хавфли эмас. Бироқ атмосферанинг устинги озон қаватида улар кимёвий ўзгаришларга учраб, озонни бузади. Ушбу жараёнларни кўриб чиқайлик.

1. Одатдаги полифторхлоруглерод ( $CF_2Cl_2$ ) ультрабинафша нурла-нишга учрайди ва юқори реактивли хлор атоми пайдо бўлади:

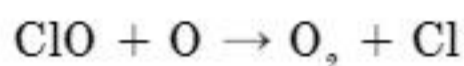


2. Стратосферада бу хлор атоми озон билан таъсирлашади ва икки газнинг молекулалари пайдо бўлади: кислород ва хлор оксиди ( $ClO$ ):



Бу реакция озон қобиғини бузилишига олиб келади. Агар бу жараён шу босқичда тўхтаса, муаммолар камаяр эди.

3. Шундан кейин стратосферада хлор оксиди кислород атоми билан таъсирлаша олади, натижада озоннинг бузилиш жараёнини қайта бош-лайдиган кислород молекуласи ва хлор атоми пайдо бўлади:



Шундай қилиб, битта фторхлоруглерод молекуласи кўплаган озон молекулаларини йўқотишга олиб келадиган жараённинг аввали бўлиши мумкин.

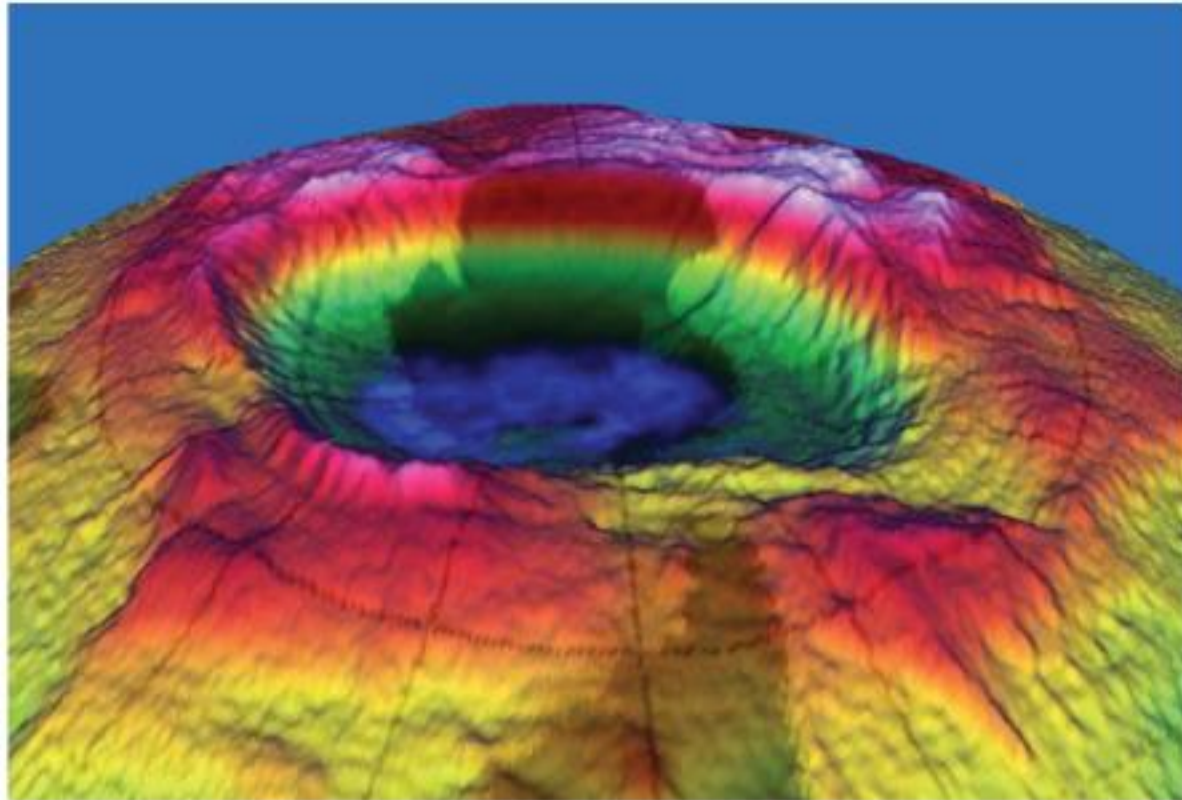


Озон қобиғининг бузилиш натижасида ультра-бинафша нурлар атмосфера орқали ўтиб, ер юзига етади. Тўғридан-тўғри тушган УВ нурларининг таъсири одам-ларнинг соғлиғига зарарли таъсир кўрсатади.

