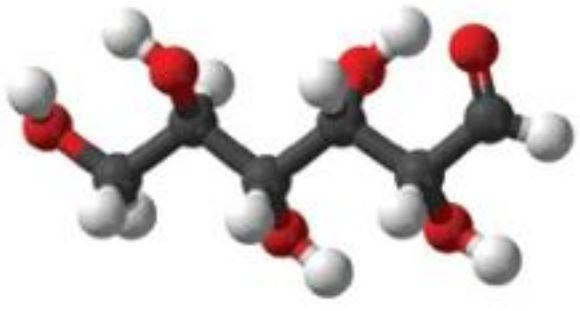
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



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

# КИМЁ

## 2-қисм

# 10

Умумтаълим мактабларининг
табиий-математик йўналишидаги
10-синфи учун дарслик

*Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан министрлиги тасдиқлаган*

Алмати "Мектеп" 2019

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 24я72
О-78

**Ўспанова М.Қ. ва б.**

О-78 **Кимё.** Умумтаълим мактабларининг 10-синфи учун дарслик. 2-қисм/ М.Қ.Ўспанова, Қ. С. Аухадиева, Т. Г. Белоусова. — Алмати: Мектеп, 2019. — 192 б., расм.

ISBN 978—601—07—1338—3

О $\frac{4306021500-151}{404(05)-19}$ 118(1)—19

ӘОЖ 373.167.1
КБЖ 24я72

© Ўспанова М.Қ., Аухадиева Қ.С., Белоусова Т.Г., 2019
© Таржимон Ахмадалиев А.В., 2019
© «Мектеп» нашриёти, бадиий безак берган, 2019

Барча ҳуқуқлар ҳимояланган

Нашрнинг мулкий ҳуқуқлари «Мектеп» нашриётига тегишли

ISBN 978—601—07—1338—3

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**IX боб**
КИМЁДАГИ АНАЛИТИК УСЛУБЛАР

**X боб**
17 (VIIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

**XI боб**
2 (IIA) ГУРУҲЭЛЕМЕНТЛАРИ

**XII боб**
ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ

**XIII боб**
ТЎЙИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

**XIV боб**
ГАЛОГЕНАЛКАНЛАР

**XV боб**
СПИРТЛАР

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## Шартли белгилар:

— Билимингни текшир

— Масалалар

— Мураккаб топшириқлар

— Қўшимча материал

— Уй тажрибаси

— Эсда сақланг!

— Бу қизиқ

— Сиз биласизми?

— Ўйланинг

— Энг муҳим 10 факт

— Бу муҳим

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

IX боб

# КИМЁДАГИ АНАЛИТИК УСЛУБЛАР

## 52-§. ЗАМОНАВИЙ ТАДҚИҚОТЛАРДАГИ АНАЛИТИК УСЛУБЛАР

**Бугунги дарсда:**

- замонавий тадқиқот асбобларини ишлатиш соҳасини биламиз.

**Таянч сўзлар**

- Элементтаҳлил
- Функционал таҳлил
- Молекуляр таҳлил
- Фазали таҳлил

Замонавий тадқиқотларда аралашмаларни ажратиш ва тозалашда, уларнинг таркиби ва тузилишини аниқлашда физик, ҳамда физик кимёвий услубларнинг роли ортиб келмоқда.

**Таҳлил турлари**

**Элемент таҳлили** модда таркибидаги кимёвий элементларни ва уларнинг сонли таркибини аниқлашни ўз ичига олади.

**Функционал таҳлил** органик бирикмаларнинг молекуласидаги функционал гуруҳларни ҳамда уларнинг сонли таркибини аниқлайди.

**Молекуляр таҳлил** бу моддалар, аралашмалар ва материаллардаги алоҳида кимёвий бирикмаларни, уларнинг сонли таркибини аниқлайди.

**Фазали таҳлил** модда таркибида бир-биридан физик ҳамда кимёвий хоссалари жиҳатидан ўзгачаланган, сиртларнинг ажралиш зонасидаги фазаларнинг бор-йўқлигини аниқлайди.

Хроматографиянинг замонавий услублари моддаларни аралашмалардан тез ажратиш ҳамда уларнинг сифат таркибини аниқлашга имкон беради.

Кимёвий бирикмаларнинг тузилишини аниқлашда молекуляр спектроскопиянинг аҳамияти зўр. Унинг ёрдамида молекулалардаги атомларнинг масофаси, симметрияси, молекуладаги функционал гуруҳлар ва молекуланинг бошқа характеристикаларини, шу билан бирга кимёвий реакцияларнинг бориш механизмини аниқлашга бўлади.

Электронларнинг бир-бири билан ҳамда уларнинг атом ядроси билан, ташқи электронлар ва ички электронлар орасидаги таъсирлашувн, молекула тузилишини аниқловчи услублар: ядровий магнитли резонанс (ЯМР), электронли парамагнитли резонанс (ЭПР), ядроли квадруполли резонанс (ЯКР), гамма-резонансли спектропия. Қўлланиш соҳасида ЯМР-спектроскопиянинг ўрни ўзгача.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Физик-кимёвий услублар синтези кимёдагина эмас, шу билан бир қатор кимёвий реакцияларнинг кинетикаси ва механизмини ўрганишда ҳам уларнинг ўз ўрни бор. Кимёвий реакциянинг тезлигини аниқлашда таъсирлашувчи моддаларнинг оз концентрациянинг ўзгаришини вақт бирлигида аниқлай олиши асосий мақсаддир. Шу мақсадларни амалга оширувчи модда табиатига боғлиқ хромотография услуби, спектрли таҳлилнинг турларига электрокимёвий услублар қўлланилади.

Масс-спектрометрия — модданинг ионланган молекуласининг сараланиб тиркалишига асосланган услуб. Масс-спектрометрияни қўллаб моддaнинг молекуляр массасини, формуласини ҳамда тузилишини (органик бирикмалардаги боғланишнинг тўйинмаганлигини, циклли ядрони ва унинг типини, функционал гуруҳларни ва ҳ.к.) аниқлайди. Умуман масс-спектрометрия молекуланинг ионланиши, ионланиш массалари бўйича бўлиш, ионларни рўйхатга олиш каби уч процесснинг йиғиндисидан туради.

Масс-спектр олишнинг биринчи шарти — ҳар қандай органик ёки анорганик моддаларни ҳосил қилувчи нейтрал молекулалар ва атомларни ионларга айлантиради. Органик ёки анорганик моддаларнинг ионланиши ҳар хил йўл билан амалга ошади. Моддаларни ионлашнинг оммавий услубининг бири — электрон зарба. Электрон зарба вақтида органик модда электронларнинг тез оқими билан ҳужумланиб, модда молекуласини электронларидан айиради. Натижада молекула ноъмалум модданинг тузилиши ва хоссасини аниқлашга имкояти берадиган заррачаларга бўлинади. Ионланиш вақтида кўплаган кичик молекулалар биргина мусбат ёки манфий ионга эга бўлади. Молекула катта бўлган сайин унинг кўп зарядли ионга айланиш имкони юқори. Тузилган ионлар электр оқимининг таъсиридан анализаторга тушади. У жойда масс-спектрал таҳлилнинг иккинчи босқичи ионларни массаси бўйича, аниқроқ айтсак, массанинг зарядга нисбати $m/z$ бўйича таҳлил бўлади. Масс-спектр олишнинг кейинги шарти — ионларнинг масс-спектрометрнинг вакуумли қисмидаги газ фазасига алмаштириш. Чуқур вакуум ионларнинг масс-спектрометр ичида тўсиқсиз эркин ҳаракатланишини таъминлайди, вакуум бўлмаган ҳолатда ионлар сачраб, қайтадан нейтрал заррачага айланади.

Масс-спектрометрия массалари 1млн га яқин катта молекулали моддаларни, масалан оқсилларнинг, полипептидларни, синтетик полимерни ўрганишда қўлланиладиган самарали услуб бўлиб ҳисобланилади.

Физикавий ва физика-кимёвий услублар замонавий анализларда аралашмаларни ажратиш ва тозалашда, уларнинг таркиби ва тузилишини аниқлашда, шу билан бирга кимёвий реакцияларнинг кинетикаси ва механизмлари аниқлашда қўлланилади. Масс-спектрометрия модданинг ионланган молекуласининг массалари бўйича бўлиб, рўйхатга олишга асосланган. Масс-спектрометрияни қўллаб моддaнинг массасини, формуласини ва тузилишини аниқлайди.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Мадрид политехника университетинг олимлари "Электрон бурун" ўйлаб топди. Бу "бурунни" программалаш орқали ҳар одамнинг ўзига ҳос ҳидни сезишга ва уни шу ис орқали аниқлашга бўлади. Электрон буриннинг ишлаш принципи масс-спектрометрик кимёвий таҳлилга асосланган. У аппаратни фойдаланувчи одамнинг ўзига хос "хушбўй ҳид коди" ишланган. Коднинг математик таҳлили биометрик ҳужжатга ёзилади. Ҳаво йўловчилари чегарадан ўтганда шу биометрик ҳужжат фойдаланилади.

1. Кимёвий анализда қандай физик-кимёвий услуб қўлланилади?
2. Физик-кимёвий услубларни фойдаланиб, қандай анализлар ишлашга бўлади?
3. Масс-спектроскопия деган нима, у қандай мақсадда фойдаланилади?
4. Масс-спектрни олиш қандай процеслардан туради?
5. Масс-спектр олишнинг асосий шартлари қандай?
6. Масс-спектрометрияни биз ҳаётимизда қандай фойдаланамиз?
7. "Электрон бурун" мавзусига маълумот тайёрланг. Ҳозирги кунда бу лойиҳа нега муҳим?

## 53-§. ХРОМАТОГРАФИЯ

**Бугунги дарсда:**

- хроматография услубининг қўлланиши ва аҳамиятини.

**Таянч сўзлар**

- Хроматография
- Ташувчи
- Қўзғалмас фаза
- Қўзғалувчи фаза
- Хроматограмма

**Хроматография** грек тилидан олинган (*chromatos* — ранг, бўёқ, *грамма* — санаш, *графия* — ёзиш) рангни ёзиш деганни билдиради. Хроматография аралашмани ажратиш ва уларни таҳлил услуби бўлиб ҳисобланади.

Аралашмаларни алоҳида ташкил этувчиларга ажратиш усулини 1903 йили М.С.Цвет очди. Бу услуб эритувчи ва ҳар хил моддаларни қоғоз (қоғоз хроматографияси) ёки бошқа ташувчининг сиртида ҳар хил тезлик билан ҳаракатланишга асосланган.

Хроматография қоғозли ва юпқа қаватли бўлиб бўлинади. Иккови бирга планарли хроматографияни ташкил қилади (7-жадвал).

*7-жадвал*

**Планарли хроматография**

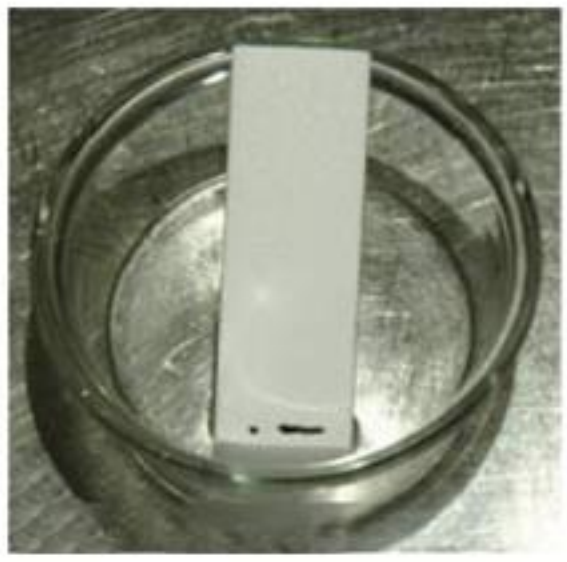
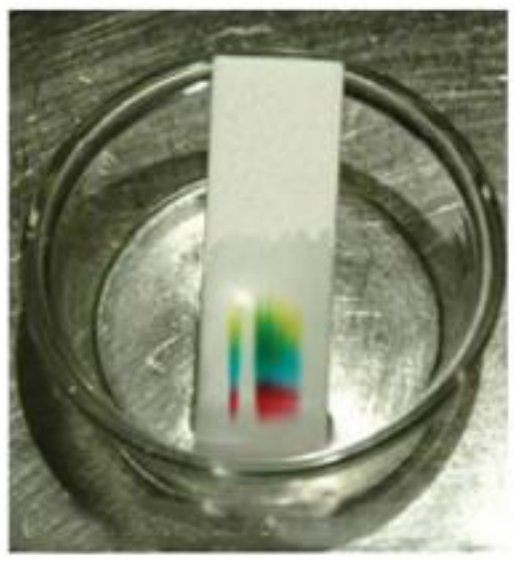
- Қоғозли хроматография
- Юпқа қаватли хроматография

Планарли храмотографияда моддалар аралашмасини ажратиш сорбентнинг сирт юзасида амалга ошади. Қоғозли хроматографияда сорбент учун махсус қоғоздан фойдаланилади. Юпқа қаватли хрома-



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**67-расм.** Хроматографияни бажариш техникаси

тографияда модданинг бўлиниши пассив сирт юзидаги сорбентнинг юпқа қаватида ёки полимерли материалдан ясалган ковакли юзаларда боради. Қоғозли ва юпқа қаватли хроматографиянинг таҳлил техникаси бир хил дейишга бўлади (67-расм). Қоғозли хроматография кўплаб органик моддаларнинг оз миқдорини таҳлили учун, айниқса биокимё ва табиий бирикмалар кимёсида қўлланадиган муҳим услуб. Бу услубни оқсил гидролизи маҳсулотининг аминокислоталарини бўлишда, ҳар хил табиий моддаларни таҳлил қилишда, кўплаб мураккаб реакцияли бирикмаларини таркибини ўрганишда қўллаш жуда юқори натижа беради.

**Ташувчи вазифасини** хроматографияга мўлжалланган махсус қоғоз ёки юқори сифатли сузгич (фильтр) қоғози бажаради. Қоғоз қалинлиги ва зичлиги жиҳатдан бир жинсли, эритувчини маълум тезликда ҳаракатини таъминлайдиган, кимёвий жиҳатидан тоза, таркибида моддаларни бўлувчи қўзғалмас фазаси бўлиши керак. Мақсадга кўра қоғоз тури ўзгарувчи (модификацияланган) бўлиши мумкин. Масалан, шиша толадан ясалган қоғозлар емирилишга хос реагентларнинг таъсирига чидамли ва уларнинг адсорбцияли қобилияти паст бўлади.

**Қўзғалмас суюқ фаза** вазифасини кўп ҳолда фильтр қоғозининг толалари, адсорбцияланган сув ёки бошқа қутбли эритувчи бажаради.

**Қўзғалувчан фаза** вазифани бутанол, бензил спирти, фенол, крезоллар ва уларнинг бирикмалари сингари қутбли эритувчилар бажаради.

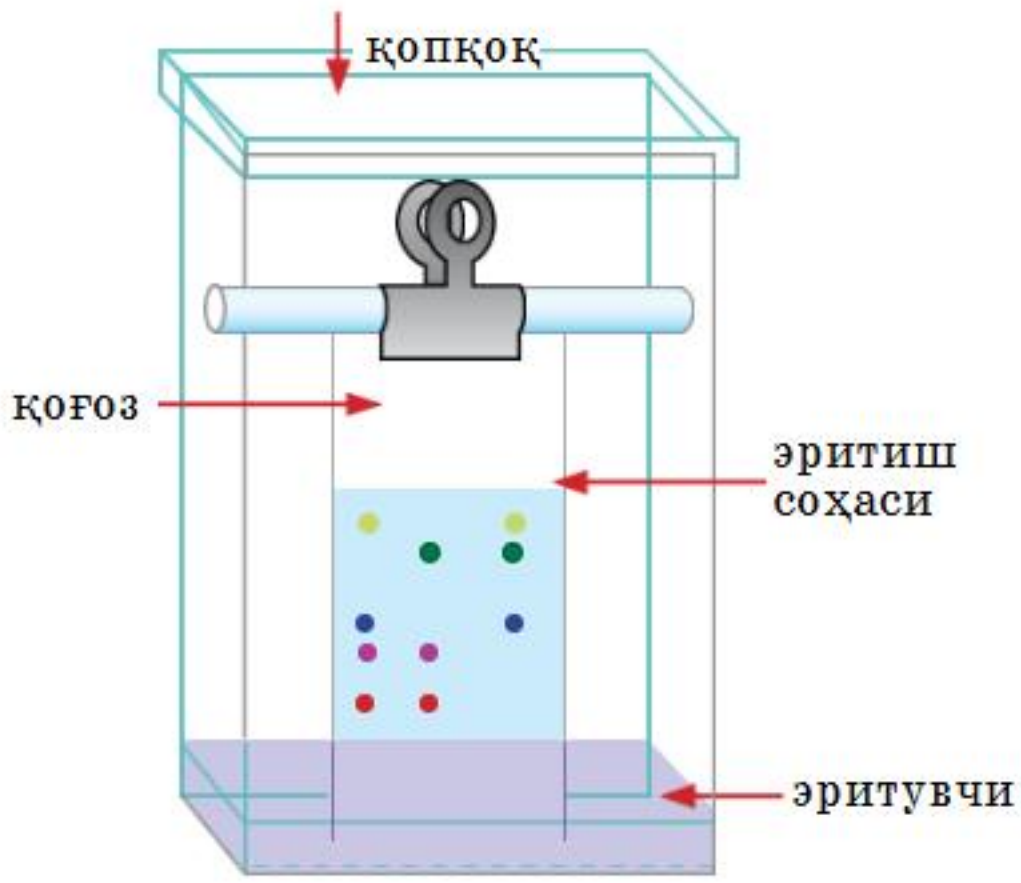
**Қоғозли хроматографияни фойдаланиш** услублари. Қоғозли хроматографияни амалга оширувнинг 1 ўлчамли, 2 ўлчамли, айланувчан деб аталувчи техникаси бор. 1 ўлчамли, 2 ўлчамли хроматография кўтарилувчи ва пастловчи бўлиши мумкин (68-расм).