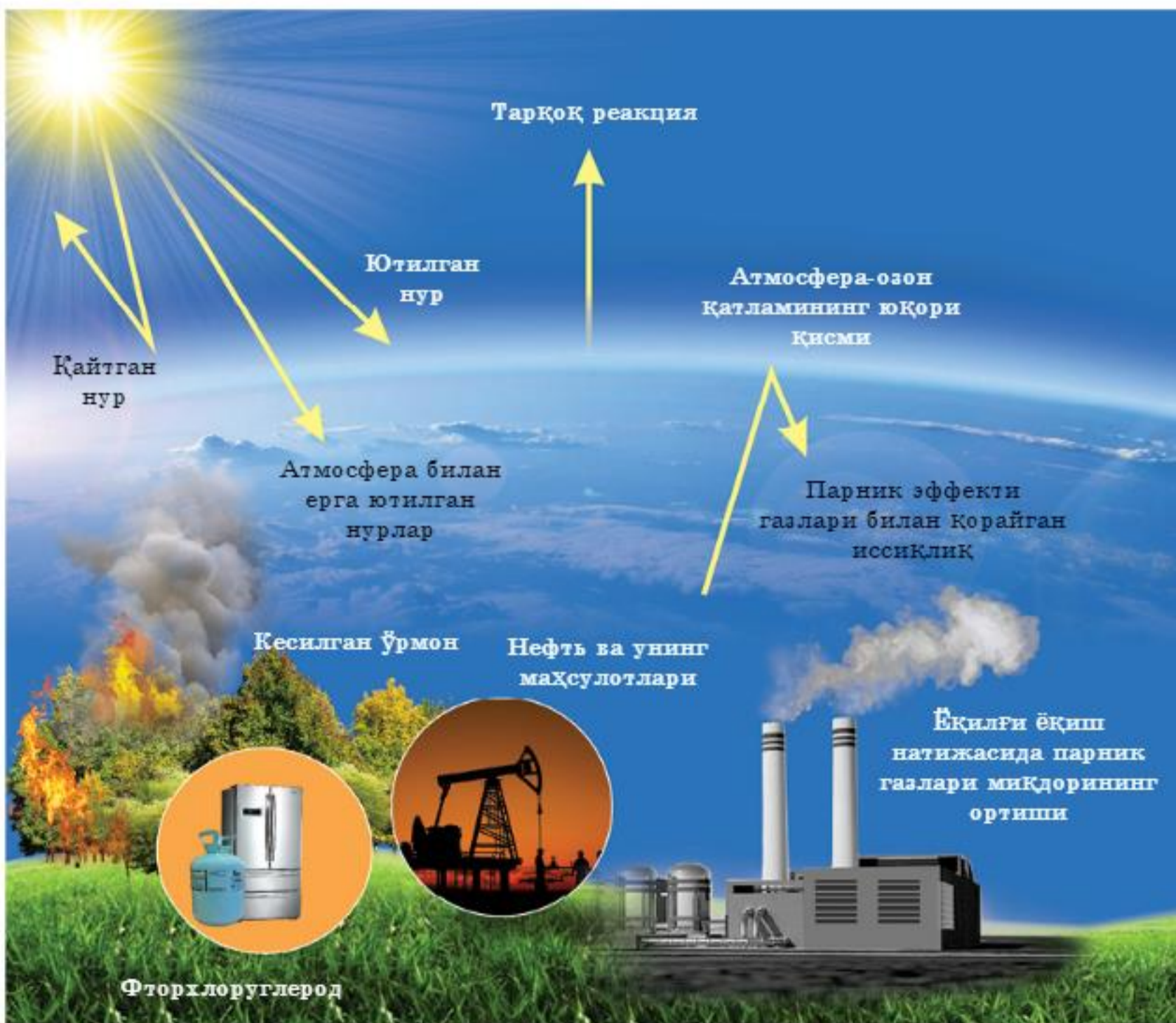


1. Озон қобиғининг бузилиш сабаби нима?
  2. Озон қобиғининг бузилиш муоммоларини ечиш мавзусига доир режа тузинг.
  3. Бензол захарли ва мутаген таъсирга эга, шунингдек, аёлларнинг репродуктив функциясига тескари таъсир кўрсатади. У буйракка, жигарга зиён, қоннинг форму-ласини ўзгартиради( лейкоцитларнинг, тромбоцитларнинг қон ҳужайраларининг сонини камайтиради), хромосомаларнинг тузилишини бузади. Нитробензолнинг ҳам захарли таъсири бор. Қондаги гемоглобинни оксидлантиради( метгемогло-бинемия), кўзнинг оқини сарғайтиради, физиологик ва неврологик бузилишларга олиб келади. Ушбу моддаларнинг молекуляр ва тузилишли формулаларини ёзинг.
- 1. Стратосферада 20-30 км баландликда Ерни кучли ультрабинафша нурларидан ҳимоя қиладиган озон қобиғи бор. Агар атмосферада озонли экран бўлмаса, унда юқори энергияли фотонлар Ер юзига етиб, ундаги барча ҳаётни йўқотар эди. Шаҳар бўйича ҳаво фазосида Алматанинг ҳар бир аҳолисига ўрта ҳисоб билан 150 моль озон тўғри келади. Озон молекулаларининг сони қанча ва ўрта ҳисоб билан ҳар бир аҳолига озоннинг қандай массаси тўғри келади?

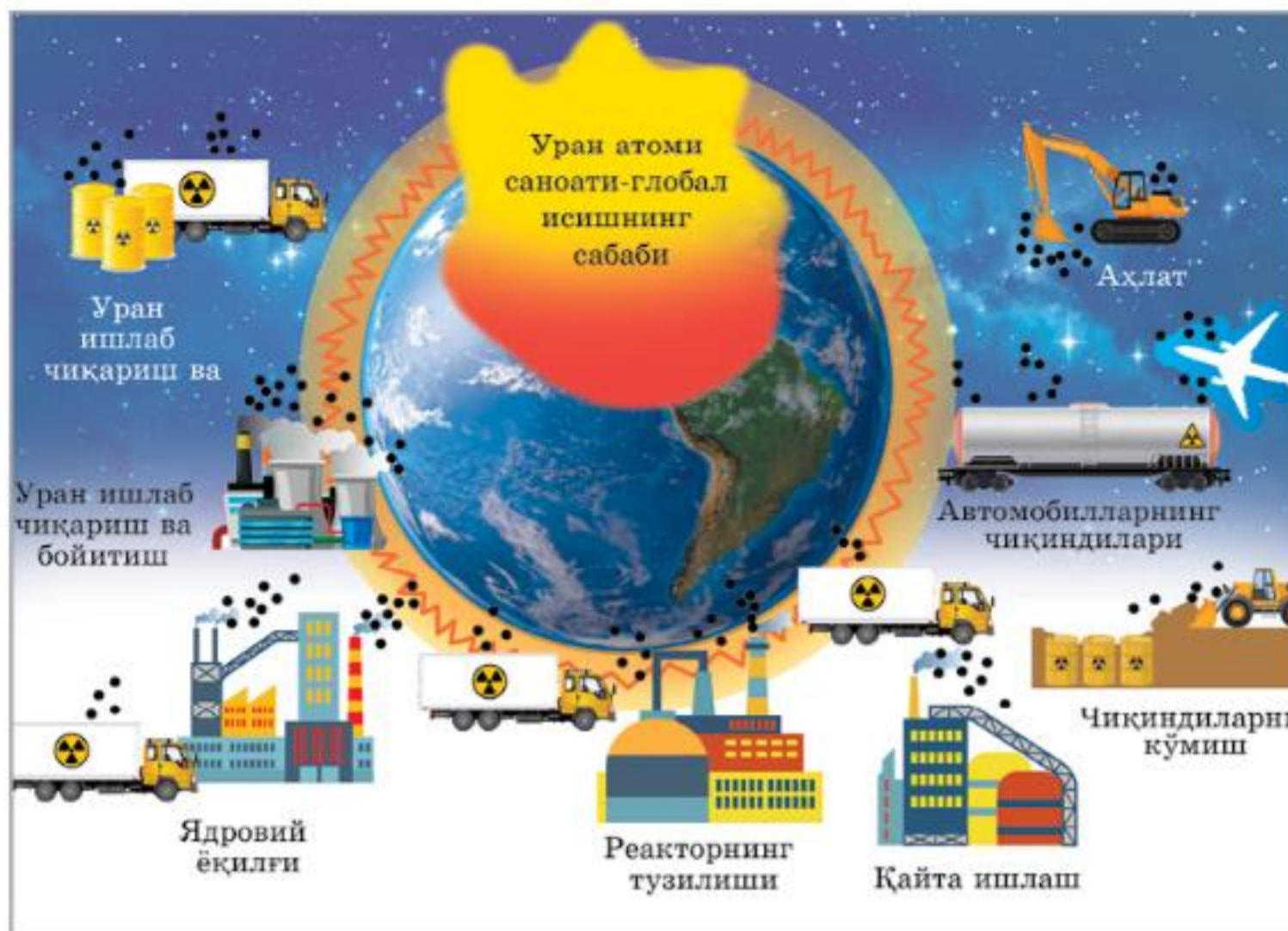
Жавоби:  $9,03 \cdot 10^{25}$ ; 7,2 кг.



79-рәсм. NASA космосга учиш маркази телескопининг маълумотлари буйича ясалган Антарктикадаги озон тешигининг уч ўлчамли кўриниши.



80-рәсм. Озон қобиғининг бузилиши



81-раем. Иссиқлик эффектнинг оқибатлари

• Жаҳон уммонининг сатҳи кўтарилади (қутблардаги музнинг эриши натижасида), қурғоқчилик ҳажми ортиб, ернинг чўлга айланиш жараёни кучаяди;

• ҳарорат ва намликнинг чекли ҳудудига мослашган ўсимликлар ва жониворларнинг кўп қисми йўқолиб кетади, довул, тўфонлар кўпаяди.

#### Экологик муаммони бартараф этиш

Экологларнинг фикрича, ушбу чора-тадбирлар глобал исиш жараёнини секинлаштиришга ёрдам беради:

- Қазилма ёқилғининг баҳосини орттириш;
- Қазилма ёқилғиларни экологик тоза энергия манбаларига (қуёш, шамол ва денгиз тўлқинлари) алмаштириш;
- Энергияни тежаш ва қолдиқсиз технологияларни ривожлантириш;
- Атроф-муҳитга ташланадиган зарарли қолдиқлар учун солиқ солиш;
- Ишлаб чиқариш вақтида метан чиқимини камайтириш, уни қувур йўллари орқали ташиш, шаҳар ва қишлоқларда тарқатиш ва иссиқлик билан таъминлаш станцияларидан ва электрстанцияларидан фойдаланиш;
- Углерод диоксидини ютиш ва боғлаш технологияларини киритиш;
- Дарахтлар ўтқозиш
- Экологик билим бериш
- Қишлоқ хўжалигида фитомелиорацияни қўлланиш

**Қозоғистоннинг экологик муаммолари ва уларни ечиш йўллари.** Бизнинг республикамызда ҳам экологик муаммолар бор. Ҳавонинг

- **2\***. Метанни оксидлаб, бактерияларнинг фаоллиги натижасида ҳавонинг 4,8 т-дан олинадиган метандан  $\text{CH}_4$  ишлаб чиқариш натижасида тузиладиган  $\text{CO}_2$  углерод цикл ҳосил қиладиган ҳажмини (н.ш) ҳисобланг. Метаннинг биологик оксидланиш жараёни босқичма-босқич боради  
 $\text{CH}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{НСНО} \rightarrow \text{НСООН} \rightarrow \text{CO}_2$ . Атмосферадаги  $\text{CH}_4$  массаси  $4,3 \cdot 10^8$  ал  $\text{CO}_2$ -нинг умумий массаси  $2,3 \cdot 10^{12}$  т.

## 55-§. ГЛОБАЛ ИСИШ

Карбонат ангидрид гази, метан, азот оксидлари ва сув буғи қуёш нурларини иссиқхонанинг шиша девори каби бизнинг сайёрамизга етказиб, исишига шароит яратади ва шу билан бирга коинотга инфрақизил нурларнинг ер юзасидан акс эттирилишига халақит беради. Ушбу газларнинг барчаси ердаги ҳаёт учун қулайли ҳароратни ушлаб туришга жавобгар.

Бироқ, атмосферада углерод диоксида, метан, азот оксиди ва сув буғи концентрациясининг ортиши глобал исишнинг яна бир экологик муаммоси бўлиб ҳисобланади.

### Глобал исишнинг сабаблари

XX асрда ер юзасида ўртача ҳарорат  $0,5—10^\circ\text{C}$  бўлган. Глобал исишнинг асосий сабаби — одамнинг қазилма ёқилғиларни (кўмир, нефть ва уларнинг ҳосилалари) кўп миқдорда ёқишининг оқибатидан атмосферада углерод диоксидининг концентрациясининг кўпайишига боғлиқ. Бироқ Бутун Жаҳон табиат захирасининг (WWF) об – ҳаво дастурларининг етакчиси А. Кокориннинг айтишича, “иссиқхонали газларнинг энг кўп миқдори электрстанцияларнинг ишлаши натижасида, энергетик ресурсларни ишлаб чиқариш ва ташиш натижасида метаннинг атмосферага ташланишидан ҳосил бўлади”. Автомобиллар ёки нефтьга йўлдош газларни ёқиш атроф-муҳитга кам зарар келтиради.

Глобал исишнинг бошқа сабаблари: сайёрада аҳоли сонининг кўпайиши, ўрмон ҳудудларининг камайиши, озон қаватининг тешилиши ва ахлатларнинг кўпайиши.

Аммо барча экологлар ўртача йиллик ҳароратининг кўтарилишига фақат антропоген таъсир айбдор эмас деб ҳисоблайди. Баъзи бирлари океандаги планктоннинг табиий ўсиши атмосферадаги углерод диоксида концентрациясининг ортишига, глобал исишга сабаб бўлади деб санашади.

Иссиқлик эффектнинг оқибатлари 81-расмда кўрсатилган. Агар XXI асрда ҳарорат яна  $1—3,5^\circ\text{C}$ -га кўтарилса, олимлар башорат қилганидай оқибатлари жуда оғир бўлади:

### Бугунги дарсда:

- глобал исишнинг сабабларини ўрганамиз;
- иссиқлик эффекти ва озон қобиғининг бузилиш муаммоларини ўрганамиз;
- глобал муаммоларга тегишли хулосаларни баҳолашни ўрганамиз

### Таянч сўзлар

- Глобал исиш
- Иссиқлик эффекти

## Кимё ва ҳаёт

**Яшил кимё янги стратегияни** — зарарли моддаларнинг қўлланилишини бўлдирмайдиган хом ашё ва технологик диаграммаларни эҳтиёкорлик билан танлашга асосланган. Яшил кимё — кимёдаги янги ўйлаш усули. Яшил кимёнинг мақсади- кимёвий маҳсулотларни олиш жараёнларида ифлосланишнинг олдини олиш; кимёвий жараёнларни режалаш ва киритишнинг дастлабки босқичларида ифлосланишнинг олдини олиш муаммоларини ечиш.

**Атмосферанинг ифлосланиши** — атроф-муҳитнинг муаммоси. Атмосферанинг ифлосланиш манбаларига қора ва рангли металлургия, энергетика, кимё нефть-кимё, автомобиль, қурилиш ва яна б объектлар киради. Озон қобиғининг бузилиши натижасида ультрабинафша нурлари атмосфера орқали ўтиб, ер юзасига етади. Тўғридан-тўғри тушган УВ нурлари ер юзидаги ҳаётга тескари таъсирини кўрсатади.