Бир ўлчамли кўтарилувчи хроматографияда қоғоздан кесим ясаб, унинг пасти четидан 2 см узоқликда бошлаш ва тугаш чизиғи белгиланади. Бошлаш нуқтасига микропипетка ёки капиллярнинг ёрдамида текшириладиган модда аралашмаси томизилади, ёнига текширилган модда таркибида бўлиши мумкин деб ҳисобланган модда томчиси



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



**68-расм.** Бир ўлчовли кўтарилувчи хроматография

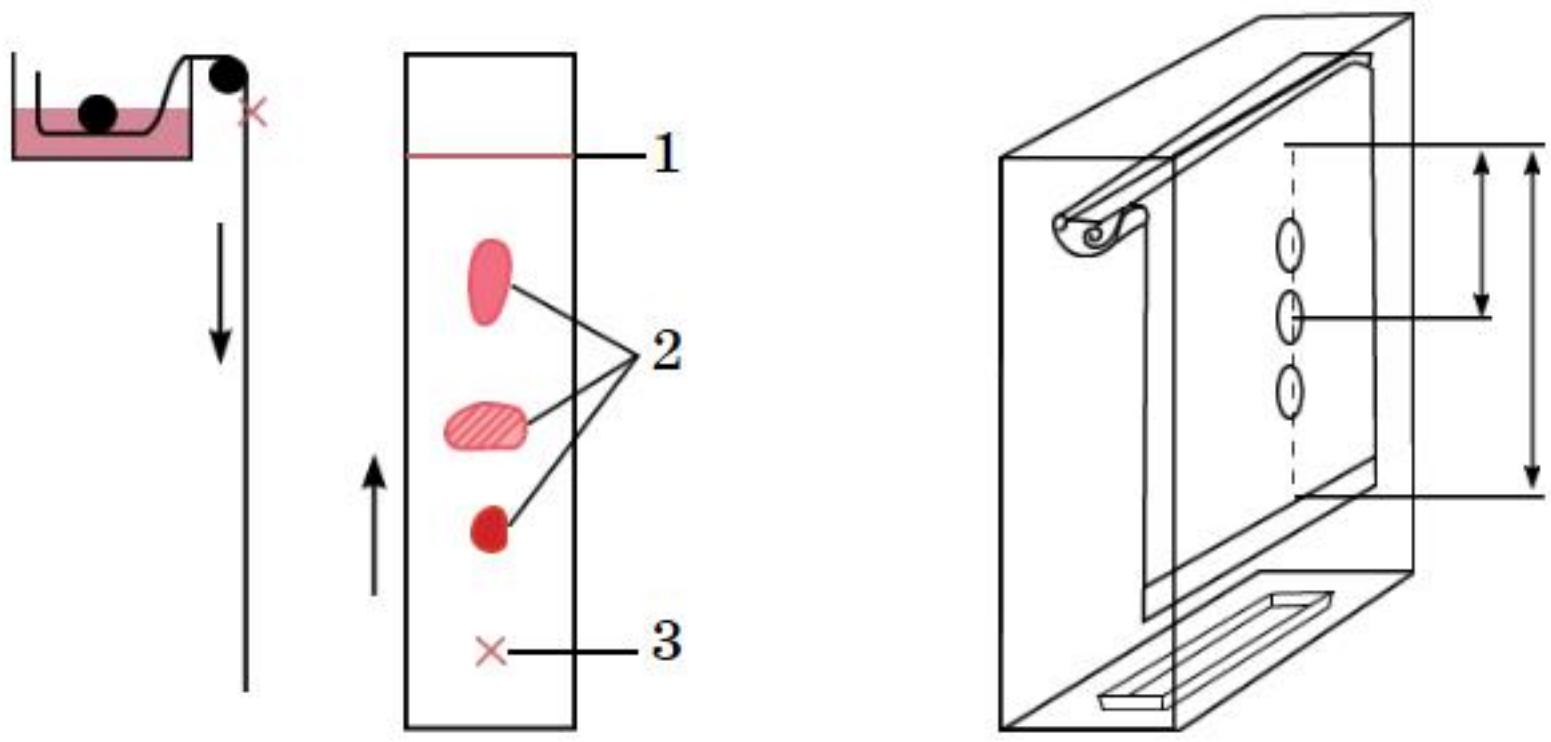
томизилади. Тайёр бўлган қоғоз кесими хроматография камерасига жойлаштиради. Камера вазифасида ҳар қандай шиша цилиндрни фойдаланса бўлади. Унинг тагига қўзғалмас фазали (сув) тўйинган эритувчи (қўзғалувчан фаза) қуйилади. Қоғозни камеранинг чеккасига тегизмай, паст томони суюқликка ботириб жойлаштиради. Аммо бошлаш нуқтаси эритувчига тегмаслиги керак. Хроматограмма олиш жараёнида қўзғалувчи суюқ моддалар аралашманинг таркибига кирувчи ташкил қилувчиларнинг алоҳида соҳаларга бўлиб, копиллярли кучларнинг таъсирида юқорига кўтарилади. Аралашмани ташкил қилувчиларнинг ҳаракат тезлиги ҳар хил бўлганидан, улар бошлаш чизиғидан ҳар хил узоқликда жойлашади. Эритувчи тугаш чизиғига етганда, кесимни камерадан олиб, ҳавода қуритиб аниқлайди. Кўпинча аниқлашни аралашма ташкил қилувчилар билан рангли аралашма тузувчи моддалар ёрдамида амалга оширилади. У учун қоғоз кесимига керакли реагент эритмасини сочади. Хроматограммадаги моддаларнинг сифат таркибини ультрабинафша нурнинг люминесценцияси бўйича аниқлашга бўлади. Бу услубни катионлар аралашмасини таҳлили учун қўллашга бўлади.

Бир ўлчамли пасаювчи хромотограмма олиш техникаси биринчи услубдан ўзгача (69-расм). Қўзғалмас эритувчи ва тўйинган қўзғалувчи эритувчи камеранинг юқори қисмидан жойлашган идишга (кювета) қуйилади. Камеранинг тагига қўзғалувчи эритувчи ва тўйинган қўзғалмас эритувчи қуйилган шишача (бюкс) жойлаштирилади. Бу қоғоздаги эритувчининг учиб кетмаслиги учун ясалади. Хроматография қоғози кесими юқори томондан 5 см узоқликда тегишли эритмаларни томизиб, қоғозни қуритади. Шундан кейин қоғозни юқори томонини устки кюветага ботиради. Капилляр кучлар таъсирида эритувчи қоғоз



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**69-расм.** Пасаювчи хроматографиянинг мисоли:
1 — эритувчи зона; 2 — ажралган модда; 3 — намуна ўрни

**70-расм.** $Ba^{2+}$, $Pb^{2+}$, $UO_2^{2+}$, $Fe^{3+}$, $Cu^{2+}$ ионларнинг бўланиши

устидан пастга томон ҳаракатланади. Эритувчи қоғознинг пастки қисмига етганда хроматографиялаш якунланади. Хроматограммани изоҳлаш дастлабки усули каби юргизилади.

Мураккаб аралашмани бир эритувчи ёрдамида ажратиш мумкин бўлмаган ҳолда, ажратиш коэффициентлари ҳар хил икки эритувчи биридан кейин бири қўлланилади (70-расм).

**Қоғоздаги хроматограммани сифат ва сонли аниқлаш.** Қоғоздаги моддаларнинг ажратиш қобилиятини баҳолаш учун қоғоздаги белгининг ўртасидан бошланиш нуқтасигача бўлган масофани (x), эритувчининг бошланиш нуқтасидан тугаш нуқтасигача бўлган эритувчининг ҳаракатланган масофасига ($X_f$) нисбати билан аниқланадиган коэффициент олинади, яъни $R_f = x/X_f$.

Ажралган моддаларнинг ажралиш коэффициентларида $R_f$ фарқи қанча катта бўлса, моддалар шунча яхши бўлинади. $R_f$ ташувчи ўрганилаётган модданинг табиати, эритувчилар ва тажрибани бажариш ҳолатлари каби факторларга боғлиқ.

Сифат таҳлили тўғридан-тўғри хроматограммаларда бажарилади. Шу билан қоғоздаги хроматография билан кимёвий аралашмаларнинг барча синфларини, шулардан аминокислоталар ва углеводларнинг 0,001-1 мкг гача миқдорини ажратиш ва таҳлиллашга бўлади, сезувчанлиги жуда юқори, фойдаланилган аппаратлари содда (71-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**71-расм.** Қоғозли хроматография

Хроматография услуби эритувчи ва ҳар ҳил моддаларнинг қоғоз (қоғоз хромотографияси) ёки бошқа ташувчи сиртида ҳар хил тезликда ҳаракатланишига асосланган. Қоғозли хроматография билан кимёвий аралашмаларнинг барча синфларининг, шу билан бирга аминокислоталарни ва углеводларни 0,001-1 мкг гача миқдорини ажратишга ва таҳлил қилишга бўлади, сезувчанлиги жуда юқори, фойдаланиладиган аппаратлари содда.

1. Хроматографиялиажратиш услубининг аҳамияти нимада? Қоғоз хроматографиясини изоҳланг.
2. Қоғозли хроматографиядафойдаланиладиганқоғоз қандай бўлади?
3. Рангсиз аралашмаларнинг хроматограммалари қандай аниқланилади?
4. Ҳар хил моддаларниқоғозда ажратиш қобилиятини сонли характеристикасиқандай?
5. *R*ғ кўрсатгичи билан ажралган модданинг қандай хоссалари аниқланилади, унинг физик аҳамияти нимада? *R*ғ қийматига қандай факторлар таъсир этади?
6. Қоғозли хроматографияқандай амлга оширилади ва унга қандай асбоблар керак?
7. Қоғоз хроматографиясининг афзаллигива камчилиги нимада?
8. 2 *M* хлорид кислотасининг эритмасига тўйинган бутанол иштирокида ионларни қоғозли хроматографиядаажратади. Уларнинг Rғ қиймати Cd–0,6;Zn–0,6,Bi–0,5; Al–0,1;Cu–0,0 Аралашмалардаионларнинг қайсиси аниқланмай қолиши мумкин: а) Zn, Al, Ca; ə) Cd, Zn, Ca; б) Bi, Al, Ca?

Қоғозли хроматографияуслубини 1944 йил К.Г.Мартин ва Р.Л.Синк очди. Улар бу услубни аминокислоталарнинг аралашмасини анализи учун фойдаланди. Таралишхроматографиясинии ўйлаб топгани учун бу икки олим Нобель мукофоти билан тақдирланди.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

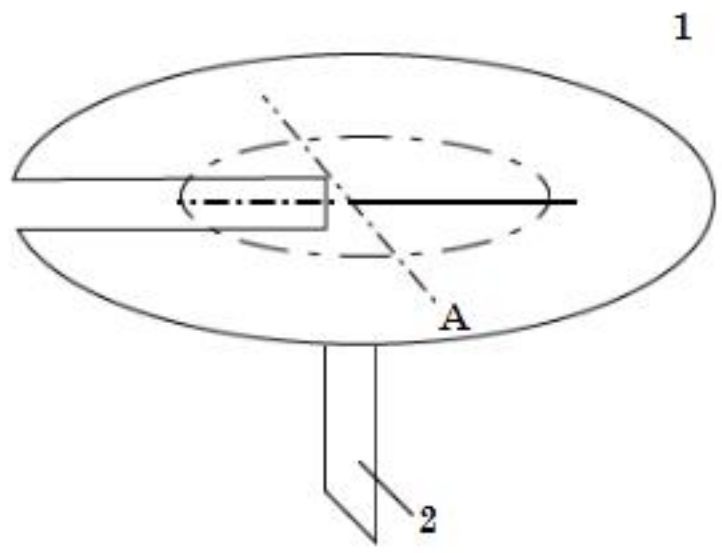
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## № 4-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

## Қоғоз хроматографияси

**Реактивлар:** Таркибида $Cu^{2+}$ ва $Fe^{3+}$ ионлари бор туз эритмалари, 10%-ли $K_4[Fe(CN)_6]_3$; этанол ва 5*M* HCl (9 : 1) (ҳажми бўйича) аралашмаси.

**Кимёвий асбоб-ускуналар:** Кўк лентали сузгич қоғози, хромотографияли камера, сепгич (пульверизатор), кювета ёки стакан, намсўргич.




**Хавфсизлик техникаси.** Иситкич асбоблар, ишқорлар, кислоталар билан ишлаш қоидаларини сақлаш.

**Ишнинг бориши**

Кўк лентали сузгич қоғозидан узунлиги 40 мм, эни 4 мм тасмани қалам билан белгиланг. Сузгичнинг ўртасига микропипетка билан текшириладиган тузнинг эритмасидан ҳар биридан 0,05 мл томизинг. Эритмани сузгичга тўкманг, уни қоғозга секин-аста сингадиган қилиб пипетка билан томизинг. Бошланғич доғга авайлаб қалам билан айлантира чизинг, яъни унинг қоғоздаги ўрнини белгиланг. Сузгични қуритиб тасмани кесиб олинг. Қоғознинг тасмасини намсўргич ичидаги эритувчиси бор стаканга ботиринг. Эритувчи намсўргичга аввалроқ стаканда қўйилади, сабаби намсўргичнинг атмосферасига эритувчи тарқалиш керак. Тасмани стакандаги эриткичга ботириб, намсўргични қопқоғини ёпиб, бироз вақтга қолдиринг. Эритувчи хроматограммага тарқалган вақтда уни намсўргичдан олинг. Эритувчининг тарқалган майдони қалам билан белгиланиб, қоғозни қуритинг. Ионларни аниқлаш учун қоғозга $K_4[Fe(CN)_6]_3$ эритмасини сепгичда сепинг. Натижада хроматограммада $K_4[Fe(CN)_6]_3$ кўк ҳалқа, $Cu_2[Fe(CN)_6]$ қўнғир ҳалқа пайдо бўлади. $R_f = l/L$ формуласи бўйича шу катионларнинг ҳаракат коэффициентини ҳисобласа бўлади. Икки катионнинг ҳаракатининг бошланиш жойи дастлабки доғнинг сирт чизиғи (қаламда белгиланган), тугаш жойи пайдо бўлган рангли ҳалқаларнинг сирт чегараси (1). Эритувчининг ҳаракат соҳасини сузгичнинг марказидан, яъни хроматограмманинг марказидан ҳисобланг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

X боб

# 17 (VIIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

## 54-§. ГАЛОГЕНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИНИ ЎЗГАРИШ ҚОНУНИЯТЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- гуруҳ бўйича галогенларнинг физик ва кимёвий хоссаларини ўзгариш қонуниятларини ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

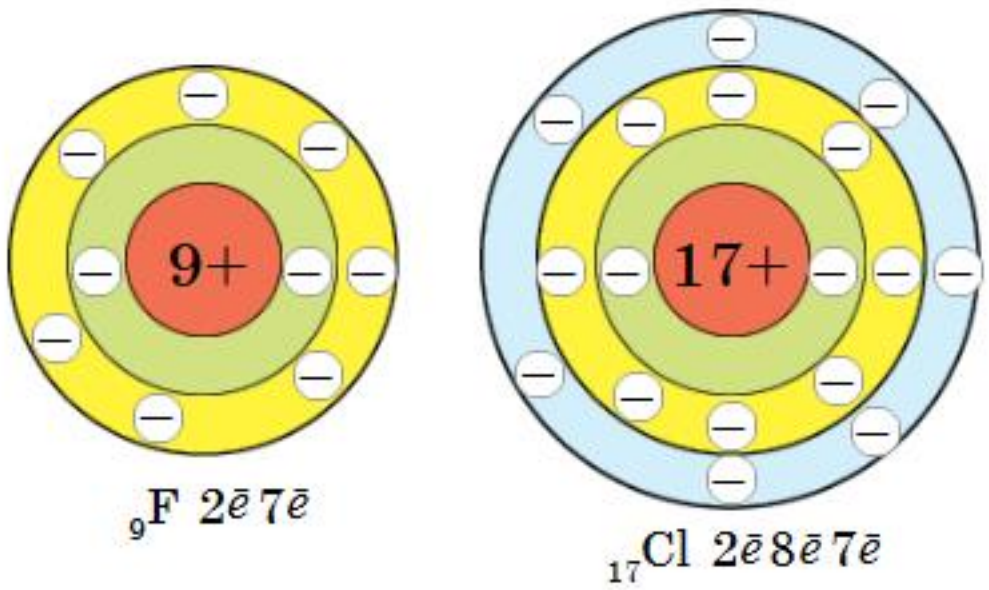
- Галогенлар
- Оксидланиш даражаси
- Электрманфийлик
- Оксидловчи
- Қайтарувчи

Даврий системадаги VII гуруҳнинг асосий группачасини галогенлар ташкил этишини сиз биласиз. Галогенларга: фтор F, хлор Cl, бром Br, йод I ва хоссалари оз ўрганилган астат At киради.

♦ 2009—2010 йиллари Бириккан ядро тадқиқотлари институтида, Россияда (Дубнада) олинган 117-элемент Ts теннессин ҳам галогенлар группачасига шартли жойлаштирилгани билан, унинг ҳам хоссалари астат сингари шартли турда бошқа галогенлардан ўзгача бўлиши мумкин.

Бошқа гуруҳларнинг металмасларига қараганда галогенлар ўзаро бир-бирига кўпроқ ўхшайди. Улар — энг актив металмаслар. Бу элемент атомларининг ташқи энергетик поғонасида 7 электрон жойлашган ва унинг тугалланиши учун биргина электрон етмайди. Шунинг учун галогенлар кучли оксидловчи хоссасини кўрсатади. (72-расм).

Галогенлар металлар ва водородли бинарли бирикмаларда – 1оксидланиш даражасини намоён қилади, масалан: $NaF^{-1}$, $KF^{-1}$, $HCl^{-1}$.




**72-расм.** Фтор ва хлор атомларининг электрон структураси



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Биласизми?**

"Фторос" — зарар етказувчи деган маънони билдиради. Оддий модда фтор билан ишлаш жуда хафли: йўл қўйилган хатоликдан одамнинг тишлари тушиб, тирноқлари беўхшов ҳолга тушади, суяклари мўрт синувчи, қон томирлари узулувчи бўлади.

Тарихдан қайғули воқеалар оз эмас. Анри Муассан фторни кашф қилгани учун Нобель мукофотини олди. Бироқ Париж илмий академиясида кашфиёти эълон қилинганда унинг бир кўзи йўқ эди.

Галогенларнинг оксидловчи хоссали кучли бўлганидан табиатда эркин ҳолда учрамайди, улар турли тузларнинг таркибида учрайди. Шундан *галогенлар — туз ҳосил қилувчи* деган сўз чиққан.