**Экологик муаммолардан бири** — глобал исиш. Экологларнинг фикрича, қуйидаги чоралар глобал исиш жараёнини пасайтиришга ёрдамлашади:

- Қазилма ёқилғининг баҳосини орттириш;
- Қазилма ёқилғиларни экологик тоза энергия манбаларига (қуёш, шамол ва денгиз тўлқинлари) алмаштириш;
- Энергияни тежаш ва қолдиқсиз технологияларни ривожлантириш;
- Атроф-муҳитга ташланадиган зарарли қолдиқлар учун солиқ солиш;
- ишлаб чиқаришда метанни қувур йўллари орқали узатиш, шаҳарлар ва қишлоқларга тарқатишда, иссиқлик билан таъминлаш станцияларида ва электростанцияларда фойдаланишда унинг сарфини камайтириш;
- углерод диоксидини сингдириш ва боғлаштириш технологияларини киритиш;
- дарахт экиш;
- экологик таълим;
- қишлоқ хўжалигида фитомелиорацияни татбиқ этиш.



ифлосланиш муаммоси, айниқса катта саноат марказларида муҳим бўлиб қолмоқда. “Қозоғистон-2030” Стратегиясида давлат дастурларига ушбулар киради: экологик ҳавфсизлик, табиий ресурслардан самарали фойдаланиш, аҳолининг экологик аҳволи ва сиёсий экологиянинг баъзи бир масалалари.

Шаҳарларда ҳаво ифлосланишининг юқори бўлишининг сабаблари эскирган ишлаб чиқариш технологиялар, самарали тозалаш ускуналарининг бўлмаганлиги, сифати паст ёқилғидан фойдаланиш. Янгиланган манбаларни ва одатий эмас энергия манбаларини ночор фойдаланиш бўлиб ҳисобланади. Автомобиллар сонининг жуда тез ортиши углерод (IV) оксиди ва азот диоксиди концентрациясининг каттайишига олиб келади (Алмата, Ўскемен, Шимкент ва яна б.), бу моддалардан фойдаланишга рухсат этилган йиллик концентрациясидан ошиб кетмоқда. Ҳавонинг ифлосланиши эски ва янги углеводород хом ашёларини эгаллашга боғлиқ, бу атмосферани углеводород ва меркаптанларнинг ифлосланишига олиб келади. Сунъий аэрозолли ҳаво ифлосланишнинг асосий манбалари: кулни кўп чиқарадиган кўмирдан фойдаланадиган ИЭС, руда бойитиш комбинатлари ва металлургия, цемент, магнезит чиқарадиган заводлар.

Бизнинг республикамиздаги кўрсатилган барча экологик муаммоларни эътиборга олиб, атроф-муҳитни ифлосланишдан ҳимоя қилиш мақсадида ва ҳар томонлама ўйланган сиёсат юргизилмоқда. Давлат назорати даражасида атмосферани, сув манбаларини ва тупроқни зарарли моддалардан ҳимоя қилишга йўналтирилган ҳуқуқли актлар ҳозирланди.



Экология ва табиатни ҳимоя қилишнинг асосий вазифалари: табиий ресурсларни самарали ва режали фойдаланиш, атроф-муҳитни ифлосланишдан сақлаш, ўз ҳолига қайта келтириш, давлат назоратининг режали тизимини қуриш, табиий ва келажак авлоднинг материал ва маданий эҳтиёжларини қаноатлантиришга йўналтирилган ҳалқаро ва маҳаллий чоралар уюштириш.



1. Озон қавати бузилишининг сабаби нима?
2. Озон қаватининг бузилиш масалаларини ечиш мавзусига режа тузинг.?
3. Экологик муаммоларни ечиш йўлларини атанг.
4. Бизнинг давлатимизда қандай экологик муаммолар бор, улар қандай ечилади?



Процесс превращения глюкозы в этанол и углекислый газ, под действием микроорганизмов.

The conversion of glucose by microorganisms such as yeast into ethanol and carbon dioxide.

**Вулканизация (вулканизация; Vulcanization) Вулканизация**

Күкірт және көміртекті көксағызға қосып резенке алу процесі.

Олтингугурт ва углеродли каучукка құшиб резина олиш жараёни

Процесс превращения каучука в резину путем добавления серы и углерода.

A special chemical process, where rubber is treated with sulfur and other chemical substances under high temperature, so that they combine with the rubber to enhance its strength and elasticity is called vulcanization.

**Геометриялық изомерлер (геометрический изомер; geometrical isomer) Геометрик изомерлар**

Молекуладағы атомдар және атомдар тобының қос байланысқа қатысты орналасуын көрсететін изомері.

Молекуладағы атомлар ва атомлар гуруқининг құш боғланишга тегишли жойлашишини кўрсатадиган изомер

Изомерия показывающая, расположение атомов или атомных групп в молекулах относительно двойной связи. Существуют цис-, транс изомеры.

Isomerism where atoms or groups of atoms can take up different positions around a double bond or a ring. This is also called cis-trans-isomerism.

**Гибридизация (гибридизация; hybridization) Гибридизация**

Электрондық бұлттардың араласып пішіні мен энергиясы бойынша теңесуі.

Электрон бұлттарнинг аралашиб, шакли ва энергиясига кўра тенглашиши

Смешивание и выравнивание электронных облаков по форме и по энергии.

**Гидрлену** — еселік байланысы бар органикалық заттарға сутектің қосылу реакциясы. Гидрланиш-каррали боғланиши бұлган органик моддаларга водороднинг бирикиш реакцияси

Реакция присоединения водорода к органическим веществам, имеющим кратные связи. When hydrogen is added to a carbon-carbon multiple bond.

**Гидролиз (гидролиз; hydrolysis) Гидролиз**

Күрделі заттардың сумен әрекеттесу реакциясы. Мысалы, тұздардың немесе күрделі эфирлердің гидролизі.

Мураккаб моддаларнинг сув билан таъсирлашиши.

Реакция взаимодействия сложных веществ с водой. Например, гидролиз солей или сложных эфиров.

The reactions of cations with water to produce a weak base or of anions to produce a weak acid.

**Гомологтар (гомологи; homologous Series) Гомологлар**

Құрылысы мен қасиеттері ұқсас, бірақ бір немесе бірнеше  $\text{CH}_2$  тобына айырмашылығы бар заттар.

Тузилиши ва хоссалари ұхшаш, бироқ бир нечта гуруқига фарқи бор моддалар

Вещества, сходные по строению и свойствам, но различающиеся на одну или несколько групп  $\text{CH}_2$ .

A series of organic compounds, that can be represented by a general chemical formula. Members of any homologous series have similar chemical properties.