Галогенларнинг тартиб номерлари ўсиши билан уларнинг ядро зарядлари ортади, электрон поғонаси кўпаяди, шунга мос атом радиуси кенгаяди. Шунга боғлиқ элементларнинг электрманфийлиги камайиб, металмаслик хоссаси камаяди (8-жадвал).

*8-жадвал*

оксидланиш хоссаларининг ортиши ←

F Cl Br I

→ қайтарувчилик хоссаларининг ортиши

Шунинг учун электрманфийлиги юқори элементлар билан (F, O, N) бирикма тузганда хлор, бром ва йод атомлари мусбат оксидланиш даражасини +1, +3, +5, +7 кўрсатади, масалан:

$$HCl^{+1}O,\ I^{+3}F_3,\ KCl^{+5}O_3,\ Cl_2^{+7}O_7$$

**Оддий моддаларнинг таркиби ва физик хоссалари.** Галоген оддий моддалари икки атомли молекулаларидан иборат: $F_2$, $Cl_2$, $Br_2$, $I_2$. Оддий моддалар молекулаларидаги атомлар орасида кимёвий боғланиш-қутбсиз ковалент. Галогенларнинг тартиб номери ортиши билан оддий моддаларнинг суюқланиш ва қайнаш температуралари, зичлиги ортади ранги қуюқлашади (73-расм. 39-жадвал). Бу аввало молекулалараро кучларнинг кучайишига боғлиқ. Барча галогенлар ўткир ҳидли ва заҳарли моддалар.

*а* *б* *в*

**73-расм.** Галогенлар:
*а* — фтор; *б* — бром; *в* — йод



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*39-жадвал*

**Галогендерларнинг хоссалари**

| Галоген | Валент электрон-лари | Оддий моддалар формулалари | Моляр массаси, г/моль | Ранги, агрегат ҳолати |
|---|---|---|---|---|
| Фтор | $2s^2 2p^5$ | $F_2$ | 38 | Оддий ҳолатда $F_2$ — сариқ рангли газ. Тоза ҳолда кўп миқдорда олиш қайғули ҳолатга дучор қилади. |
| Хлор | $3s^2 3p^5$ | $Cl_2$ | 71 | Сариқ яшил рангли, бўғувчи ҳидли заҳарли газ. |
| Бром | $4s^2 4p^5$ | $Br_2$ | 160 | Осон буғланувчан қўнғир рангли суюқлик (бром буғи кучли заҳар, бромда куйган тери жуда қаттиқ. оғрийди ва қийин тузалади) жуда тез буғланганлигидан кавшарланган ампулада сақланади |
| Йод | $5s^2 5p^5$ | $I_2$ | 254 | Қора кулранг метал ялтироқлигига эга кристалл модда, осон сублимацияланиб қуюқ буғга айланади. |

Секин қиздирганда йод эримасдан бирдан бинафшаранг буғга айланади. Шундан йод номи чиққан, у грек тилида бинафша ранг деган маънони билдиради. Модданинг суюқ холга ўтмасдан бирдан қаттиқдан газ ҳолатга ўтишини ҳайдаш ёки сублимация деб аталади. (74-расм).

**74-расм.** Йодни ҳайдаш

Галоген молекулалари қутбсиз, шунинг учун улар сувда оз эрийди, бироқ органик эритувчиларда яхши эрийди. Масалан, 20°С температурада 1 ҳажм сувда 2,5 ҳажм хлор эрийди. Хлор ва бромнинг сувдаги эритмалари *хлор суви* ва *бром суви* деб аталади. Уй аптечкаси ичидаги йод деб аталадиган суюқлик–йоднинг спиртдаги эритмаси ҳисобланади. Бромнинг сувли эритмаси (бром суви) ва йоднинг сувли эримаси (йод суви) ранглари бир хил–қўнғир. Йод эритмаси крахмал ёрдамида аниқланилади, сифат реакцияси натижасида қора кўк ранг пайдо бўлади. Бу йоднинг крахмалга ёки крахмалнинг йодга сифат реакцияси ҳисобланади.

**Биласизми?**

Бромнинг кашф этилиши. "Бромос" — сассиқ деган маънони беради, уни Балар кашф қилган. Денгиз ўсимликларинг сувдаги эритмасини ўрганиш натижасида (эритма орқали хлор ўтказганда) топилган.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Биласизми?**

Йодни (“йодос” — бинафша ранг) Куртуа кашф қилди. Олимнинг мушуги денгиз ўсимликларининг спиртдаги эритмаси ва концентрланган сульфат кислотаси бор шишаларга сакраганда идишлар синиб, суюқликлар аралашди. Полдан бинафша кўк ранг буғ юқорига кўтарилди. У йод эди.

Галогенлар энг актив металмаслар қаторига киради. Галогенларнинг молекуласи икки атомдан бўлиб, молекуляр кристал панжара ҳосил қилади. Галогенларнинг тартиб номери ортиши билан учувчанлиги камаяди. Оддий ҳолатда фтор, хлор газ, бром-қўнғир рангли учувчан суюқлик, йод эса бинафша ранг қаттиқ модда. Йод озгина қиздирганда эримасдан бирдан бинафша ранг буғга айланади. Моддаларни суюқланмай бирдан қаттиқ ҳолатдан газ ҳолатига ўтиши қуруқ ҳайдаш ёки сублимация деб аталади.

1. Даврий системадагиўрнига қараб галогенларга умумий изоҳ беринг.
2. Галогенларнинг атом тузилишидаги ўзгачаликлар ва ташқи электрон конфигурациясига изоҳ беринг.
3. Галогенлар реакцияларда қандай кимёвий хоссаларни намоён қилади?
4. Нима учун галогенлар табиатдасоф ҳолда учрамайди?
5. Атом массаларининг ўзгаришига боғлиқ галогенларнинг физик хоссаларигаизоҳ беринг.
6. Галогенларнинг тартиб номери; ортиши билан оксидланиш хоссалари қандай ўзгаради? Сабабини тушунтиринг.
7. Тузилиши бўйича қуйидаги зарраларнинг қандай ўхшашликлари ва фарқлари бор:

   а) $Cl^0$ ва $Cl^-$; б) $Cl^0$ ва $Br^0$; в) $F^0$ ва $Ne^0$?
8. Ҳайдаш нима? Қандай галоген шу хоссага эга?
9. Нега фтор фақат –1 оксидланиш даражасини, бошқа галогенлар эса –1, 0, +1, +3, +5, +7 оксидланиш даражаларини кўрсатади?
10. Галогенларни бирикмалардаги оксидланиш даражасини ҳисобланг:
    $F_2$, $KBr$, $OF_2$, $HClO_3$, $BaI_2$, $NaClO$, $Br_2$, $Ba(ClO_4)_2$, $KI$, $MgF_2$
11. Қуйидаги бирикмаларнинг кимёвий боғланиш турини аниқланг: $F_2$, $OF_2$, $Cl_2O$, $I_2$, $NaBr$, $CCl_4$, $CaI_2$, $HF$.
12. Астат элементи даврий системанинг 17(VIIA) гуруҳида жойлашган. Жадвалмаълумотларидан фойдаланиб, астатнинг характеристикаларини аниқланг:

| Элемент | Эриш температураси (°C) | Қайнаш температураси (°C) | Атом радиуси (нм) |
|---|---|---|---|
| Фтор | –219 | –188 | 0,072 |
| Хлор | –101 | –35 | 0,099 |
| Бром | –7 | 59 | 0,114 |
| Йод | 114 | 184 | 0,133 |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

А. Астатнинг атом таркибини ёзинг.
Б. Астат атомига Бор диаграммасини тузинг.
В. Астат атомининг ташқи электрон поғонасининг электрон конфигурациясини ёзинг.
Г. Астат металлми ёки металмасми?
Д. Астат молекуласини формуласи қандай?
Е. Жадвалдаги маълумотга кўра астатнинг суюқланиш ва қайнаш температурасини тахминланг.
Ё. Хона температурасида астатнинг агрегат ҳолати қандай?
Ж. Астатнинг атом радиусини тахминланг.
З. Астатнинг: а) натрий; б) водород билан реакциясини ёзинг.

**Йод билан тажрибалар**

1. Пробиркага бир неча томчи йод томизиб, озгина қиздиринг. Йоднинг қуруқ ҳайдалишини кузатинг. Кузатувларингизни дафтарга ёзинг.

2. Бир неча томчи йод чўкмасига оз-оздан сув қўшинг ва шу эритма ёрдамида овқат таркибида крахмалнинг борйўқлигини аниқланг. Бунинг учун картошка, сабзи, ун, оқ ёки қора нон, ловия, кундуз узиб олиган яшил баргга йод эритмасини томизиб кўринг. Кузатув натижасини ёзинг.

## 55-§. ГАЛОГЕНЛАРНИНГ ОКСИДЛОВЧИ-ҚАЙТАРУВЧИ ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- галогенларнинг оксиловчи-қайтаруви хоссалари билан танишишда давом этамиз.

**Таянч сўзлар**

- Оксидловчи
- Қайтарувчи
- Хлорли сув

Галоген оддий моддаларининг кимёвий активлиги жуда юқори. Улар металлар, кўплаб металмаслар ва бир қатор мураккаб моддалар билан таъсирлашиб кучли оксидловчи хоссани намоён қилади.

Фтор барча металмасларнинг ичидаги энг кимёвий актив элемент. У барча оддий ва мураккаб моддалар билан, ҳатто нодир газлар билан ҳам таъсирлашади. Масалан нурлантирилганда фтор ксенон билан реакцияга киришади:



$$Xe + F_2 = XeF_2 + 152 \text{ кДж}.$$

Фтор атмосферасида шиша (шиша пахта) сингари барқарор модданинг ёниши ажабланарли. Сув буғи фторда оч бинафша рангда алангаланиб ёниши ажойиб ҳодиса. Реакция натижасида сув молекуласидаги кислород ўрнини фтор олади:



$$2F_2^0 + 2H_2^{+1}O^{-2} = 4H^+F^-\uparrow + O_2^0\uparrow$$



$$SiO_2 + 2F_2 = SiF_4 + O_2\uparrow$$

Бу реакцияда фтор — оксидловчи, кислород эса — қайтарувчи. Фтор кислороддан ҳам актив металмас эканлигини исботлайди.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**75-расм.** Темирнинг хлорда ёниши

Айниқса, галогенларнинг кучли оксидловчи хоссалари металлар билан таъсирлашганда кўринади. Фтор барча металлар билан таъсирлашади, кўпчилиги билан қиздирмасданоқ реакцияга киришади:

$$Mg^0 + F_2^0 \overset{t}{=} Mg^{+2}F_2^{-1}$$

Фтор кислород, азот ва углерод (олмос туридаги) билан тўғридан-тўғри таъсирлашмайди.

Бошқа галогенлар металлар билан қиздирганда таъсирлашади (75-расм):

$$2Fe^0 + 3Cl_2^0 \overset{t}{=} 2Fe^{+3}Cl_3^{-1}$$

$$Cu^0 + Br_2^0 \overset{t}{=} Cu^{+2}Br_2^{-1}$$

$$2Al^0 + 3I_2^0 \overset{t}{=} 2Al^{+3}I_3^{-1}$$

Бундай қонуният галогенларнинг водород билан реакциясида ҳам кузатилади. Агар фтор водород билан ҳар қандай ҳолатда портлаш билан таъсирлашса, хлор ва водороднинг аралашмаси фақат нурлантирганда ёки тутатганда портлайди. Бром водород билан қиздирилганда портлашсиз таъсирлашади. Йод ва водород қиздирганда секин реакцияланади. Бу реакцияларнинг натижасида *водородфторид* HF, *водородхлорид* HCl, *водородбромид* HBr ва *водородйодит* HI тузилади. Бу реакциялар галогенларнинг фтордан йодга қараб оксидловчи хоссаларини камайишини исботлайди.

**Биласизми?**

Агар булутга кумуш йодид ёки қўрғошин йодиди билан таъсир этилса, унда дўл ўрнига ўта майда қор ёғади. Бундай тузлар сепилган булут ёмғири ёққанда экинга зарар етказмайди.

Хлор сувдан кислородни сиқиб чиқариб, водород билан бирикади натижада водородхлорид тузилади. Хлор сувда эриганда аввало икки хил кислота: хлорид кислота ва гипохлорит кислота ҳосил бўлади:

$$Cl_2 + H_2O = HCl + HClO$$

$$HClO = HCl + O$$

$$O + O = O_2\uparrow$$

$$2Cl_2^0 + 2H_2^+O^{2-} = 4H^+Cl^- + O_2^0\uparrow$$

Хлор ишқорларнинг суюқ эритмалари билан таъсирлашганида мос кислоталарнинг тузлари тузилади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$Cl_2^0 + 2Na^+O^{-2}H^+ = \underset{\text{натрий хлориди}}{Na^+Cl^-} + \underset{\text{натрий гипохлориди}}{Na^+Cl^+O^{-2}} + H_2^+O^{-2}$$

Олинган эритмалар жавель суви деб аталади,таркибида $ClO^-$ ионлари бўлганлигидан у ҳам хлор суви сингари кучли оксидловчи хоссасига эга. Мато ва қоғозни оқартириш учун ишлатилади.

Ишқорнинг иссиқ эритмаси билан хлор хлорид ва гипохлорит кислотасининг тузини ҳосил қилади:

$$3Cl_2^0 + 6Na^+O^{-2}H^+ = 5Na^+Cl^- + Na^+Cl^{+5}O_3^{-2} + 3H_2^+O^{-2}$$

$$3Cl_2 + 6KOH = 5KCl + KClO_3 + 3H_2O$$

Тузилган калий хлорати $KClO_3$ *бертолле тузи деб аталади.* Бу икки реакцияда хлор ўзгача хосса кўрсатади, яъни фақат хлорнинг оксидланиш даражаси ўзгаради.

**!** Биргина элементнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган реакция қандай аталишини эсга туширинг.

Галогенлар бир-бирини бирикмалардан сиқиб чиқаради. Натрий бромиднинг эритмасига хлор сувини қуйсак эритмада бромга хос қўнғир ранг пайдо бўлади. Хлор натрий бромидидаги бромнинг ўрнини босади, натижада бром ажралади:

$$2Na^+Br^- + Cl_2^0 = 2Na^+Cl^- + Br_2^0$$

Бу реакцияда хлор — оксидловчи бром эса — қайтарувчи. Хлор сувини калий йодидга қўшсак йодга хос қўнғир ранг пайдо бўлади, сабаби йод ажралади. Унга крахмал қўшиб осонликча кўз етказамиз, крахмал қора кўк рангга ўзгаради. Бу реакцияда хлор йодни ўрнини олди, йод эркин ҳолда ажралди:

$$2K^+I^- + Cl_2^0 = 2K^+Cl^- + I_2^0$$

Бу реакцияда хлор оксидловчи, бром қайтарувчи. Шунга ўхшаш реакцияда бром йодни бирикмаларидан сиқиб чиқаради. Бу тажрибалар шуни исботлайди: фтор барча галогенларни бирикмалардан сиқиб чиқарди; хлор бром ва йодни сиқиб чиқаради; бром йоднигина сиқиб чиқаради; йод галогенларнинг ҳеч бирини сиқиб чиқра олмайди. Галогенлар бошқа кимёвий реакцияларда хлорга ўхшаш хоссаларни намоён қилади.

**Биласизми?**

Вулқон газининг таркибида баъзан водород фторид учрайди. Бунда газнинг табиий манбалари—Минг Тутун Даласи (Аляска). Ҳар йили вулқондан атмосферага 200 минг т водород фторид тарқалади.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Галогенларнинг ташқи энергетик поғонасида етти электрон бор, уни тугаллаш учун биргина электрон етмайди, шунинг учун галогенлар кучли оксидловчи хоссани намоён қилади. Оксидловчи хоссалари юқори бўлгани учун улар табиатда эркин ҳолда учрамайди. Улар ҳар хил тузларнинг таркибига киради. "*галоген*" — "*туз ҳосил қилувчи*" деган сўз шундан олинган.

Галогенларнинг оксидловчи хоссаси фтордан йодгача камаяди.

1. Нима учун галогенлар кучли оксидловчидир?
2. Галогенларнинг оксидловчи хоссалари гуруҳ бўйича қандай ўзгаради? Нега?
3. Қуйидаги ўзгаришларнинг амалга оширинг:
   1) $HCl \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow AgCl$
   2) $Br_2 \rightarrow HBr \rightarrow KBr \rightarrow Br_2 \rightarrow NaBr \rightarrow NaCl$
   3) $KClO_3 \rightarrow Cl_2 \rightarrow KClO_3 \rightarrow KCl \rightarrow Cl_2$
   4) $I_2 \rightarrow KI \rightarrow I_2 \rightarrow NaI \rightarrow NaCl \rightarrow AgCl$
   5) $F_2 \rightarrow HF \rightarrow CaF_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow AgCl$
4. Хлориднинг: а) икки оддий моддада; б) икки мураккаб моддада; в) бир оддий ва бир мураккаб моддадан ҳосил бўлишига мисол келтиринг.
5. Агар калий йодиди бор идишга хлор солсак, қандай ўзгариш содир бўлади? Реакция тенгламасини ёзинг.
6. Матодаги йоддан қолган доғни ош тузининг эритмасидакетказса бўладими? Нега?
7. Тўрт пробирка берилган, уларда калий хлориди, бромиди, йодиди ва фторнинг эритмаси бор. Эритмагахлор суви билан таъсирэтгандақайси пробиркада қандай ўзгариш кузатилади? Мумкин бўлган реакция тенгламасини ёзинг.
8. Сариқ яшил, ўткир ҳидли газсимон А моддаси, кумушсимон ялтироқ оқ Б метали билан (металл сувдан енгил) реакцияга киришиб, алангани кулрангга бўёвчи В моддасини тузди. В моддасига концентрланга сульфаткислота таъсир этганда сувда эрувчи Г рангсиз гази тузилди. А, Б, В ва Г моддаларни аниқлаб, реакция тенгламасини ёзинг.

- **1.** Ҳажми 44,8 л хлор (н.ш.) 16,6 г калий йодиди бор эритма билан таъсирлашганда тузилган йоднинг массасини топинг.

  *Жавоби.* 12,7 г.
- **2.** Массаси 380 г фтор ва 200 г сув таъсирлашганда ҳосил бўлган кислороднинг ҳажмини (н.ш.) топинг.

  *Жавоби.* 112 л.
- **3.** Массаси 13 г рух тўлиқ таъсирлашиши учун 140 мл 20% ли хлорид кислотанинг эритмаси (ρ = 1,1 г/мл) етадими?

  *Жавоби. жетеді.*
- **4.** Массаси 10 г темир ва мис кукуни аралашмасигахлорид кислотаси таъсирэтганда 3,93 л (н.ш.) водород олинди. Аралашмадагимиснинг массасини топинг.

  *Жавоби.* 0,18 г.

**Турмушда ишлатиладиган галогенларни аниқлаш**

Кўплаб маиший кимё препаратларинг таркибига галогенлар киради. Тиш пастаси, моддаларни оқартирувчи ва зарарсизлантирувчи аралашманинг ва озиқ-овқат консервантлари таркибига кирувчи галогенларни сирт кўринишига қараб аниқланг. Уларнинг формуласини ёзинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 56-§. ГАЛОГЕНЛАР ВА УЛАРНИНГ БИРИКМАЛАРИНИ ИШЛАТИЛИШИ

**Бугунги дарсда:**

- сувни тозалашни бир услуби — хлорлаш билан танишамиз;
- галогенлар ва уларнинг бирикмаларининг ишлатилиши ҳақида биламиз.

**Таянч сўзлар**

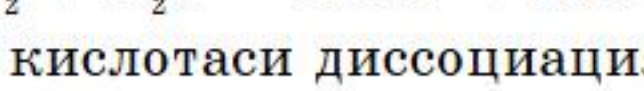
- Сувни хлорлаш
- Хлор реагентлар
- Гипохлорид кислота
- Гипохлорид иони

Сувнинг одам ҳаётидаги аҳамияти катта. Сувни оққизганда биз уни зарарсизлантириш ва унинг сифати ҳақида ўйламаймиз. Бу яхшимас, сабаби оғир металлар, касаллик туғдирувчи бактериялар организмни оғир касалликка дучор этади. Бугунги кунда сувнинг тозалигига кўп кўнгил бўлинади. Ичимлик сувини зарасизлантиришнинг замонавий усуллари уни бактериялардан, замбуруғлардан ва вируслардан тозалайди.

Хлорлаш-суюқ хлор ёки хлор бирикмалари билан сувни ишлаш услуби. Бу услуб профилактик медицина ва гигиенанинг юксак ютуғи ҳисобланади, сабаби у хавфли ичак юқтурувчиларни тарқалишини тўхтатади.

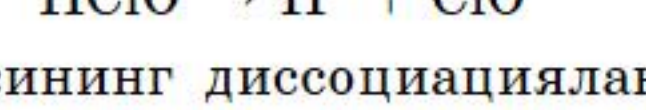
Хлорнинг заҳарли модда эканлиги сир эмас. Унинг заҳарлилиги оксидловчи хоссалари юқори уч галогеннинг қаторига киради. Бу ўз навбатида ҳар қадай органик моддани бузиб, хлороганик бирикма тузиш хоссаси бор эканини билдиради.

Зарарсизлантириш таъсири қиймати хлорнинг ва унинг бирикмаларинг органик микробни ҳужайра билан оксидланиш-қайтарилиш процесига қатнашиши билан тушунтирилади. Хлор реогентлар сифатида асосан суюқ хлор, хлорли оҳак, гиппохлоидлар ва хлор диоксиди ишлатилади. Хлорни сувда эритганда гипохлорид ва хлорид-кислотаси ҳосил бўлади:



$$Cl_2 + H_2O \rightarrow HClO + HCl$$

Тузилган гипохлорит кислотаси диссоциацияланади:



$$HClO \rightarrow H^+ + ClO^-$$

Гипохлорит кислотасининг диссоциацияланмаган молекуласи ва гипохлорид ионлари $ClO^-$ зарарсизлантириш хоссасига эга. Ушбу зарачанинг йиғиндиси $Cl_2 + HClO + ClO^-$ эркин актив хлор дейилади.

Сувни тозалашнинг бу услубининг авфзаллиги қуйидагича тушунтирилади:

- арзон, амалда қўлланилган услуб;
- тозаланган сув узоқ вақт хоссаларини сақлайди;
- хлорлаш ҳидни йўқотади, сувни тиниқлаштиради;
- зарарсизлантириш юқори даражада амалга ошади.

Ҳозирги кунда сувни тозалашнинг прогрессив усуллари бор, бироқ улар анча қиммат ва мураккаб.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Хлор бирикмаларини сақлаш ва ташишга юқори талаблар қўйилади, сабаби хлорнинг атроф муҳитга тарқалиши одам соғлигига жуда хавфли. Бу услубни бошқа зиён томони ҳам бор:

• реагентларнинг юқори емирилиш активлиги;

• хлороформ, дихлорбромметан, трибромметан ва бошқа бирикмаларнинг тузилиши одам соғлигига хавфли. Бу моддалар сувнинг юзидаги органик бирикмалардан пайдо бўлади ва мутаген, концероген таъсири бор;

• хлор одам организмига тери ёки нафас олиш органлари орқали кирганда ошқозоннинг онкологик кассаликлари, юрак касалликлари пайдо бўлади, марказий нерв системаси заҳмланади, соч тузилиши бузилади.

**Галогенлар ва уларнинг бирикмаларинг физиологик роли.**

***Хлор*** — тирик организмларнинг тўлақонли яшашини таъминловчи кимёвий элементларнинг бири. Организмга асосан хлор натрий хлориди турида киради. Катта одамнинг танасида NaCl 200 г бўлади, унинг 45 г қонда эриган ҳолда учрайди. Туз барча тўқималар ва органларни ҳосил қилувчи ҳужайраларнинг тўғри ишлашини таъминлайди. Натрий хлориди ошқозон ширасининг таркибига кирувчи хлорид кислотасини тузади. Катта одам кунига 5-6 г натрий хлоридни истеъмол қилиши керак.

Хлорид кислота ошқозон ширасида бўлади, у ҳазм қилиш процессига қатнашади. Шу билан унда бактерияларни йўқ қилиш хусусияти бор. Ошқозонга овқат билан бирга тушган бактериялар хлорид кислотада ўлади. Шунинг учун ошқозон ширасинин кислоталилиги камайганда даволаниш керак.

***Фтор***. Фтор тиш эмалини бузилишдан сақлайди. Фторидни тиш пастасига қўшишга ёки улар билан тишни тўғридан-тўғри ювишга бўлади. Одам организмига ичимлик суви билан кирган фтор ионларининг 0,02% тиш эмалининг таркибига кириши аниқланган.

Фторидларни кўп ишлатиш фторозга олиб келади. Фтороз қалқонча безнинг ишини бузади, ўсишни тўхтатади, буйракни заҳмлайди.

***Йод***. Йоднинг асосий физиологик роли, қалқонча безнинг ва унга қарашли гармонларнинг метоболизмига қатнашади. Қалқонча безлари сўлак ва сут безларини, бошқа органларни йод билан таъминлайди. Ҳозирги кунда йод, асосан қалқонча безнинг ишигагина таъсир этади деб ҳисоблайди.

Йод етишмаслиги натижасида: ҳолсизлик, терини сарғайиши, совуққа чидамсизлик, йўтал ва қалқонча безнинг шишиши пайдо бўлади. Йод етишмаслиги айниқса болаларга оғир. Уларнинг танаси ва ўйлаши, ривожланиши сусаяди. Йод етишмаслигининг олдини олиш учун таркибида калий йодиди бор дориларни қабуллаган яхши. Йодга денгиз карами, денгиз ва океан балиқлари бой. Бизнинг ўлкамизда бу мақсадда йодланган туз чиқарилади.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Йодланган туз таркибида 1 мг калий йодиди бор оддий 100 г ош тузи. Ундан ташқари суюқ кристалли монитор экрани ва телевизорларни ишлашда йодни ишлатиш ортмоқда.

***Бром.*** Яна бир галоген — бром одам организми учун муҳим. Бу элементнинг бирикмалари марказий нерв системасининг ҳаракат ва тўхташ процесини тартибга солади, шунинг учун нерв системаси касалликларини даволаганда докторлар бромли бирикмалар, масалан натрий бромидини NaBr истеъмолини тавсия этади. Бром медицинада тинчлантирувчи модда сифатида электрофорезда ишлатилади. Денгиз ёқасида ҳавода бром ва йод бирикмалари учраганлигидан денгиз ҳавоси билан нафас олиши жуда фойдали.

**Сиз биласизми?**

Хлор ионига реактив бўлган кумуш нитрати инквизация (азоблаш) даврида "дўзах тоши" деб аталди. Сабаб уни "ёлғон детектори" сифатида гумонли одамнинг қўлига ушлатилган. Агар одам айбдор бўлса, қўллари қоп қора бўлиб кетади. Бу қўл терлаганда кумуш хлоридининг қорайишига боғлиқ.

Сувни тозалашнинг замонавий усуллари уни бактериялардан, замбуруғалардан ва вируслардан тозалайды. Хлорлаш-сувни зарарсизлантиришнинг кенг тарқалган услуби. У қулай, оддий ва арзон услубга ётади.

Галогенлар одам ва ҳайвон организмида турли биологик вазифалар бажарувчи элементлар. Тирик организмда галогенлар микроэлементларга киради. Микроэлементларнинг миқдорини нормадан бироз четлашиши оғир касалликларка олиб келади.

1. Сифатсизсув қандай касалликларкелтириб чиқаради?
2. Ичимлик сувини нега зарарсизлантириш керак?
3. Сувни хлорлаш учун қандай моддалар ишлатилади?
4. Хлор билан зарарсизлантиришнинг аҳамияти нимада?
5. Хлорда сувни зарарсизлантиришнинг афзалликларива камчиликларини атанг.
6. Зарарсизлантиришданбошқа сувни тозалашнинг яна қандай услуби бор?
7. Галогенларва уларнинг бирикмаларинг физиологик роли ҳақида айтинг.
8. Диаграммада даврий системанинг оддий тури берилган:

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| A | | | | | Q | | | | | | | | | | | | |
| C | | | | | | | | | | | | J | K | | C | B | |
| | I | | | | | | | | | | | | | | | D | |
| | | E | | | | | | | | | | | | | | F | |
| L | | | | | | | | | | | | | | | | G | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | H | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Диаграммани фойдаланиб,қуйидаги соволларга жавоб беринг. Ҳар бир элементни бир ёки бир неча марта ишлатсабўлади.

1. Белгилари берилган элементларнинг қайсисини электрманфийлиги катта?
2. Атом радиуси энг кичик элемент.
3. Қайси элементнинг энергетик поғонасининг сони 7 га тенг?
4. Юқори оксидининг формуласи $R_2O_7$ ва водородли бирикмасининг RH бўлган элементлар.
5. Ташқи электрон поғонасининг электрон конфигурацияси ...4s24p5 бўлган элемент.
6. Сублимацияга эга қора кулранг модда тузадиган элемент.
7. Ҳеч қандай галогенни кислота ва туз эритмаларидан сиқиб чиқара олмайдиган галоген.
8. Атмосферасидасув бинафша ранг аланга билан ёнадиган актив элемент.
9. Кислородни қайси элемент билан бирикмаси мусбат оксидланиш даражасини кўрсатади?
10. Қандай элементлар орасида қутбли ва қутбсиз ковалент боғланишли моддалар тузилади?
11. Қандай элементларионли бирикма тузади?
12. Молекуляр кристалл панжара тузувчи элементлар.
13. Ионли кристалл панжара тузувчи элементлар.
14. Қайси элемент атоми (н. ш.) суюқ ҳолдаги оддий моддани тузади?
15. Суюқланиш теператураси юқори, қаттиқ ҳолда электролит бўла олмайдиган, суюқ ва эриган ҳолда электролит бўладиган бирикмаларни қандай элементлар ҳосил қилади?
16. Суюқланиш температураси паст, нормал шароитда газсимон ҳолда бўладиган моддаларни қандай элементлар ҳосил қилади?

**Матоларни оқартириш**

Хлор ёки жавель сувининг оқартириш хусусиятлари “белизна” оқартирувчи суюқлигидан ёки хлорли оҳак ёрдамида ранг-баранг матоларга (кераксиз матоларни фойдаланинг) таъсир этиш орқали синашга бўлади. Бу моддалар билан ишлаганда эҳтиёт бўлиш керак, сабаби улар жуда заҳарли.

**Металмаслар ҳақида 10 маълумот**

| | |
|---|---|
| 1. Кислород — ерда кўп тарқалган | 6. Гелий — осон суюқланади |
| 2. Астат — ердаги энг кам элемент | 7. Графит (углерод) — қийин суюқланади |
| 3. Водород — Коинотда кўп тарқалган | 8. Фтор — кучли металмас |
| 4. Азот — ҳавода энг кўп тарқалган | 9. Бром — ёлғиз суюқ металмас |
| 5. Олмос (углерод) — энг қаттиқ | 10. Йод, бор — энг қисқа ном |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## № 5-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

## Галогенлар хоссаларини ўрганиш ва сувли эритмадаги галогенид ионларини аниқлаш

**Реактивлар:** натрий хлориди, калий бромиди, калий йодиднинг суюлтирилган эритмаси, хлорли сув, кумуш (I) нитратининг эритмаси, бир дона картошка, йоднинг спиртдаги эритмаси.

**Кимёвий идишлар ва асбоб ускуналар:** пробирка; пипетка; штатив.

**Ишнинг бориши**

**1-тажриба.** Уч пробиркага 2 мл натрий хлориди, калий бромиди, калий йодиди эритмаларини қуйинг. Ҳар бир пробиркага бир неча томчи хлорли сув қуйинг. Шундан кейин бромли сув, йодли сув қўшиб реакцияни такрорланг. Нимани кузатингиз? Реакциянинг молекуляр тенгламасини ёзинг.

**2-тажриба.** Уч пробиркага 2 мл натрий хлоридни, калий бромидни ва калий йодидни эритималарини қуйинг. Ҳар пробиркага бир неча томчи кумуш (I) нитратнинг эритмасини қўшинг. Нимани кузатингиз? Реакцияни молекуляр ва ионли тенгламасини ёзинг.

**3-тажриба.** Бир дона картошкага бир неча томчи йоднинг спиртдаги эритмасини томизинг. Нима кузатингиз?

Тажрибаларда кузатган ҳодисаларни тушунтириб, хулоса чиқаринг.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XI боб

# 2(IIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

## 57-§. 2(IIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ ФИЗИК ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

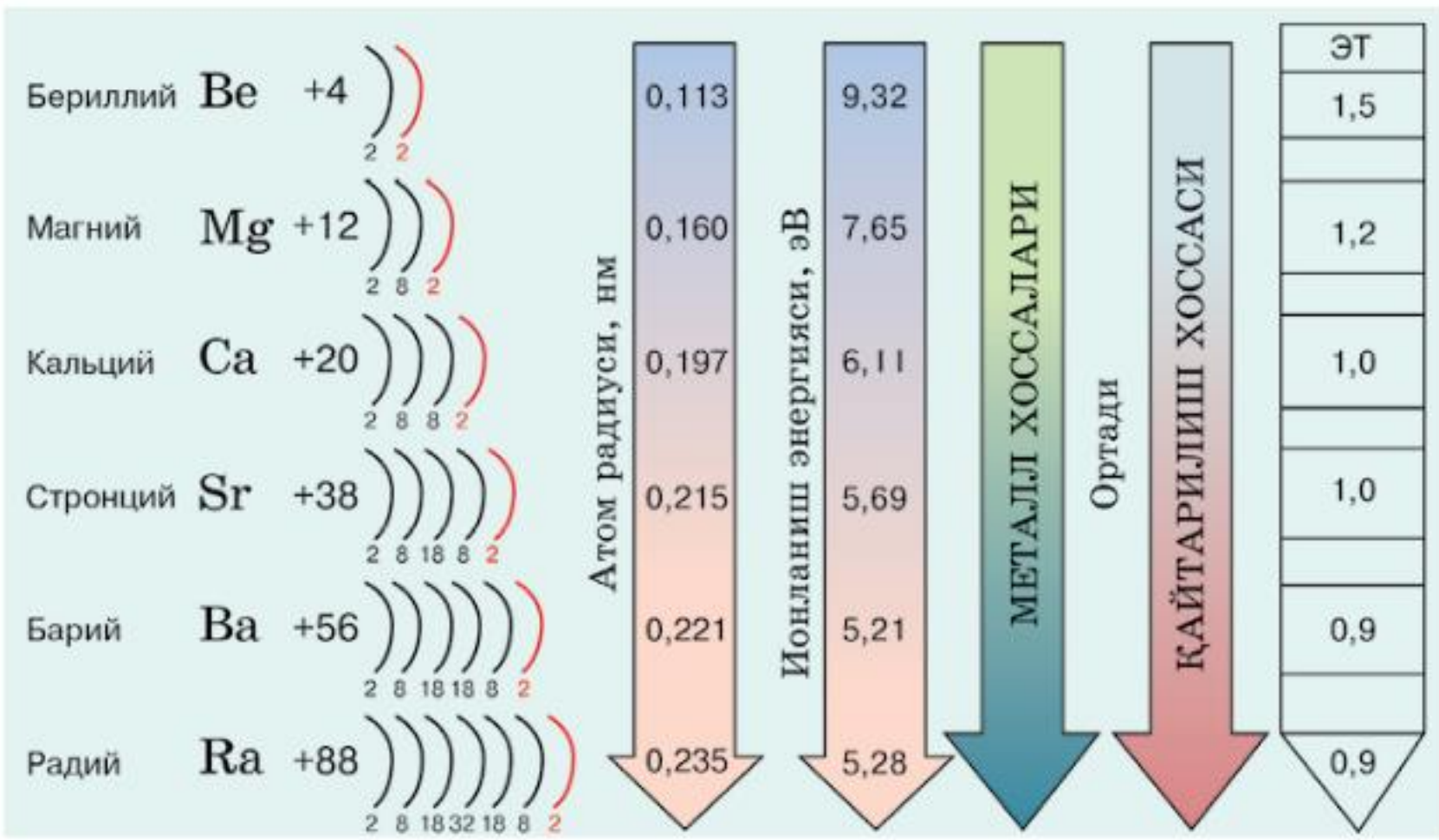
- 2(II) гуруҳ элементларининг физик хоссаларини ўзгариш қонуниятини тушунамиз;

**Таянч сўзлар**

- IIA группача элементларининг умумий таснифи
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Элементларнингумумий таснифи

2 (II) Гуруҳ элементларига бериллий Be, магний Mg, кальций Ca, стронций Sr, барий Ba, радий Ra киради. Бу гуруҳнинг барча элементлари ишқорий ер металлари ҳисобланади. Металл атомларининг ташқи энергетик поғонасида икки *s*-электрон бор ва уларнинг умумий электрон конфигурацияси $ns^2$. Доимий +2 оксидланиш даражасини кўрсатади. Атомларнинг ядро заряди ўсиши билан элементлар хоссаларининг ўзгариш қонунияти кузатилади:

- атомларнинг радиуси ўсади;
- ионланиш энергияси камаяди;
- электрманфийлиги камаяди;
- металлик ва қайтарувчанлик хоссалари кучаяди (76-расм):




**76-расм.** Гуруҳ бўйича элементлар хоссаларини ўзгариш қонуниятлари



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

• Атомларнинг муҳим таснифи ҳамда металлар ва уларнинг бирикмаларининг физик, кимёвий хоссалари томонидан Ca, Sr, Ba нинг ўзаро ўхшашлиги бор. Бу элементларнинг электрманфийлиги амалда бир хил, улар металларнинг электрокимёвий активлик қаторида кетма-кет жойлашган. Кимёвий активлиги кальцийдан Ca барийга Ba томон аҳамиятсиз ўсади. Уларни кўпинча ишқорий металларга ўхшатса бўлади. Бу металларнинг ичида бериллий ўзгачаланиб туради, хоссалари жиҳатидан у алюминийга ўхшайди (диоганал ўхшашлик). Қаралаётган элементлар таркиби RO ва R(OH) бўлган оксидлар ва гидроксидлар тузади. Уларнинг айрим таснифлари 42-жадвалда берилган.