**Жану (горение; combustion) Ёниш**

Заттардың оттеппен әрекеттесіп, көмірқышқыл газын, су және жылу бөле жүретін реакциясы.

Моддаларнинг кислород билан таъсирлашиб, карбонат ангидрид газини, сув ва иссиқлик ажратадиган реакциялар



## ГЛОССАРИЙ

(Қозоқча, ўзбекча, русча, инглизча атамалардан)

### Алкандар (алканы; alkanes) Алканлар

Жалпы формуласы  $C_n H_{2n+2}$  құрамында тек дара коваленттік байланыстар болатын қаныққан көмірсутектер.

Умумий формуласи таркибида фақат якка ковалент боғланиш бўлган тўйиган углеводородлар

Углеводороды (предельные) с общей формулой  $C_n H_{2n+2}$ , содержащие только одинарные ковалентные связи.

An organic molecule which contains only single carbon-carbon bonds.

### Алкендер (алкены; alkenes) Алкенлар

Жалпы формуласы  $C_n H_{2n}$  болатын, құрамында тек бір қос байланысы бар қанықпаған көмірсутектер.

Умумий формуласи бўладиган таркибида фақат битта қўш боғланиш бўлган тўйинмаган углеводородлар

Непредельные углеводороды, с общей формулой  $C_n H_{2n}$ , содержащие одну двойную связь.

An organic molecule with general formula  $C_n H_{2n}$  containing at least one C=C bond.

### Алкиндер (алкины; alkynes) Алкинлар

Жалпы формуласы  $C_n H_{2n-2}$  болатын, құрамында бір үш еселі байланысы бар қанықпаған көмірсутектер.

Умумий формуласи бўладиган таркибида битта учбоғ бўлган углеводородлар

Непредельные углеводороды, с общей формулой  $C_n H_{2n-2}$ , содержащие одну тройную связь.

An organic molecule containing at least one C-C triple bond.

### Альдегидтер (альдегиды; aldehydes) Альдегидлар

Құрамында СОН функционалдық карбонил тобы көмірсутек радикалымен байланысқан органикалық заттар.

Таркибида функционал карбонил гурухи углеводород радикали билан боғланган моддалар

Органические вещества, содержащие функциональную группу карбонил СОН, связанную с углеводородным радикалом.

An organic molecule containing a —СОН carbonyl group.

### Амин (амин; amine) аминлар

Құрамында азот бар органикалық заттар. Құрамындағы бір немесе бірнеше сутек атомдарының орнын көмірсутек радикалдары басқан аммиак туындылары.

Таркибида азот бор органик моддалар.

Азотосодержащие органические вещества производные аммиака, в котором один или несколько атомов водорода замещены на углеводородный радикал.

An organic molecule which consists of an ammonia molecule where one or more of the hydrogen atoms has been replaced by organic groups.

### Аминокислоталар (аминокислоты; Amino acid) Аминокислоталар

Құрамында амин және карбоксил тобы бар органикалық заттар.

Таркибида амин ва карбоксил гурухи бўлган органик моддалар

Органические соединения, содержащие амина и карбоксильные группы.

### Ашу (брожение; Fermentation) Ачиш

Глюкозаның микроорганизмдер әсерінен глюкозаға және этанолға айналу процесі.

Глюкозанинг микроорганизмлар таъсиридан глюкозаға ва этанога айланиш жараёни





### **Катализатор (катализатор; catalyst)**

Реакция жылдамдығын арттыратын немесе тежейтін, бірақ өздері шығынға ұшырамайтын заттар.

Реакция тезлигини орттирадиган, бироқ ұзи сарф бұлмайдиган моддалар

Вещество, ускоряющее или замедляющее скорость реакции, но само при этом не расходующееся.

A substance that speeds up a chemical reaction without being used up by the reaction.

### **Кетондар (кетоны; ketones) Кетонлар**

Құрамындағы функционалдық карбонил  $C=O$  тобы екі көмірсутек радикалымен байланысқан оттекті органикалық қосылыстар. Ацетон мысал бола алады.

Таркибидағы функционал карбонил гурухи икки углеводород радикали билан боғланган кислородли бирикмалар. Масалан, ацетон.

Органические кислородосодержащие соединения, содержащие функциональную группу карбонил  $C=O$  связанную с двумя углеводородными радикалами. Примером является ацетон.

A molecule containing a  $R-CO-R'$  functional group. Acetone (dimethyl ketone) is a common one.

### **Крекинг (крекинг; cracking) Крекинг**

Мұнай құрамындағы жоғары көмірсутектердің ұсақ көмірсутектерге айырылуы.

Нефть таркибидағы юқори углеводородларнинг майда углеводородларга ажралиши

Разложение высших углеводородов нефти на более мелкие молекулы углеводородов.

The process by which organic molecules with complex structures are broken down into simpler forms, by heating them in the absence of atmospheric oxygen, under the influence of a catalyst.

### **Мономер (мономер; monomer)**

Бір-бірімен қосылып полимер түзетін кіші молекулалы заттар.

Бир-бири билан құшилиб, полимер қосил қиладиган кичик молекулали моддалар

Низкомолекулярные вещества из которых синтезируется полимер.

A small molecule and building block for larger chain molecules or polymers ("mono" means one, "mer" means part). Examples: tetrafluoroethene for teflon, ethene for polyethene.

**Моносахаридтер (моносахарид; monosaccharide's)** қарапайым молекулалы қосылыс түзіп гидролиздене алмайтын көмірсу. Қарапайым көмірсу, мысалы, глюкоза.

Моносахаридлар — оддий молекулали бирикма қосил қилиб, гидролизланмайдиган углевод. Глюкоза

Моносахариды — такие углеводы, которые не способны гидролизироваться с образованием более простых молекул. Простейший углевод, например глюкоза.

Monosaccharides, also called simple sugar, are the simplest form of sugar and the most basic units of carbohydrates.

### **Қаныққан көмірсутектер (насыщенные углеводороды; Saturated hydrocarbons)**

Молекуласында тек қана дара байланыс (сигма) бар көмірсутектер.

Тұйинган углеводородлар-молекуласида фақат якка боғланиши бор углеводородлар

Углеводороды, содержащие только одинарные (сигма) связи связи.

The simplest forms of hydrocarbon compounds, where all the carbon atoms are bonded to each other with the help of single bonds.

### **Қанықпаған көмірсутектер (ненасыщенные углеводороды; unsaturated hydrocarbons)**

Молекуласында еселік (қос және үш) байланысы бар көмірсутектер.

Тұйинмаган углеводородлар- молекуласида карраланган боғланиши бор углеводородлар

Углеводороды содержащие кратные (двойные и тройные) связи.

A type of organic compound that consists of one or more number of double or triple bonds between the carbon atoms.



Реакция вещества с кислородом, в которой образуется углекислый газ, вода, и выделяется тепло.