*40-жадвал*

**Оксидлар ва гидроксидларнинг таснифи**

| Оксидлар | | | Гидроксидлар | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Формуласи | Ҳолати | Сувнинг таъсири | Формуласи | Ҳолати | Сувнинг таъсири |
| BeO | амфотер | эримайди, таъсирлашмайди | $Be(OH)_2$ $H_2BeO_2$ | амфотер | эримайди |
| MgO | асосли | эримайди, таъсирлашмайди | $Mg(OH)_2$ | заиф асос | эримайди |
| CaO | асосли | яхши эрийди, таъсирлашади | $Ca(OH)_2$ | кучли асослар | оз эрийди |
| SrO | | | $Sr(OH)_2$ | | эрийди |
| BaO | | | $Ba(OH)_2$ | | эрийди |

Ишқорий ер металлари табиатда фақат бирикма ҳолатда учрайди:

*41-жадвал*

**Табиатда тарқалиши**

| Элементлар | Бирикмалар формуласи | Номлари |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Be | $3BeO \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$ | берилл |
| Mg | $MgCO_3$ | магнезит |
| | $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ | доломит |
| | $KCl \cdot MgSO_4 \cdot 3H_2O$ | каинит |
| | $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ | карналлит |
| | $3MgO \cdot 2H_2O \cdot 2SiO_2$ | асбест |
| Ca | $CaCO_3$ | кальцит (оҳакташ, мармар ва ш.к.) |
| | $Ca_3(PO_4)_2$ | апатит, фосфорит |
| | $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ | ғаниш |
| | $CaSO_4$ | ангидрит |
| | $CaF_2$ | эритувчи шпат (флюорит) |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*41-жадвалнинг давоми*

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Sr | $SrSO_4$ | целестин |
| | $SrCO_3$ | стронцианит |
| Ba | $BaSO_4$ | барит |
| | $BaCO_3$ | витерит |

Магний ўсимлик ва ҳайвонларнинг тўқималарида (масалан ўсимлик хлорофилида) учрайди, АТФ синтезида қатнашади, асаб етказади, медицинада тез-тез (бишофит терапия т.б.) ишлатилади. Кальций-ўсимлик, ҳайвон ва одам организмида учрайдиган макроэлемент. Унинг кўп миқдори одам ва бошқа умуртқалиларнинг склетида, тиши ва суягида бўлади. Табиатда кўп тарқалган ва қўлланиши бўйича муҳим элементлар кальций ва магний ҳисобланади.

**Табиатда тарқалиши.** Фосфолитларнинг катта конлари Қаратау тизмалари ва Ақтўбе туманида, асбестнинг катта конлари Қостанай туманида (Жетиқара)да жойлашган.

**Физик хоссалари.** Физик хоссалари 42-жадвалда кўрсатилган.

*42-жадвал*

**Физик хоссалари**

| $Z$ | Номи | $A_r$ | Эл. конф. | ρ, г/см³ | $t^\circ_{эриш}$, °C | $t^\circ_{қайнаш}$, °C |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Бериллий Be | 9,01 | $2s^2$ | 1,86 | 1283 | 2970 |
| 12 | Магний Mg | 24,3 | $3s^2$ | 1,74 | 649,5 | 1120 |
| 20 | Кальций Ca | 40,08 | $4s^2$ | 1,54 | 850 | 1487 |
| 38 | Стронций Sr | 87,62 | $5s^2$ | 2,67 | 770 | 1367 |
| 56 | Барий Ba | 137,3 | $6s^2$ | 3,61 | 710 | 1637 |
| 88 | Радий Ra | 226 | $7s^2$ | ~6 | ~700 | 1140 |

Оддий модда-металлар, ранги кулрангдан кумушдай оқгача ўзгарувчан қаттиқ моддалар. Улар металларга хос барча физик хоссаларни намоён қилади. Фақат бериллийгина синувчан ва қийин ишланади. Ишқорий ер металларининг суюқланиш температураси, зичлиги ва бошқа физик хоссалари ҳар хил.

**Олиниши.** Ишқорий ер металлари асосан галогенидларнинг эритмасини электролизи орқали олинади. Кўпинча металларнинг хлоридлари ишлатилади:

$$CaCl_2 \rightarrow Ca + Cl_2$$

Шу билан бир қаторда металларнинг оксидлари ва фторидларини алюминий, магний, углерод ва кремний билан қайтаришда ҳам ишлатилади:

$$3ЭO + 2Al = Al_2O_3 + 3Э \ (Э — Ca, Sr, Ba),$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$BeF_2 + Mg = MgF_2 + Be$$

$$MgO + C = CO + Mg$$

2(IIA) гуруҳ элементлари ишқорий ер металлари гуруҳига киради. Металл атомларининг ташқи энергетик поғонасида икки s электрон бор ва уларнинг умумий электрон конфигурацияси $ns^2$. Доимий +2 оксидланиш даражасини кўрсатади. Атомларнинг ядро заряди ортиши билан элементларнинг атом радиуси ўсади; ионланиш энергияси камаяди; электрманфийлиги камаяди; металлик ва қайтарувчанлик хоссалари кучаяди. Уларга таркиби RO ва R(OH) бўлган оксидлар ва гидроксидлар хос.

1. Магний, кальций, стронций атомларининг электрон конфигурациясини ёзинг.
2. Ишқорий ер металлари бирикмада қандай оксидланиш даражасини кўрсатади? Мисоллар келтиринг.
3. Ишқорий ер металларининг физик хоссаларини айтинг.
4. Бу металларни: қайтарувчанлик хоссасини ортиши бўйича жойлаштиринг: Mg, Ba, Sr, Be, Ca, Ra.
5. Бериллийни оксиди ва гидроксидини формуласини ёзинг уларнинг амфотер хоссасини кўрсатувчи реакция тенгламаларини ёзинг.
6. Стронций ва олтингугурт хлор билан умумий формуласи $XCl_2$ бўлган бирикма тузади, бироқ улар ҳар хил хоссаларни намоён қилади. Бирикмаларнинг хоссалари берилган:

| Хоссаси | Стронций хлорид | Олтингугурт (II) хлорид |
|---|---|---|
| Ташқи кўриниши | Оқ рангли қаттиқ кристаллар | Қизил суюқлик |
| Эриш температураси (°C) | 873 | –80 |
| Зарралар | ионлар | молекулалар |
| Қаттиқ ҳолда электр ўтказувчанлиги | ёмон | ёмон |
| Суюқ ҳолда электр ўтказувчанлиги | яхши | ёмон |

A. Ҳар моддани таркибида II валентли элемент бор. Ҳар гуруппада жойлашган элементларнега бирдай валентлик кўрсатади?
B. Бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг.
C. Моддаларнинг қаттиқ ҳолдаги электр ўтказувчанлиги нега бир хил бўлишини тушунтиринг.

1. Икки валентли металлни 5,6 г оксидини хлорид кислотанинг 29,2%-ли 25 г эритмаси билан ишлади. Қайси металлнинг оксиди олинган?

*Жавоби.* CaO

2. Массаси 2,14 г магний нитриди $Mg_3N_2$ билан таъсирлашадиган 4%-ли туз кислотасининг (зичлиги 1,02 г /мл) ҳажмини топинг.

*Жавоби.* 153,15 мл.

3. Массаси 28,8 г магнийни 24 г кремний (IV) оксиди билан қўшиб қиздирди. Ҳосил бўлган аралашмани хлорид кислотанинг эритмасида эритди, натижада ҳажми 14,1 л (н.ш.) водород тузилди. Тузилган кремнийнинг массасини топинг.

*Жавоби.* 9,8 г.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 58-§. 2(II) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИНИНГ КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- 2(IIA) гуруҳ элементларини физик хоссаларини ўзгариш қонуниятини тушунамиз;
- ишқорий ер металларинг муҳим бирикмаларини ишлатиш соҳасини биламиз.

**Таянч сўзлар**

- 2(II) гуруҳ элементлари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

2(IIA) гуруҳ металлари-кучли қайтарувчилар. Кимёвий жиҳатидан нисбатан актив металлар. Кимёвий активлиги бериллийдан радийгача ўсади. Улар кўпчилик металмас оксидлар ёки мувофиқ тузлар (гидрид, галогенид, сульфид, фосфид, нитридлар ва т.б.) ҳосил қилиб таъсирлашади. Кимёвий хоссасида Be бериллийнинг гуруҳдаги бошқа металлардан айтарлича фарқи бор. Энди шу металларнинг кимёвий хоссаларини кўриб чиқамиз.

**1. Металмаслар билан таъсирлашиши.** Ca, Sr, Ba ҳавода осон оксидланади, шунинг учун улар ҳавосиз жойда сақланади. Бериллий Be ва магний Mg кислород билан қиздирганда таъсирлашади:

$$2Ca + O_2 = 2CaO$$

$$Ca + H_2 \xrightarrow{400^\circ C} \underset{\text{кальций гидрид}}{CaH_2}$$

$$Be + Cl_2 = \underset{\text{бериллий хлорид}}{BeCl_2}$$

$$Ba + S = \underset{\text{барий сульфид}}{BaS}$$

$$3Ba + 2P = \underset{\text{барий фосфид}}{Ba_3P_2}$$

$$3Ca + N_2 \xrightarrow{500^\circ C} \underset{\text{кальций нитрид}}{Ca_3N_2}$$

Кальций — азот билан таъсирлашадиган саноқли металларнинг бири.

**2. Сув билан таъсирлашиши.** Нормал шароитда Be ва Mg бошқа металлар сув билан фаол таъсирлашиб водород ажратади:

$$Ca + 2H_2O = Ca(OH)_2 + H_2\hat{E}$$

Магний сув билан қиздирганда таъсирлашади:

$$Mg + 2H_2O = Mg(OH)_2 + H_2\hat{E}$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**3. Кислоталар билан таъсирлашиши**

1. Оксидловчи эмас кислоталарнинг эритмаси билан:

$$Mg + 2HCl = MgCl_2 + H_2\uparrow$$

$$Be + H_2SO_{4\ (суюқлан.)} = BeSO_4 + H_2\uparrow$$

2. **Оксидловчи кислоталарнинг эритмаси билан таъсирлашиши.** Азот кислотаси билан таъсирлашганда қайтарувчи маҳсулотлари азот оксидлари бўлади. Кўп ҳолатда азот (I) оксиди $N_2O$ тузилади, кислота эритмаси жуда суюлтирилган бўлса, унда аммоний нитрати $NH_4NO_3$ ҳосил бўлади:

$$4Mg + 10HNO_{3(суюқ.)} = 4Mg(NO_3)_2 + N_2O + 5H_2O$$

$$4Mg + 10HNO_{3(жуда\ суюқ.)} = 4Mg(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$$

Концентрланган сульфат кислотаси билан $H_2SO_4$ бериллий қиздирганда таъсирлашади. Барийдан бошқа металлар ҳар қандай ҳолда, кислотанинг совуқ эритмаси билан ҳам таъсирлашади. Металлнинг активлигига боғлиқ қайтарувчи маҳсулот сифатида $SO_2$, $H_2S$ ва S ҳосил бўлади:

$$Be + 2H_2SO_{4\ (конц.)} = BeSO_4 + SO_2\uparrow + 2H_2O$$

$$3Mg + 4H_2SO_{4\ (конц.)} = 3\ MgSO_4 + S + 4H_2O$$

$$4Ca + 5H_2SO_{4\ (конц.)} = 4\ CaSO_4 + H_2\ S\uparrow + 4H_2O$$

4. **Ишқор билан таъсирлашиши**

Бериллий ишқор эритмаси билан сувсиз ишқор билан қўшиб қиздирганда осон таъсирлашади:

$$Be + 2KOH + 2H_2O = \underset{\text{калий тетрагидроксобериллати}}{K_2[Be(OH)_4]} + H_2\uparrow$$

$$Be + 2KOH = \underset{\text{калий бериллати}}{K_2BeO_2} + H_2\uparrow$$

5. **Оксидтерлар билан таъсирлашиши**

Активлиги паст металлар билан айрим металмасларни уларнинг оксидидан қайтаради. Масалан:

$$2Mg + SiO_2 = 2MgO + Si$$

**Ишлатилиши.** Магний метали енгил қуймалар олишда кенг фойдаланилади. Масалан, таркиби 80% Mg, 10% Al, 6% Zn, 0,2% Mn бошқалардан тузилган "электрон" қуймасини олишга бўлади. Бу қуйма автомобиль ва самолёт ясашда ишлатилади. Магнийнинг кислородли бирикмаларнинг муҳими — магний оксиди MgO, айрим ҳолда куйдирилган магнезия дейилади. Суюқланиш температураси 2800°C, ўтга чидамли ғишт олишда ишлатилади. Куйдирилган магнезия медицинада



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ҳам ишлатилади. Магний силикати— тальк $3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot H_2O$ билан асбестнинг $3MgO \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O$ пишиқлигига боғлиқ ўзининг ишлатилиш соҳаси бор.

Асбестнинг тузилиши толали, шунинг учун юқори температурага чидамли махсус кийимлар тикилади. Кальций метали никел, мис ва зангламайдиган пўлат олиш процесида қайтарувчи ҳисобланади. Кальцийнинг қўрғошин билан қуймаси аккумулятор батареялари, подшипник қуймаларида ишлатилади. Сўндирилмаган оҳак CaO асосан сўндирилган оҳак Ca(OH) олишга ишлатилади, шу билан бирга газларни бир вақтда сув ва $CO_2$ карбонат ангидридидан тозалаш учун фойдаланилади. Сўндирилган оҳак Ca(OH) қурилишда боғловчи модда сифатида ва сувоқ қилишда кенг ишлатилади. $Ca(OH)_2$ сувдаги тўйинган эритмаси *оҳак суви*, қуюқроғи *оҳак сути* дейилади. Оҳак сутини қант саноатида уни бошқа аралашмалардан тозалаш учун фойдаланса, оҳак суви углерод (IV) оксидига реактив бўлади ва сувнинг қаттиқлигини йўқотишда ишлатилади. Хлорли оҳакнинг CaOCl практик аҳамияти катта. У оқартирувчи ва зарарсизлантирувчи сифатида кўп ишлатилади.

Гипс $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ — кальций сульфатининг дигидрати. Қурилишда, медицинада синган суякларни боғловчи сифатида ишлатилади. Тоза алебастердан $CaSO_4 \cdot 0,5H_2O$ қўл ҳунар буюмлари ишланади. Оҳак, қум ва сув билан алебастернинг аралашмаси сувовчи модда сифатида ишлатилади.

Бор, мармар, оҳактош муҳим роль бажаради. Мармардан чиройли ҳайкаллар ясаб, қурилиш иншоотларини безайди. Оҳактош ҳам қурилишда ишлатилади.

2(IIA) гуруҳ металлари–кучли қайтарувчилар. Кимёвий жиҳатидан анча актив металлар. Кимёвий активлиги бериллийдан радийгача ошади. Улар кўплаган металмаслар билан оксидлар ёки мувофиқ тузлар (гидрид, галогенид, сульфид, фосфид, нитрид ва б.) ҳосил қилиб таъсирлашади. Кимёвий хоссаси жиҳатидан бериллийнинг гуруҳдаги бошқа металлардан айтарлича фарқи бор.

1. Магний ва бериллийнинг ҳавода оксидланишга беқарорлигини қандай тушунтиришга бўлади?
2. Бериллийнинг кимёвий хоссаларини изоҳловчи реакция тенгламасини ёзинг.
3. Ўзинглар билган бир неча усул билан магний сульфатиниолиш реакцияси тенгламасини (молекуляр, ион) ёзинг
4. Магний хлоридини эритмасидан электролиз билан магний олиш процессини изоҳланг
5. Ишқорий ер металларинингқайтарувчи хоссасини исботловчи бир неча реакция тенгламасини ёзинг.
6. Куйдирилган оҳакни нега ҳавода узоқ вақт қолдиришга бўлмайди? Сабабини реакция тенламасибилан тушунтиринг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

7. Оҳакни сўндириш реакцияси қайси турга (экзотермик ёки эндотермик) киради?
8. Ишқорий ер металларива уларнинг бирикмалари қўлланиш соҳасини айтинг.
9. Берилган $CaCO_3$, $MgSO_4$ ва $Ba(NO_3)_2$ тузларнинг оқ кукунларини бир-биридан ажратиш усулини айтинг керакли реакция тенгламасини ёзинг.

- **1.** Таркибида 10% аралашмаси бор 5 кг оҳакни куйдирганда қанча ҳажм $CO_2$ карбонат ангидрид гази (н.ш.) тузилади?

*Жавоби.* 1008 л.

- **2.** Таркибида оҳактошнинг $CaCO_3$ аралашмасибор 5 г кальций оксидини СаОхлорид кислотада ишлаганда 140 мл газ (н.ш) тузилди. Бошланғич аралашмада $CaCO_3$ масса улуши қандай?

*Жавоби.* 12,5%

- **3.** Массаси 248 г $CuSO_4$ эритмага 20 г магний кукунини қўшди. Бироздан кейин чўкмага тушган металл,тўпланиб қуритилганда унинг массаси28 г бўлди. Олинган эритмадаги магний сульфатинингмасса улушини топинг.

*Жавоби.* 10%.

## 59-§. ТАБИИЙ КАРБОНАТЛАР

**Бугунги дарсда:**

- карбонатларнинг табиатдагиайланиши тўғрисида биламиз.

**Таянч сўзлар**

- Табий карбонатлар ва минераллар
- Сталактитларва сталагмитлар

Карбонатлар углерод кислотасининг ($H_2CO_3$) тузлари эканлигини биласиз. Улар кўплаб минераллар ва тоғ жинсларининг асосий таркиби бўлиб ҳисобланади. Табиий карбонатларнинг 200 дан ортиқ минераллари маълум. Шунинг ичида кальций карбонати (кальцид, арагонит) магний карбонати (магнезит) табиатда кенг тарқалган. Барий, стронций ва б. карбонатлар кам учрайди. Кальцитнинг $CaCO_3$, доломитнинг $CaMg(CO_3)_2$ асосини кальций ва магний карбонатларни ташкил қилади (87-расм). Шунингдек, кальций карбонати, бор, мармар ва оҳактош каби тоғ жинсларининг асосини ҳосил қилади (77-расм).

Кальцийнинг табиий карбонатлари (оҳактош, мармар, борнинг) қалин қаватларини тузилиши денгизда яшовчи организмларга боғлиқ. Сабаби кальций карбонати кўплаган тирик организмларнинг склети, қобиғи ва совутида бўлади. Шундай тирик организмлар ўлганида уларнинг қолдиқлари сув тубида тўпланади. Улардан бор ёки бошқа минералларнинг чўкиндилари тузилади. Кальций карбонати сувда эримайди, кислотада яхши эрийди.

Ёмғир ва табиий сувлар ҳаводаги карбонат ангидрид газини эритиб, кислота тузади:

$$H_2O + CO_2 = H_2CO_3$$

Кислотанинг эритмаси тупроққа сингиб, йўлидаги оҳактош, доломит, магнезит каби минералларни эритади. Уларнинг таркибидаги кальций карбонати ва углерод оксиди таъсирлашиб, натижада кальций гидрокарбонати тузади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**77-расм.** Табиий карбонатлар:
1 — кальцит; 2 — доломит; 3 — бор; 4 — мармар; 5 — оҳактош

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = \underset{\text{кальций гидрокарбонат}}{Ca(HCO_3)_2}$$

Гидрокарбонатлар чайилиб, тоғ жинсларининг қаватида йирик бўш жойлар ва ғорлар пайдо бўлади. Кальций гидрокарбонати $Ca(HCO_3)_2$ эритмаларидаги сувнинг буғланиши натижасида у парчаланади:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t^\circ} CaCO_3\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$$

Шу процесснинг натижасида қайтадан кальций карбонати $CaCO_3$ тузилади. Тузилган карбонатлардан ғор тепасида муз сумалаклари шаклидаги тузларнинг кристаллари пайдо бўлади. Улар сталактитлар деб аталади. Бу ўнлаб-юзлаб йилларда бўладиган секин процесс. Сталактитлар узунликлари бир неча метрга етади. Сталактитлардан томган томчидан унга қарши томонда, яъни ғорнинг полида сталакмитлари ўсиб чиқади (78-расм). Вақт ўтиши билан сталактит ва сталакмит туташиб муз поғонани — сталагнатни тузади.

Табиатдаги карбонатларнинг айланиши моделини ўзингиз практикада, тажриба орқали амалга оширинг. Бунинг учун оҳак сувига карбонат ангидрид гази юборилади. Эритма лойқаланади, яъни кальций карбонати тузилади:

$$Ca(OH)_2 + CO_2 = \underset{\text{(ортиқ) кальций карбонати}}{CaCO_3\downarrow} + H_2O$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**78-расм.** Сталактитлар ва сталагмитлар

Эритмага карбонат ангидрид газини бироз вақт юборсак, қайтадан тиниқ эритма ҳосил бўлади:

$$CaCO_3 + CO_2 + H_2O = \underset{\text{кальций гидрокарбонати}}{Ca(HCO_3)_2}$$

Кальций гидрокарбонатининг тиниқ эритмасини қиздирсангиз, у қайтадан лойқаланади:

$$Ca(HCO_3)_2 \xrightarrow{t} CaCO_3' + H_2O + CO_2\hat{E}$$

яъни қиздирилганда кальций гидрокарбонатидан кальций карбонати ҳосил бўлиб чўкма тушади.

Карбонатларнинг гидрокарбонатларга ва аксинча айланиш процессининг табиатда аҳамияти катта. У атмосферадаги карбонат ангидриднинг $CO_2$ миқдорини бир меъёрда бўлишини таъминлайди. Агар атмосферада $CO_2$ миқдори кўпайса, океан карбонатлари уни боғлаб, гидрокарбонатларга айлантиради. Агар карбонат ангидрид гази камайса, унда океандаги гидрокарбонатларнинг $CO_2$ бўлиб парчаланиши бошланади ва эримайдиган карбонатлар чўкмалар тушади.

**Биласизми?**

1. *Сталактит ва сталагмит* терминини адабиётга 1655 йили даниялик табиатшунос Оле Ворм киритган.

**Ишлатилиши.** Кальцийнинг табиий карбонатлари (оҳактош, мармар) қурилиш материаллари, бўр, резина аралашмалари, қоғоз, линолеум учун тўлдирувчи, тиш пастаси, косметик моддалар ишлаб чиқариш соҳасида қўлланилади. Магний ва барий карбонатлари қурилиш соҳасида, кимё саноатида, оптикада ишлатилади.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Биласизми?**

*Сталактит* сўзи грек тилидан таржимасида томчидан тузилган деганни билдиради.

Карбонатлар кўплаб минераллар ва тоғ жинсларининг асосий таркибий қисми бўлиб ҳисобланади. Улар кислота эритмалари таъсирида емирилади. Натижада кальций карбонати ва карбонат ангидрид таъсирлашиб, кальций гидрокарбонати тузилади. Сувнинг буғланишида кальций гидокарбонати парчаланилади. Процесс натижасида қайтадан кальций карбонати тузилади. Карбонатларнинг гидрокарбонатларга ва аксинча айланиш процесси атмосферадаги карбонат ангидрид $CO_2$ миқдорини бир меъёрда ушлаб туради.

1. Ўзингизга маълум табиий карбонатларни айтинг. Улар қаерда ишлатилади?
2. А. Барий оксиди. Б. Барий гидроксидининг берилган моддаларбилан таъсирлашиш реакцияси тенгламаларини ёзинг: $CO_2$, $N_2O_5$, $HCl$, $H_3PO_4$
   Реакция маҳсулотларини атанг.
3. Мумкин бўлган ўзгаришларни амалга оширинг:
   $Ca \rightarrow CaH_2 \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow Ca(HCO_3)_2 \rightarrow CaCO_3 \rightarrow CaCl_2$
   $CaCO_3 \rightarrow CaO \rightarrow CaSO_4$
4. Ушбу табиий минералларни: оҳактош, гипс, фосфоритни бир-биридан қандай ажратишга бўлади? Тегишли реакция тенгламасини ёзинг.
5. Атроф муҳит таъсирида кальций карбонатга айланади. Тегишли реакция тенгламасини ёзинг.
6. Кальций карбонати сувда эримайди. Бироқ оҳактош сувда чайилиб кетади. Буни қандай тушунтиришга бўлади? Тегишли реакция тенгламасини ёзинг.
7. $MgCl_2$ эритмаси ош содасиниинг $NaHCO_3$ эритмаси билан таъсирлашгандамагний карбонати $MgCO_3$ чўкмага тушади ва $CO_2$ гази ажралди. Шу реакция тенгламасини ёзинг.

- **1.** Массаси 2,76 г поташ $K_2CO_3$ 2,76 г сўндирилган охакнинг 200 г эритмаси билан ишланди. Поташни ишлашга сарфланган сўндирилган оҳакнинг массасини ва эритмадаги $Ca(OH)_2$ масса улушини (%) топинг.

  *Жавоби.* 1,48 г; 0,74%.
- **2.** Оксидланиш даражаси +2 бўлган 8 г металлсувда эриганда, натижада ҳажми 4.48 л (н.ш) газ ажралди. Реакцияга қатнашган номаълум металлни топинг.

  *Жавоби.* кальций.
- **3.** Доломитдаги $CaCO_3 \cdot MgCO_3$ кальций карбонатининг масса улуши (%) қандай? Массаси 8 г доломитни эритишга 10% ли хлорид кислотасининг қандай массаси керак?

  *Жавоби.* 54,3% 63,5 г.
- **4.** Кальций карбонати ва гидрокарбонатидан иборат 524 г аралашмани хлорид кислотанинг эритмасида ишлаганда 444 г кальций хлориди тузилди. Бошланғич аралашмадагикомпонентларнинг масса улушини аниқланг.

  *Жавоби.* 38,17% $CaCO_3$ ва 61,83% $Ca(HCO_3)_2$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## №6-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

## IIA гуруҳ элементлари ва уларнинг бирикмаларини хоссаларини ўрганиш

**Реактивлар:** кальций, магний металлари, сув, туз кислотаси, сульфат кислотаси, натрий гидроксиди, фенолфталеин эритмалари.

**Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар:** пробиркалар, пипеткалар, шиша найлар.

**Хавфсизлик техникаси.** Иситкич асбоблар, кислоталар, ишқорлар билан шилаш қоидаларини сақлаш.

**Ишнинг бориши:**

**1-тажриба.** Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширишга бўладиган тажрибаларни ўтказиб, реакция тенгламасини ёзинг:

а) $Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2$

ə) $Mg \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgSO_4$

**2-тажриба.** Кальций гидроксидининг кимёвий хоссалари билан танишиш

1. Кальций гидроксидини фенолфталеин билан аниқлаб, натижасини тушунтиринг.

2. Олинган эритмага ранг ўзгарганча 1-2 мл хлорид ёки нитрат кислота эритмасини қўшинг.

3. Кальций гидроксиди бор пробиркага шиша найдан пуфланг. Нимани пайқадингиз? Тажрибаларнинг натижасини тушунтириб, реакция тенгламасини ёзинг.

## 4-АМАЛИЙ ИШ

## Экспериментал масалалар ечиш

**Реактивлар:** барий, кальций, магний хлоридлари ёки нитратларининг эритмалари, натрий ёки калий гидроксидининг ва карбонатининг эритмалари, кальций, магний металлари, сув, хлорид кислотанинг, сульфат кислотанинг суюлтирилган эритмалари, фенолфталеин эритмаси, кальций, барий, стронций тузларининг эритмалари.

**Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар.** Пробиркалар; пипеткалар, шиша найлар, нихром сими.

**Қиздиргич асбоблар,** кислоталар ва ишқорлар билан ишлаганда техника хавфсизлигини сақлаш.

**Ишнинг бориши**

**1-мисол.** Столда бор реактивлардан фойдаланиб, ушбу бирикмаларни олинг:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1) барий сульфати; 2) кальций карбонати; 3) магний гидроксиди. Реакция тенгламасини ёзиб, тегишли ҳулоса чиқаринг.

**2-мисол.** Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширувчи тажрибани ясаб, реакция тенгламасини ёзинг:

$Ca \rightarrow Ca(OH)_2 \rightarrow CaCl_2 \rightarrow CaCO_3$

**3-мисол.** Қуйидаги ўзгаришларни амалга оширувчи тажрибани ясаб, реакция тенгламасини ёзинг:

$Mg \rightarrow MgCl_2 \rightarrow Mg(OH)_2 \rightarrow MgSO_4$

**4-мисол. Ишқорий ер металларининг аланганинг рангини ўзгартириши.** Тозаланган нихром симни кальций. стронций, барий тузларининг эритмасига алоҳида–алоҳида ботириб, спирт лампаси ёки газ горелкасининг рангсиз оловига тутинг. Кальций ионлари аланганини қизил ғишт, стронций ионлари қизил, барий ионлари сариқ яшил рангга бўяйди.

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XII боб

# ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ

## 60-§. ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ ТАРКИБИ

**Бугунги дарсда:**

- органик кимё углеводородлар ва уларнинг хосилаларини ўрганадиган кимё фанининг бир соҳаси эканини тушунамиз;
- органик моддаларнинг анорганик моддалардан фарқини;
- органик моддаларнинг муҳимлиги тўғрисида билиб оласиз.

**Таянч сўзлар**

- Углеводородлар
- Углеводород ҳосилалари
- Органогенлар

Органик кимёни одамларнинг ўрганиши ва органик моддаларни табиий манбаларидан олиш ҳаётий муҳтожликдан келиб чиқди. Қадимдан одамлар ачиган шаробдан сирка кислотасини олишни, ўсимликлардан эфир мойини олишни, шакарқамишдан қант олишни, матоларни бўяшни, совун пиширишни, тери ошлашни ва овқатни ширин ва тўйимли қилиб пиширишни билган. Шу билан бирга касални даволаш учун табиий моддаларни медицина йўлида фойдаланишган.

"Органик кимё" терминини фанга 1807 йили швед олими Й.Я.Берцелиус киргизди. Бу ном у вақтда фақат тирик организмлардан ажралган моддаларгагина қўлланилди. Кимё фанининг ривожланиши билан бирга органик моддаларни табиий манбаларини олиш билан бирга, кимёвий қайта ишлаш орқали бошқа моддалардан олиш мумкин бўлди. Ҳозирги кунда табиатда учрамайдиган кўплаб моддалар бор, масалан пластмассалар, синтетик толалар, дори-дармонлар, портловчи моддалар, бўёқлар, резина (каучуклар) ва ш. к.

Барча органик бирикмаларнинг таркибига углерод элементи киради. Углероддан бошқа водород атомлари ўта кўп учрайди. Углерод ва водороддан ташкил топган оддий бирикмалар *углеводородлар* деб аталади. Масалан: $CH_4$, $C_2H_6$, $C_6H_6$ ва т. б.

Углеводород молекуласидаги водород H атомларини ўрнини бошқа атомлар ёки атомлар гуруҳи босиши мумкин. Бундай ўрин олиш маҳсулоти *углеводород ҳосиласи* деб аталади. (10-чизма).

Шу билан бирга органик модданинг таркибига кўпинча кислород, азот ва галоген, сийрак фосфор, олтингугурт ва бошқа элементлар киради. Бу элементларни *органогенлар* деб атайди, яъни органик молекулани ҳосил қилувчи элементлар.

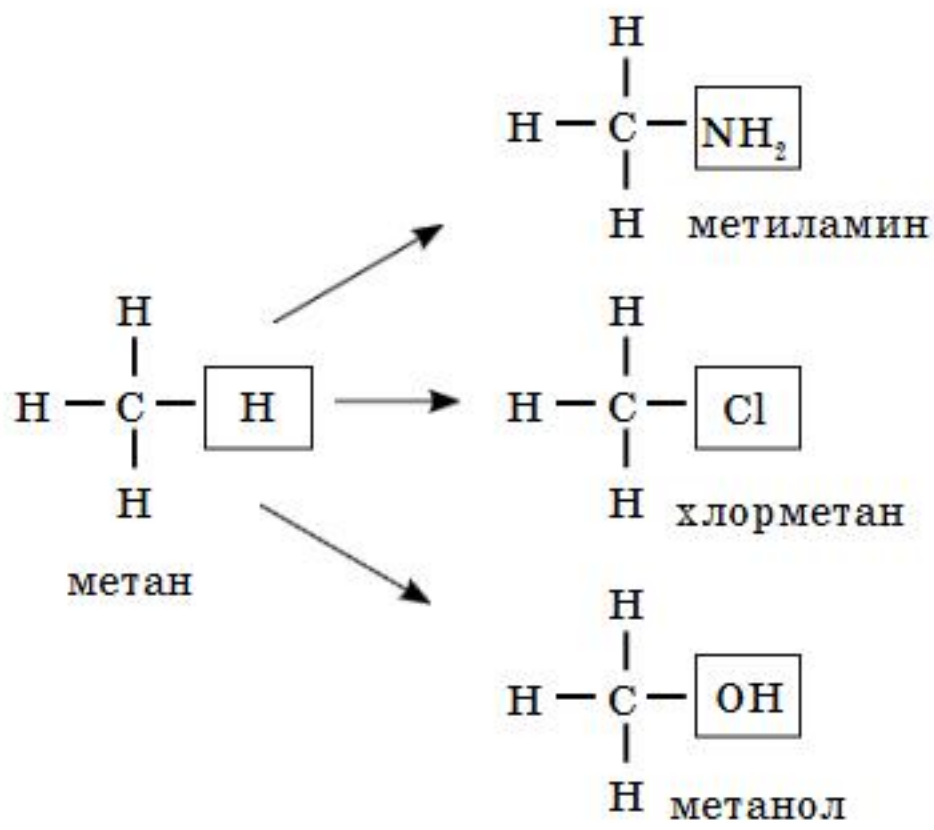


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

10-*чизма*

**Метаннинг ҳосилалари**




Демак органик ва анорганик моддалар орасида айтарлича фарқ йўқ, улар ҳам бир-бирига турланади ва айнан шу элементлардан ташкил топади. Нима сабабдан органик моддаларни бўлак группа ҳолда бўлиб кўрсатади, уларнинг анорганик моддалардан қандай фарқи бор? Шу соволга бирга жавоб излаймиз (43-жадвал).