When a compound combines with oxygen gas to form water, heat, and carbon dioxide.

#### дегидрлену (дегидрирование; dehydrogenation) Дегидрланиш

Органикалық заттардан сутектің бөліну реакциясы.

Органик моддалардан водороднинг ажралиш реакцияси

Реакция отщепления водорода от органических веществ.

It is a chemical reaction that involves the removal of hydrogen from an organic molecule.

#### Дегидратация (дегидрирование; dehydration)

Органикалық заттардан судың бөліну реакциясы.

Органик моддалардан сувнинг ажралиш реакцияси

Реакция отщепления воды от органических веществ.

The removal of water from a substance by heating it, placing it in a dry atmosphere or using a drying (dehydrating) reagent such as concentrated sulphuric acid.

#### Донор (донор; donor)

Бос электрон жұбы бар бөлшек, мысалы, аммиак  $\text{NH}_3$ .

Эркин электрон жуфти бор заррача, масалан, аммиак

Частица, имеющая свободные пары электронов, например, аммиак  $\text{NH}_3$ .

A donor atom is the one that shares or donates its electrons to a Lewis acid to form a coordination complex.

#### Майлар (жиры; Fat) Ёғлар

Глицерин мен май қышқылдарынан түзілген күрделі эфирлер.

Глицерин ва ёғ кислоталаридан қосил бұлган мураккаб эфирлар

Это сложные эфиры, образованные глицерином и жирными кислотами.

1) A compound consisting of glycerol and fatty acids. 2) A triglyceride.

#### Ингибитор (ингибитор; inhibitor)

Кимёлық реакцияның жылдамдығын баяулататын, бірақ өздері жұмсалмай қалатын ершіткілер.

Кимёвий реакциянинг тезлигини секинлатадиган, бироқ ўзи сарф бұлмайдиган катализаторлар

Катализатор, замедляющий скорость химической реакции, но сам не расходующийся при этом.

A substance that slows down a chemical reaction.

#### Ион (ион; ion)

Электрлік зарядталған атом немесе атомдар тобы.

Электрли зарядланган атом ёки атомлар гурухи

Электрически заряженный атом или группа атомов.

An atom or a molecule carrying an electric charge is called an ion. It is formed as a result of losing or gaining of electrons.

#### Изомерлер (изомеры; Isomers) Изомерлар

Құрамы бірдей, құрылысы мен қасиеттері әртүрлі заттар.

Таркиби бир хил, тузилиши ва хоссалари ҳар хил моддалар

Соединения, имеющие одинаковый состав, но разное строение и свойства.

Molecules whose molecular formulas are same but the structural formulas are different are known as isomers.

#### Карбон қышқылдары (карбоновые кислоты; Organic (carboxylic) acids) Карбон кислоталар

Құрамында карбоксил тобы  $-\text{COOH}$  бар көмірсутектердің туындылары.

Таркибида карбоксил гурухи бұлган углеводород қосилалари

Производные углеводородов, содержащие карбоксильную группу  $-\text{COOH}$ .

An organic molecule with a  $-\text{COOH}$  group on it. Acetic acid is the most famous one.



### Радикал (радикал; radical)

Жұптаспаған электроны бар бөлшек.

Радикал-жуфтлашмаған электроны бұлған заррача

Частица, имеющая неспаренный электрон.

An atom or group of atoms with at least one unpaired electron.

**σ-байланыс** — орбитальдардың бүркесетін бөлігі байланыстырушы атомдардың ядроларын жалғастыратын түзу сызықтың бойына орналасқан байланыс.

**σ-боғланиш**- орбиталларнинг қопланадиган қисми боғловчи атомларнинг ядроларини давом эттирадиган текис чизіқта жойлашган боғланиш

**Сигма (σ) связь (сигма (σ-) байланыс sigma (σ-) bond)** химические связи, образующиеся в результате перекрывания орбиталей вдоль линии, соединяющей центры ядер двух атомов.

**Sigma (σ-) bond** A real fancy way of saying "single bond".

### Спирттер (спирты; alcohols)

Молекуласында бір немесе бірнеше гидроксил тобы (ОН) көмірсутек радикалымен байланысқан органикалық заттар.

**Спиртлар** — молекуласында бір-бірімен нечта гидроксил гурұхи углеводород радикали билан боғланган органик моддалар

Органические вещества, содержащие в молекуле одну или несколько гидроксильных групп (ОН) связанных с углеводородным радикалом.

An organic compound which consists of a hydroxyl group (-OH) attached to a Carbon atom of an alkyl group chain.

### Құрылымдық (графиктік) формула (структурная (графическая) формула; structural (graphic) formula)

Молекуладағы атомдардың орналасу ретін көрсететін формула.

Тузилиш формуласи — молекуладаги атомларнинг жойлашиш тартибини кўрсатадиган формула

Формула вещества, показывающая последовательность соединения атомов в молекуле.

The structural formula of a chemical compound is a graphic representation of the molecular structure, showing how the atoms are possibly arranged in the real three-dimensional space.

**Көмірсулар** — жалпы формуласы  $C_n(H_2O)_m$  құрамында карбонилді және гидроксилді атомдық топтары бар органикалық қосылыстар.

Углеводлар-умумий формуласи, таркибида карбонил ва гидроксил гурұхлари бор органик бирикмалар

**Углеводы (көмірсулар; carbohydrates)** — органические соединения, содержащие карбонильные и гидроксильные группировки атомов, имеющие общую формулу  $C_n(H_2O)_m$ .

Carbohydrates A hydrocarbon chain is a molecule that consists of entirely hydrogen and carbon.

### Көміртек тізбегі (углеродная цепь; carbon chain)

Молекуладағы бір-бірімен байланысқан көміртек атомдары.

Углерод занжири-молекуладаги бир-бири билан боғланган углерод атомлари

Атомы углерода, связанные друг с другом в молекулах.

A hydrocarbon chain is a molecule that consists of entirely hydrogen and carbon.

### Функционалдық топ (функциональная группа; functional group)

Заттарға тән Кимёлық қасиеттерін анықтайтын атомдар тобы, мысалы, спирттердегі гидроксотоп.

Функционал гурұх — моддаларга хос кимёвий хоссаларини аниқлайдиган атомлар гурұхи, масалан спиртлардаги гидроксогурұх

Группа атомов, определяющая характерные свойства данного вещества, например, гидроксогруппа в спиртах.



### нитроқосылыстар (нитросоединения; Nitro compounds)

Құрамында  $-NO_2$  функционалдық тобы бар, көмірсутек туындылары.

Нитробирикмалар — функционал гурухи бор, углеводород қосылалари.

Производные углеводородов содержащие функциональную группу  $-NO_2$ .

Nitrogen combined in organic molecules such as protein, amines, and amino acids.