43-*жадвал*

**Анорганик ва органик моддаларни солиштириш**

| Типик анорганик моддалар | Типик органик моддалар |
|---|---|
| Ионли ва қутбли ковалент боғланишлар | Қутбсиз ва кучсиз қутбли ковалент боғланишлар |
| Барча анорганик моддаларнинг таркибига кирувчи бирорта кимёвий элемент йўқ | Барча органик моддаларнинг асосий таркибига углерод элементи киради |
| Электролитлар | Электролитмаслар |
| Суқланиш температураси юқори қаттиқ моддалар | Суюқланиш температуаси паст суюқ ёки қаттиқ моддалар* |
| Эриганда ажрамайди | Қиздирганда ажралиб, $CO_2$ ажралади ёки кўмирланади (шу белгиси бўйича органик моддани аниқлашга бўлади) |
| Ҳавода оксидланмайди, ёнмайди | Ҳавода оксидланади, ёнади |
| Сувда эрийди | Сувда эримайди ёки кам эрийди |

Бизнинг ҳаётимиздаги органик кимёнинг аҳамияти катта. Сўнгги йилларда олинган кимёвий полимер моддалар (пластмассалар, толалар, полимер қопламалар, елим, каучук) одамларга қадимдан таниш табиий материалларнинг ўрнини тўлдирибгина қўймай, шундай кўплаб муҳим хусусиятлари ишлаб чиқаришнинг бир қатар соҳаларини тубдан ўзгартирди (79-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**79-расм.** Одамзот синтезлаган органик моддалар намунаси

Органик бирикмаларини қишлоқ хўжалигида қўллаш дондан мўл ҳосил олишга ва қишлоқ хўжалик маҳсулотларини баҳосини пасайишига олиб келди. Медицинада синтезли доривор препаратларни фойдаланиш одамнинг турли дардлардан тузалишига ёрдам берди, натижасида одамларнинг ўртача ёши узарди.

Бизлар яъни одамлар, органик моддалардан тузилганмиз. Ўйлаб қаранг: бизнинг ҳужайрамиз массаси бўйича 30% органик бирикма. Оқсиллар бизнинг танамизни ҳосил қилади. Углеводлар энергия манбаи ҳисобланади. Ёғлар энергия заҳирасини сақлайди. Гармонлар органларнинг ишини, баъзан бизнинг хулқ-атворимизни тартибга солади. Ферментлар бизнинг танамиздаги кимёвий реакцияларни тезлаштиради. Ҳатто "бошланғич код" ДНК таркибида углероди бор органик бирикмалардан ташкил топади.

**Қозоғистоннинг органик кимё соҳаси.** Экономиканинг ёш ва тез ривожланаётган соҳаларидан бири. Республиканинг кимё ва нефткимё соҳаларида минерал ўғитлар, пластмассалар, иплар ва толалар, техниканинг ҳар турига махсус резиналар ишлаб чиқаради. Шу билан бирга Қозоғистонда нефтни қайта ишлаш заводида ёқилғининг ҳар хил тури чиқарилади.

Кимёвий фармоцевтика ишлаб чиқариши бошқа соҳаларга қараганда тез ривожланиб келади. Юртимизнинг 100-дан ошиқ ишлаб чиқариш корхоналарида ишланган дори-дармон умумий эҳтиёжнинг 10%-ни ташкил этади.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**80-расм.** Кимёвий ишлаб чиқаришдаги синтезланган моддалар

Синтезланган органик бирикмалар одамзот ҳаётини ҳар хил соҳаларида ишлатилади (80-расм). Ҳозирги кунда органик кимёнинг асосларини билмаган одам нефтдан олинган ҳар хил маҳсулотни экологик саводли ишлата олмайди.

Органик кимё–органик бирикмалар деб аталувчи углерод бирикмаларининг ва бу бирикмаларнинг бир-бирига айланиш қонуниятини ўрганадиган кимё фанининг бир соҳаси. Органик модданинг таркибига углероддан бошқа кислород, водород, азот, олтингугурт ва бошқа элементлар киради. Ҳозирги кунда табиатда учрамайдиган кўплаб моддалар бор, масалан: пластмассалар, синтетик толалар, дори-дармонлар, портловчи моддалар, бўёқлар, каучуклар ва ш. к. Бу моддалар органик синтез натижасида олинади.

1. Органик кимё нимани ўрганади? Бу фанга тушунча беринг.
2. Углеводородлардеб қандай органик моддаларни айтади?Углеводород ҳосиласи деган нима?
3. Органик бирикмаларнинг анорганик бирикмалардан қандай фарқи бор?
4. Берилган моддаларни анорганик ва органик бирикмаларга ажратинг: $Na_2CO_3$, $C_3H_8$, $C_2H_5Cl$, $CaC_2$, $NaCl$, $CH_3COOH$, $CH_3NH_2$, $C_6H_5NO_2$, $H_2S$, $HNO_3$, $CH_3OH$
5. Ўзингизга таниш: а) ҳаётда, медицинада, ишлаб чиқаришда ишлатиладиган маҳсулотларва материаллар;б) озиқ-овқат маҳсулотларибиологик актив органик моддаларнинг таркибига кирган органик моддаларни айтинг
6. Озиқ-овқат саноати ва турмушда қўлланиладиган органик моддалар қандай табиий манбалардан олинади?
7. Қўшимча ахборот қуролларидан фойдаланиб,органик кимё соҳасидаги ютуқлар тўғрисида ахборот тайёрланг.
8. Агар металл қошиқда қантни, ош тузини спиртовкада қиздирса қант тез эрийди, туз эса эримайди. Бу тажрибадан қандай хулоса қилиш мумкин?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 61-§. ОРГАНИК КИМЁДА ИШЛАТИЛАДИГАН ФОРМУЛАЛАР

**Бугунги дарсда:**

- органик кимёда ишлатиладиган формулаланинг турлари билан танишамиз;
- углеводородларнинг тузилишини тушунамиз.

**Таянч сўзлар**

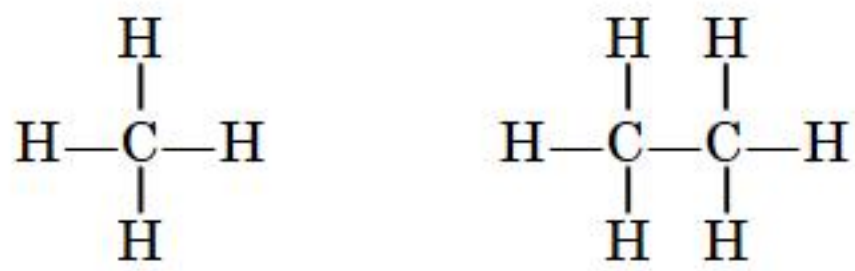
- Молекуляр формула
- Эмпирик формула
- Тузилиш формула
- Углерод склети
- Гибрид электронлар

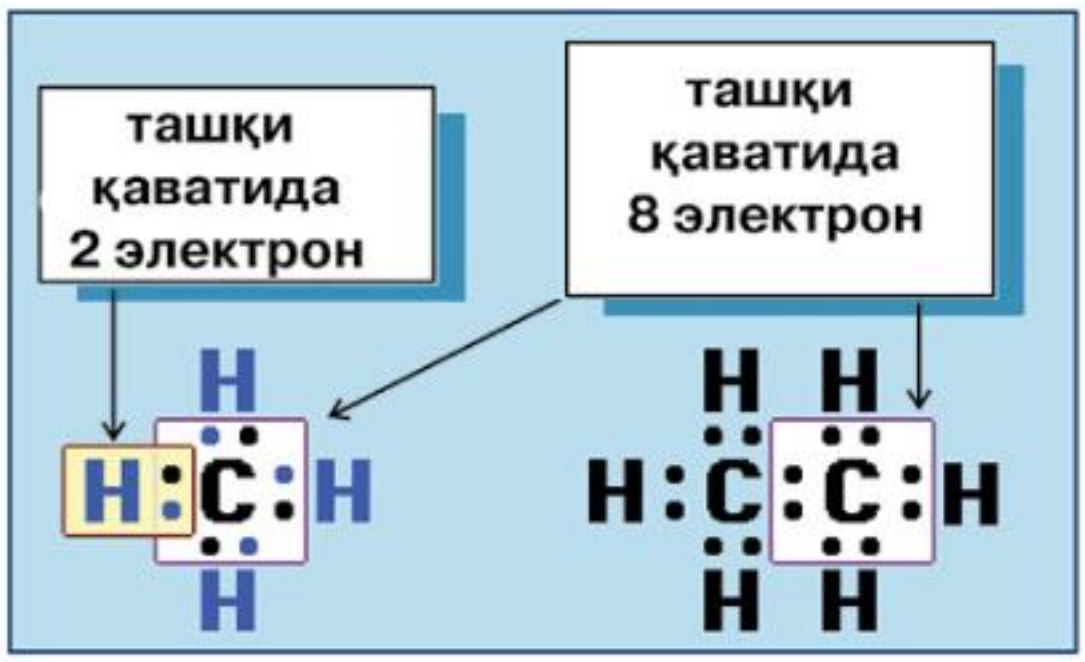
Органик кимёда молекуляр, эмпирик, тузилиш (фазовий) формулалар ишлатилади. **Молекуляр формула** молекуладаги атомларнинг сифат ва сонли таркибини кўрсатади. Кимёвий бирикмаларнинг **эмпирик формуласи** (оддий формула) молекуладаги атомларнинг сони ва тузилиши тўғрисида ҳеч қандай ахборот бермайди. У бирикмадаги элементларнинг моль миқдорини кўрсатади. Масалан, гексан учун бирикманинг тузилишини кўрсатадиган рационал (чизиқли) формула қуйидагича: $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$, молекуладаги атом сонини кўрсатадиган молекуляр (брутто-) формула $C_6H_{14}$ ва элементларнинг сонли нисбатларини кўрсатадиган эмпирик формула бундай ёзилади C:H 3:7 — $C_3H_7$

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

Ковалент боланиш тузилиш вақтида жуфтлашган электрон булутни қўш нуқта билан белгилаб, углеводородни қуйидаги электрон формула билан кўрсатишга бўлади: (81-расм):

Метан $CH_4$ ва этан $C_2H_6$ молекулаларидаги атомларнинг боғланиш тартибини кўрамиз. Органик модда молекуласидаги углерод атоми ҳар доим тўрт валентли эканлигини эсда сақлаш керак:






**81-расм.** Углеводородларни формуласи



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*44-жадвал*

| | | |
|---|---|---|
| Этан | $C_2H_6$ | |
| Пропан | $C_3H_8$ | |
| Бутан | $C_4H_{10}$ | |
| Пентан | $C_5H_{12}$ | |
| Гексан | $C_6H_{12}$ | |

Органик кимёда молекуляр, эмпирик, тузилиш (фазовий) фомулалар ишлатилади. Молекуляр формула молекуладаги атомларнинг сифат ва сонли таркибини кўрсатади. Кимёвий бирикманинг эмпирик формуласи (оддий формула) молекуладаги атомларнинг сони ва тузилиши тўғрисида ҳеч қандай ахборот бермайди. У бирикмадаги элементларнинг моль миқдорини кўрсатади. Тузилиш (фазовий) ва электрон формулалар молекуладаги атомларни боғланиш тартибини кўрсатади. Ҳар бир моддaнинг ўзига хос биргина формуласи бор.

1. Органик кимёда қандай формулаларишлатилади?
2. Молекуляр формулаанимани билдиради?
3. Эмпирик формуладеганимиз нима ва у нимани билдиради?
4. Тузилиш формуладеганимиз нима? Мисол келтиринг.
5. Тўйинган углеводороднинг молекулалари нима учун зигзаг шаклида бўлади?
6. Гибридланишнинг қандай турларини биласиз?
7. Углерод атомининг *sp*- гибридланиш вақтида фазовий тузилиши ва боғланишига изоҳ беринг.
8. Расмдаикки углеводороднинг молекуляр модели берилган:

A) моддаларнинг молекуляр формуласини ёзинг;
B) Тузилиш формуласиини ёзинг;
C) Қисқарган тузилиш формуласини ёзинг;
D) Шу икки углеводороднинг тузилиш формуласини чизиқлар турида кўрсатинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 62-§. ОРГАНИК МОДДАЛАРНИНГ ТУЗИЛИШИ ВА ТАРКИБИ. ИЗОМЕРЛАНИШ

**Бугунги дарсда:**

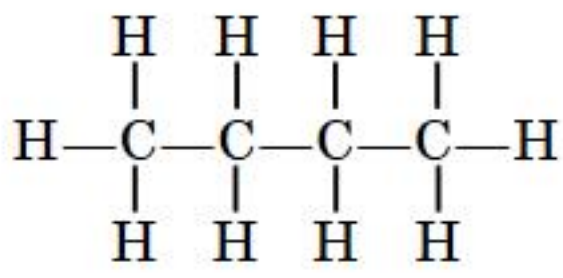
- органик моддаларни таркиби ва тузилишини ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

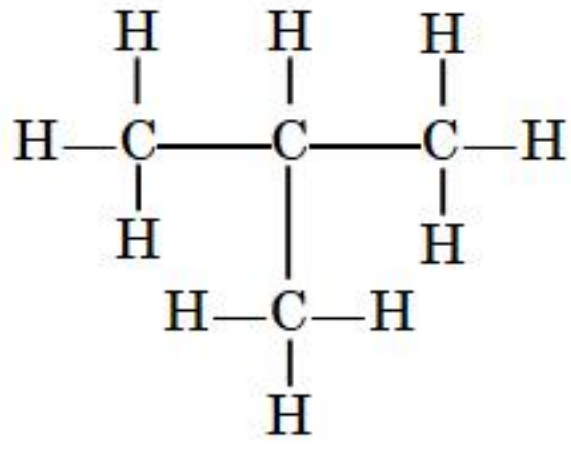
- Изомерлар
- Изомерланиш
- Тузилиш
- Фазовий

Кимёвий формуласи бир хил, лекин ҳар хил хоссалар намоён қиладиган моддалар учрайди. Тўйинган углеводородларда углерод атомлари чизиқли боғланади, шунинг учун углеводородларни тармоқланмаган деб атайди. Тўрт ёки ундан ҳам кўп углерод атоми бор алканларнинг тармоқланган тузилишлари бўлиши мумкин. Бир-биридан физик хоссалари бўйича фарқланган икки бутан $C_4H_{10}$ молекуласи бор: нормал бутаннинг қайнаш температураси $-0,5^{\circ}C$, тармоқланган бутаннинг (изобутан) (86-расм) қайнаш температураси $-11,4^{\circ}C$.

**Бутан $C_4H_{10}$ изомерларининг тузилиши**

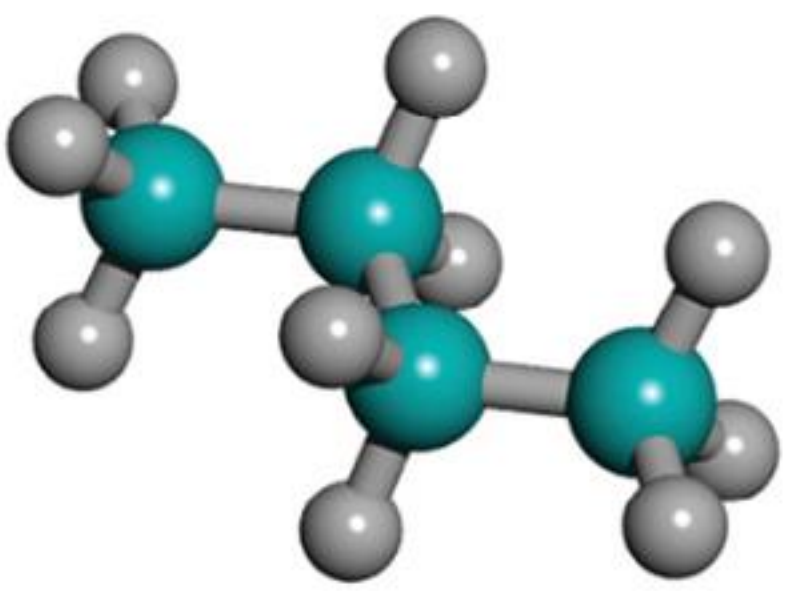


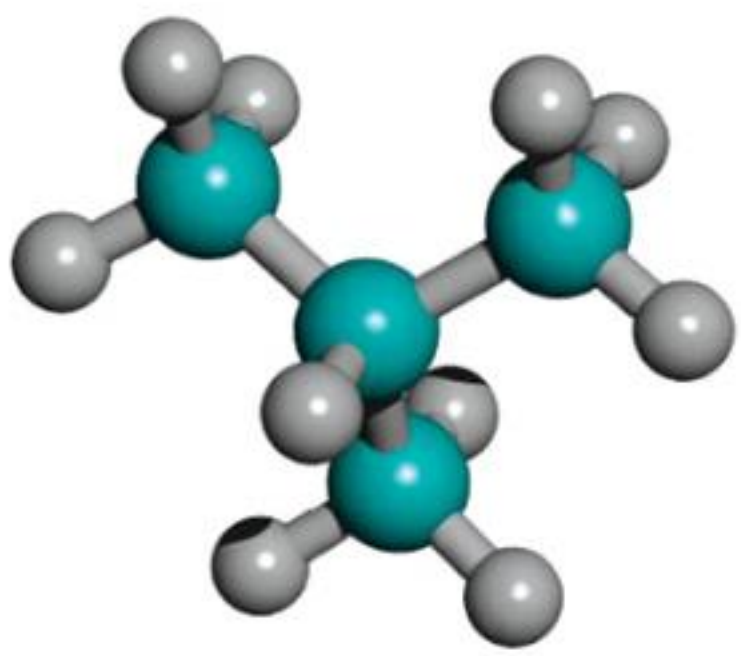
н-бутан
$t^{\circ}_{қайн.} = -0,5^{\circ}C$



изобутан
$t^{\circ}_{қайн.} = -11,4^{\circ}C$

Пентан молекуласининг $C_5H_{12}$ уч изомери бор: $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ нормал пентан (н-пентан); тармоқланган склетдан ҳосил бўлган изопентан ва неопентан.