### Нуклеофилдер (нуклеофил; Nucleophil)

Теріс зарядты бөлшектер.

Нуклеофиллар-манфий зарядли заррачалар

Частицы, имеющие отрицательный заряд.

A molecule or substance that has a tendency to donate electrons or react at electron-poor sites such as protons.

### Органикалық қосылыстар (органические соединения; organic compounds)

Көмірсутектер мен олардың туындылары.

Органик бирикмалар — углеводород ва уларнинг қосылалари

Это углеводороды и их производные.

A compound that contains carbon (except carbon dioxide, carbon monoxide, and carbonates).

### Негіз (основание; base)

Сулы ерітінділерде  $OH^-$  иондарына диссоциацияланатын күрделі заттар. Олардың ортасының  $pH > 7$  мәні болады.

Асос — сувли эритмаларида ионларига диссоцияланадиган мураккаб моддалар

Сложное вещество, которое при растворении диссоциирует на гидроксид  $OH^-$  ионы.  $pH > 7$ .

A compound that gives off  $OH^-$  ions in water. They are slippery and bitter and have a  $pH$  greater than 7.

### Пептидтік (немесе амидтік) байланыс (пептидная связь; peptide bond)

$\alpha$ -аминокислоталарның қалдықтары арасындағы  $-CONH-$  байланыс.

Пептидли (амидли) бағланиш

Связь  $-CONH-$  между остатками  $\alpha$ -аминокислот.

A peptide bond is an amide type of covalent chemical bond linking two consecutive alpha-amino acids from  $C_1$  (carbon number one) of one alpha-amino "acid".

### Поликонденсация (поликонденсация; condensation polymerization)

Поликонденсация реакциясы — би- немесе немесе полифункционалды мономерлерден полимер түзіліп, қосымша өнім ретінде кіші молекулалы қосылыс (су, спирт, галогенсутектер және т.б.) бөліне жүретін процесс.

Поликонденсация реакцияси- би ёки полифункционал мономерлардан полимер қосил бўлиб, қўшимча махсулот сифатида кичик молекулали бирикма (сув, спирт, водородгалогенидлар ва яна б.) ажраладиган жараён

реакция поликонденсации — это процесс образования молекул полимера из би- или полифункциональных соединений, сопровождающийся выделением побочного низкомолекулярного вещества (воды, спирта, галогеноводородов и др.).

A condensation polymerization is a form of step-growth polymerization. Small molecules react with each other to form larger structural units while releasing.

### Риформинг (риформинг; Reforming)

Көмірсутектерді ароматтау жолымен бензиннің детонацияға тұрақтылығын арттыру әдісі.

Риформинг — углеводородларни ароматлаш йўли орқали детонацияға барқарорлигини орттириш усули

Способ повышения детонационной устойчивости бензина путем ароматизации углеводородов.

**Reforming** definition, the process of cracking low-octane petroleum fractions in order to increase the octane number.



## Фойдаланилган адабиётлар

1. Агенство маркетинговых и социологических исследований. Фонд Даму отчет по результатам исследований “Производство мыла и моющих средств” 2012.
2. Антошин А. Э. Кимё полный курс подготовки. ЕГЭ выпускные и вступительные экзамены. М. Айрис-Пресс, 2007. 470 с.
3. Введение в химию биогенных элементов и химический анализ: учеб. пособие/ред. Е.В. Барковский. — Минск: Вышэйш. шк., 1997. 176 с.
4. Врублевский А.И. Кимё базовый школьный курс. Минск, 2009. 566 с.
5. Габрелян О.С. Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И. Кимё 10. М: Дрофа, 2001. 304 с.
6. Грандберг И.И. Органическая Кимё. М. Высшая школа 1977. 217 с.
7. Егоров А. С. Кимё. Репетитор для поступающих в вузы. Ростов на-Дону, Фенкс, 2007.
8. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е. Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. М.: Экзамен, 2008. 527 с.
9. Ерохин Ю.М. Кимё в вопросах и ответах М: Проспект. 2011, 144 с.
10. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Учебное пособие по химии. Школьный курс. М.: Оникс 21 век, 2014. 429 с.
11. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен, Оникс 21 век, 2011. 547 с.
12. Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е. Задачник по химии 11 класс. М., Вентана-граф. 2009, 237 с.
13. Литвинова Т.Н., Мельникова Е.Д., Соловьева М.В. и др. Кимё в задачах. 2500 задач с решениями. М.: Оникс, Мир и образование, 2009. 832 с.
14. Лучинская М.Г., Жидкова А.М., Дроздова Т.Д. Органическая Кимё. Пособие для поступающих в ВУЗ. М. ГЭОТАР-МЕДИА. 2010. 271 с.
15. Микитюк А.Д. Сборник задач и упражнений по химии 8-11 кл. М: Экзамен 2009. 349 с.
16. Резяпкин В.И., Лакоба С.Е., Бурдъ В.Н. Кимё. Полный курс подготовки к тестированию и экзамену. Минск. Тетра-Системс, 2013. 560 с.
17. Рубинов П.Д. Кимё. Полный курс 8—11 классы. Питер, 2010. 336 с.
18. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Кимё 10. М. Просвещение 2009. 191 с.
19. Темірболатова Ә., Нурахметов Н, Жумаділова Р, Әлімжанова С. Кимё 11. Алматы. Мектеп 2015. 352 б.
20. Тесты. Кимё 10—11 классы. М.: Дрофа, 2002. 121 с.
21. Трейман М.Г. Полиэтилен как отход и химические свойства, состав способы переработки и утилизации/Молодой ученый. 2010. — №-2. Т1. 144—146 с.
22. Кимё в схемах, терминах, таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 95 с.
23. Хомченко Г.П., Платонов Ф.П., Чертков И.Н. Демонстрационный эксперимент по химии. М. Просвещение 1980. 205 с.
24. Хомченко Г.П. Пособие по химии. М.: Новая волна, 2009. 479 с.
25. Чистяков Ю. В. Основы бионеорганической химии: учеб. пособие/Ю.В. Чистяков. — М.: Кимё: Колос, 2007.
26. 100 дней до ЕГЭ. Кимё. М.: Эксмо, 2012. 240 с.



A generic term for a group of atoms that cause a molecule to react in a specific way. It's really common to talk about this in organic chemistry, where you have "aldehydes, carboxylic acids, amines" and so on.

#### **Электрон (электрон; electron)**

Атомның құрамына кіретін теріс зарядталған массасы өте аз бөлшек.

Электрон-атомның таркибига кирадиган манфий зарядланған массасы жуда кичик заррача.

Частица, расположенная в атоме, имеющая отрицательный заряд и маленькую массу.  
Electron is a negatively charged subatomic particle that revolves around the nucleus of an atom.

#### **Электртерістілік (электроотрицательность; electronegativity)**

Кімелық қосылыстардағы бір атом басқа атомның валенттілік электрондарын өзіне тарту қасиеті.

Электроманфийлік — кімөвий бирикмалардағы битта атом бошқа атомның валент электронларини ұзига тортиш қобилияти

Способность атома притягивать к себе валентные электроны других атомов в химических соединениях.

Electronegativity is a measure of the tendency of an atom to attract a bonding pair of electrons.

#### **Электрофил (электрофил; electrophile)**

Оң зарядталған бөлшектер ( $H^+$ ,  $Br^+$  т.б.) немесе  $BF_3$ ,  $AlCl_3$ , сияқты қосылыстар электрондардың акцепторы.

Электрофил-мусбат зарядланған заррачалар ёки, каби бирикмалар электронлар акцептори

Частица, имеющая положительный заряд ( $H^+$ ,  $Br^+$  и.д.) или соединения типа  $BF_3$ ,  $AlCl_3$  акцепторы электронных пар.

An electrophile is an atom or molecule that accepts an electron pair to make a covalent bond.

#### **Этерификация (этерификация; etherification)**

Карбон кислотасы мен спирттер арасындағы алмасу реакциясының нәтижесінде күрделі эфир мен су түзілетін реакция.

Этерификация — карбон кислотасы ва спиртлар орасидаги алмашиниш реакциясининг натижасида мураккаб эфир ва сув орасидаги реакция

Реакция обмена карбоновой кислоты и спирта, в результате которой образуется сложный эфир и вода.

The process of converting a substance (as an alcohol or phenol) into an ether.



33-§. Оддий ва мураккаб эфирлар.....	132
34-§. Ёғлар .....	136
35-§. Совун ва синтетик ювиш воситалари .....	140
36-§. Углеводлар классификацияси. Моносахаридлар .....	142
37-§. Дисахаридлар. Сахароза .....	146
38-§. Крахмал .....	149
39-§. Целлюлоза .....	151
4-лаборатория иши .....	155
5-лаборатория иши .....	156
2-амалий иш .....	157
6-лаборатория иши .....	157

**IV боб. ТАРКИБИДА АЗОТИ БОР ОРГАНИК БИРИКМАЛАР.  
ГЕТЕРОЦИКЛИ БИРИКМАЛАР. НУКЛЕИН КИСЛОТАЛАРИ**

40-§.Аминлар .....	160
41-§.Анилин.....	163
42-§.Аминокислоталар .....	165
43-§.Оқсиллар .....	168
44-§.Азотли гетероциклик бирикмалар .....	174
45-§.Нуклеин кислоталари .....	176
7-лаборатория иши .....	181

**V боб. СУНЪИЙ ВА СИНТЕТИК ПОЛИМЕРЛАР. КИМЁ  
ИНСОН ҲАЁТИДА**

46-§.Синтетик полимерлар.....	183
47-§.Пластмассалар.....	186
48-§.Синтетик каучуклар .....	188
49-§.Толалар .....	191
50-§.Қозғоғистондаги полимер саноати.....	193
51-§.Витамин ва гормонлар ҳақида тушунча. Биогенли органик моддаларнинг аҳамияти .....	197
8-лаборатория иши .....	204

**VI боб. КИМЁ ВА ҲАЁТ**

52-§.Яшил кимёнинг 12 принципи .....	207
53-§. Атмосфера, гидросфера ва литосферанинг ифлосланиши .....	211
54-§.Озон қобиғининг бузилиши .....	216
55-§.Глобал иссиқ .....	219
Глоссарий .....	223
Фойдаланилган адабиётлар .....	230



## МУНДАРИЖА

Кириш .....	4
<b>I боб. ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШ НАЗАРИЯСИ</b>	
1-§. Углерод атоми тузилишининг хусусиятлари. Гибридланиш .....	5
2-§. Органик бирикмаларнинг Кимёвий боғланишларнинг сифати ва электронли табиати.....	12
3-§. А.М. Бутлеровнинг органик бирикмаларнинг кимёвий тузилиш назариясининг асосий қоидалари .....	14
4-§. Изомерия ва гомологик қатор .....	17
5-§. Эркин радикаллар ҳақида тушунча ва уларнинг тирик организмлар ҳаётидаги аҳамияти .....	20
6-§. Органик бирикмаларнинг классификацияси ва номенклатураси .....	24
7-§. Органик бирикмаларнинг табиатдаги ва одам ҳаётидаги аҳамияти .....	28
1-лаборатория иши.....	32
<b>II боб. УГЛЕВОДОРОДЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАБИИЙ МАНБАЛАРИ</b>	
8-§. Алкандар .....	35
9-§. Таркибидаги элементларнинг масса улуши ва модда бўғларининг нисбий зичлиги бўйича модданинг оддий ва молекуляр формуласини тузиш .....	40
10-§. Ёниш маҳсулотларининг массаси (ҳажми) бўйича модданинг молекуляр формуласини аниқлашда сонли масалаларни ечиш алгоритми .....	41
11-§. Циклоалканлар .....	43
12-§. Алкенлар. Полиэтилен .....	48
13-§. Алкадиенлар (Диен углеводородлари). Каучук.....	54
14-§. Алкинлар .....	59
15-§. Алкинларнинг хоссалари.....	63
16-§. Аренлар ва уларнинг ҳосилалари .....	68
17-§. Аренларнинг хоссалари ва ишлатилиши .....	74
18-§. Углеводородлар ва уларнинг ҳосилалари орасидаги генетик боғланиш .....	78
19-§. Маҳсулот унумини реагент миқдори (ҳажм, масса) ва реакция унумининг берилган қиймати (ҳажм, масса) бўйича ҳисоблаш.....	80
20-§. Углеводородларнинг табиий манбалари.....	82
21-§. Нефть ишлаб чиқариш .....	86
22-§. Табиий ва нефтьга йўлдош газлар, тошкўмирни кокслаш .....	90
23-§. Қозоғистонда нефть ишлаб чиқаришдаги ва қайта ишлашдаги экологик аспектлар.....	94
2-лаборатория иши .....	98
1-амалий иш .....	99
3-лаборатория иши .....	100
<b>III боб. КИСЛОРОДЛИ ОРГАНИК БИРИКМАЛАР</b>	
24-§. Бир атомли спиртлар .....	103
25-§. Бир атомли спиртларни олиш, уларнинг хоссалари ва ишлатилиши.....	107
26-§. Кўп атомли спиртлар .....	110
27-§. Феноллар .....	113
28-§. Фенолнинг хоссалари ва қўлланилиши .....	116
29-§. Альдегид ва кетонлар .....	118
30-§. Альдегид ва кетонларнинг хоссалари ва ишлатилиши .....	122
31-§. Карбон кислоталари.....	125
32-§. Карбон кислоталарнинг хоссалари ва ишлатилиши .....	128