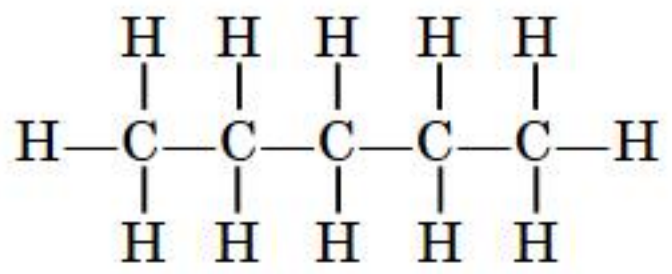


**86-расм.** Бутан ва изобутанинг шаруҳакли моделлари

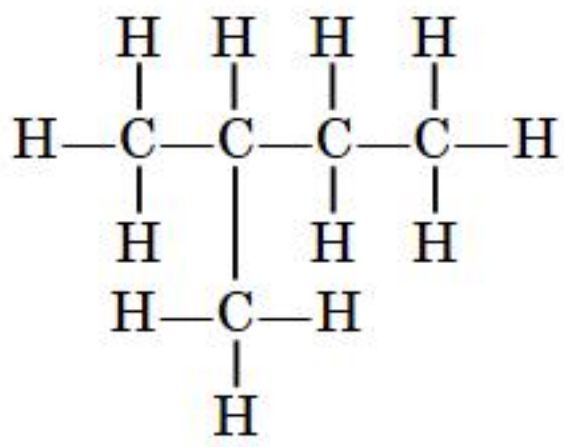


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

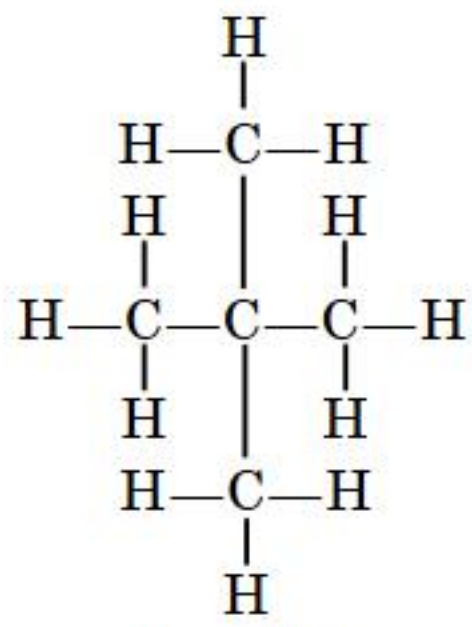
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



пентан



изопентан



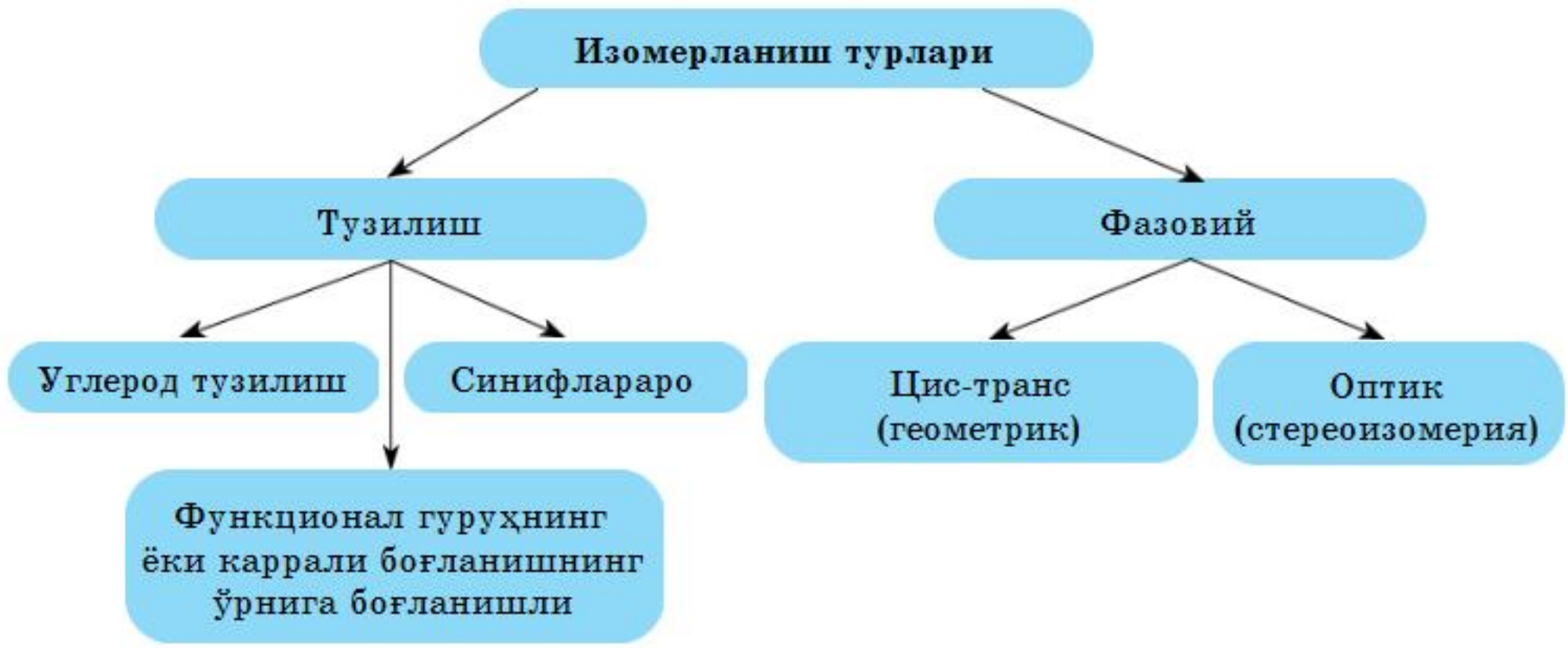
неопентан

Шу билан, углерод бирикмаларинг биргина молекуляр формуласи Ҳар хил бирикмаларга мос келади, бироқ уларнинг физик ва кимёвий хоссалари бир-биридан фарқ қилади.

**Таркиби бир хил, тузилиши ва хоссалари ҳар хил моддалар изомерлар (грек. *Isoc* — бир *хил* ва meros — *ўлчам*) деб аталади.** Бундай бирикмаларнинг бўлишини **изомерланиш** деб атайди. Изомерлар органик бирикмарланинг кўплигига сабаб бўлади. Молекула таркибидаги углерод атомларининг сони ортиши билан, изомерлар сони ҳам ортади. Масалан, бутаннинг — 2, пентаннинг — 3, гексаннинг — 5, гептаннинг — 9, октаннинг — 18, нонаннинг — 35, деканнинг — 75 изомери бор.

Хоссалари бўйича тармоқланган занжирли изомерлар учувчан бўлади ва чизиқли изомерларга қараганда паст температурада қайнайди. Изомерланишнинг икки тури бор: тузилиш ва фазовий (11-чизма).

11-*чизма*




**Тузилиш изомерлар.** Тузилиш изомерлар-сифат ва сонли таркиби бир хил, бироқ боғловчи атомларнинг тартиби ўзгача, яъни кимёвий тузилишлари ҳар хил бирикмалар (45-жадвал).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*45-жадвал*

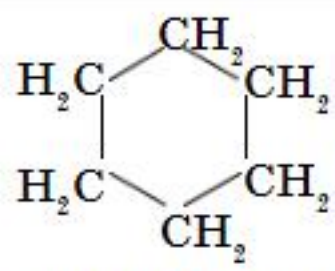
**Тузилиш изомерланиш турлари**

| | | |
|---|---|---|
| Углерод скелетининг изомерланиши. Пентаннинг $C_5H_{12}$ тузилиш изомерлари | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$<br>н-пентан | $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$<br>2-метилбутан<br>$CH_3—C(CH_3)_2—CH_3$<br>2,2-диметил-пропан |
| Каррали боғланиш ўрни бўйича | $CH_2=CH—CH_2—CH_3$<br>бутен-1 | $CH_3—CH=CH—CH_3$<br>бутен-2 |
| Функционал гуруҳ ўрни бўйича | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2(OH)$<br>бутанол-1 | $CH_3—CH_2—CH(OH)—CH_3$<br>бутанол-2 |
| Синфлараро изомерланиши | $CH_3—CH_2—OH$<br>этил спирти | $CH_3—O—CH_3$<br>диметил эфири |

Синфлараро изомерланиш–органик бирикмаларнинг ҳар хил синфига кирувчи моддаларнинг изомерланиши. 46-жадвалда синфлараро изомерларнинг муҳим вакиллари кўрсатилган.

*46-жадвал*

**Синфлараро изомерлар**

| Синфлар | Умумий формула | Формуласи | Мисоллар |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Алкенлар | $C_nH_{2n}$ | $C_6H_{12}$ | $CH_2=CH—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$<br>гексен-1 |
| Циклоалканлар | | |  <br>циклогексан |
| Алкинлар | $C_nH_{2n-2}$ | $C_3H_4$ | $CH\equiv C—CH_3$<br>пропин |
| Алкадиенлар | | | $CH_2=C=CH_2$<br>пропадиен |
| Алканоллар | $C_nH_{2n+2}O$ | $C_4H_{10}O$ | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—OH$<br>бутанол-1 |
| Оддий эфирлар | | | $CH_3—CH_2—O—CH_2—CH_3$<br>диэтил эфири (этоксиэтан) |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

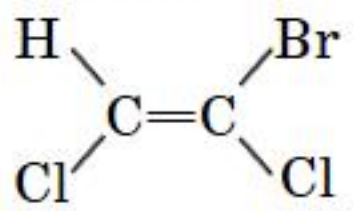
*46-жадвалнинг давоми*

| 1 | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| Бир асосли карбон кислоталари | $C_nH_{2n}O_2$ | $C_4H_8O_2$ | $CH_3—CH_2—CH_2—C(=O)OH$ бутан кислотаси |
| Карбон кислотанинг эфирлари | | | $CH_3—CH_2—C(=O)O—CH_3$ пропан кислотанинг метил эфири ёки метилпропионат |
| Альдегидлар | $C_nH_{2n}O$ | $C_3H_6O$ | $CH_3—CH_2—C(=O)H$ пропаналь |
| Кетонлар | | | $CH_3—C(=O)—CH_3$ пропанон (ацетон) |

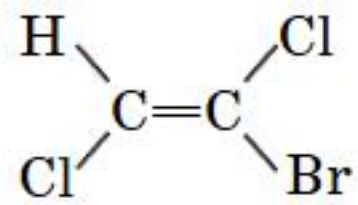
**Фазовий изомерланиш**

Фазовий изомерлар (стереоизомерлар)–кимёвий тузилиши ва таркиби бир хил, молекуладаги атомларнинг фазода ўрнашиши ҳар хил бўладиган бирикмалар.

**Цис-транс изомерлар** ўринбосувчиларнинг қўш боғланиши текислигининг бир ёки ҳар хил томонида жойлашиши мумкинлигини кўрсатади. Br Цис-изомерларда бир хил ўринбосувчи гуруҳлар қўш боғланиш текислигининг бир томонида, трансизомерларида икки томонида жойлашади.




цис-бромдихлорэтен
Е-бромдихлорэтен




транс-бромдихлорэтен
Z-бромдихлорэтен

Органик бирикмаларнинг кўплиги углерод атомларининг бир-бири билан оддий ва каррали боғланиш орқали боғлаб, чексиз атомлар сонини тузиш қобилияти билан тушунтирилади.

Атомлар занжирлар, цикллар, бицикллар, трицикллар, полицикллар, каркаслар ва ҳ.к. орқали даврий системадаги барча элементлар билан, биринчи навбатда водород атоми билан мустаҳкам боғланиш тузади. Шунинг учун таркиби ва молекуляр массаси бир хил моддаларнинг ҳар хил хосса кўрсатиши, яъни изомерия ҳодисаси органик бирикмаларнинг кўплаб учрашининг бирдан-бир сабаби.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Таркиби бир хил, бироқ тузилиши ва хоссалари ҳар хил моддалар ўзаро *изомер* деб аталади. Бундай бирикмаларнинг ҳосил бўлиш ҳодисасини *изомерланиш* деб атайди. Изомерларнинг мавжудлиги органик бирикмаларнинг кўплигининг бир сабаби. Молекуладаги углерод атомларининг сони ортиши билан, изомерлар сони ортади. Қоида бўйича, тармоқланган углеводородлар уларнинг занжирли изомерларига қараганда учувчан ва паст температурада қайнайди.

1. Органик бирикмаларнинг кўплигини қандай тушунтиришга бўлади?
2. Изомерлар деган нима?
3. Изомерланишнинг қандай турларини биласиз?
4. Тузилиш изомерлар ва фазовий изомерларнинг фарқи нимада? Берилган бирикмаларнинг қайсиси: а) изомерлар; қайсиси б) гомологлар?

1) $CH_3-CH(CH_3)-CH(CH_3)-CH_3$

2) $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-CH_3$

3) $CH_3-C(CH_3)_2-CH_2-CH_3$

4) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

5) $CH_3-C(CH_3)_2-CH_3$

6) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_2CH_3$

5. Қуйида кўрсатилган формулаларда қанча изомер моддаларнинг жуфти бор?

а) $CH_3-CH_2-CH_2-C(=O)OH$

б) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2OH$

в) $CH_3-CHCl-CH_3$

г) $CH_3-CH_2-O-CH_2-CH_3$

д) $CH_2Cl-CH_2-CH_3$

е) $CH_3-CH_2-C(=O)-O-CH_3$

ё) $CH_3-CH=CH-CH_3$

ж) $CH_3-CH_2-CH_3$

з) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

и) $CH_2=CH-CH_2-CH_3$

к) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$

6. Берилган бирикмаларнинг қайси бирига геометрик изомерланиш (цис-, транс-) хос: а) алканлар; б) алкенлер; в) алкинлар? Мисол билан тушунтиринг.
7. Органик бирикмалар ва уларнинг номини туташтиринг.

1) $CH_3-CH_2-CH_3$

а) 2-метилбутан;

2) $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$

б) 2,2-диметилпропан;



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3) $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$ в) пропан;

4) $CH_3—C(CH_3)_2—CH_3$ г) 2-метилпропан.

## 63-§. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ ТАСНИФИ

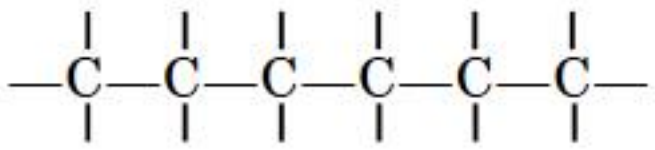
**Бугунги дарсда:**

- органик бирикмаларнинг таснифи билан танишамиз;
- моддаларнинг хоссалари функционал группага боғликлигини тушунамиз.

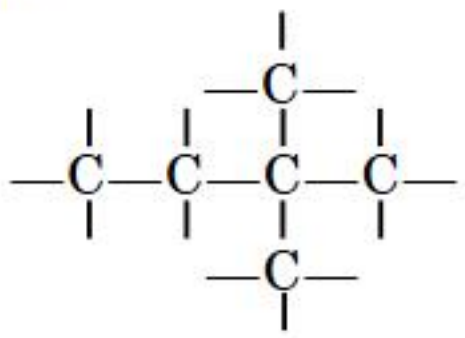
**Таянч сўзлар**

- Углерод склети
- Тўйинган углеводородлар
- Тўйинмаган углеводородлар
- Циклли ва ациклли бирикмалар

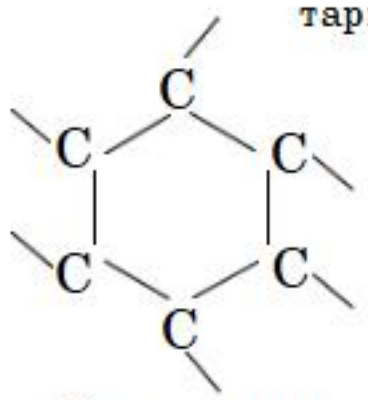
Анорганик моддалар каби органик моддалар ҳам синфларга ажралади (47-жадвал). Углерод склетининг тузилишига боғлиқ органик бирикмалар икки катта гуруҳга бўлинади. Ациклли (алифатик) ва циклли. Ациклли бирикмаларга углерод занжири тармоқланган ва тармоқланмаган очиқ бирикмалар киради. Циклли бирикмаларда углерод атомлари берк занжир тузади (ҳалқа, ядро):



тармоқланмаган занжир



тармоқланган занжир

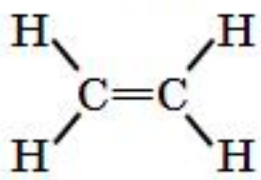


берк занжир

Циклли бирикмалар карбоциклик ва гетероциклик бўлади. Карбоциклик бирикмалар фақат углерод атомидан ташкил топган, гетероциклик бирикмаларда циклнинг таркибига углероддан бошқа азот, кислород, олтингугурт ва ш. к. элементлар ҳам киради.

*47-жадвал*

**Углеводородларнинг классификацияси**

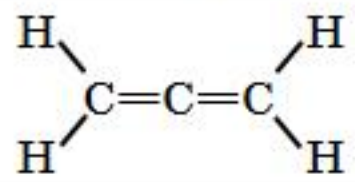
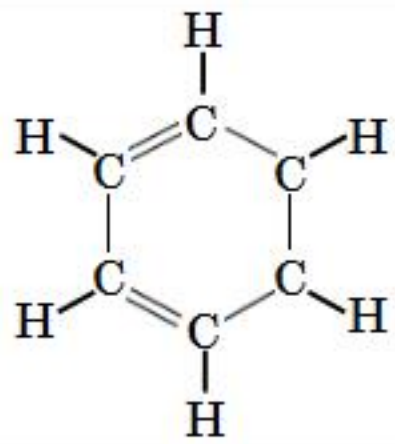
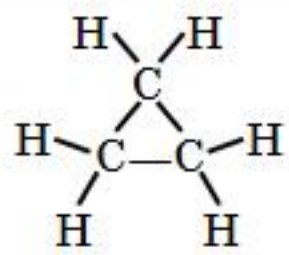
| Синфнинг номи | Вакллари | |
|---|---|---|
| | Формуласи | Номи |
| 1 | 2 | 3 |
| Алкандар | $CH_4$ | метан |
| Алкендер |  | этен (этилен) |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*47-жадвалнинг давоми*

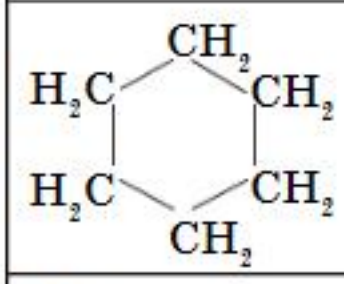
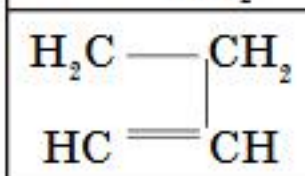
| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Диендер |  | пропадиен (аллен) |
| Алкинлар | $H—C\equiv C—H$ | этин (ацетилен) |
| Ароматли углеводород |  | бензол |
| Циклоалканлар |  | циклопропан |

Углерод атомлари орасидаги боғланишнинг табиатига кўра органик бирикмалар **тўйинган** ва **тўйинмаган** бўлиб бўлинади (11-чизма).

Тўйинган органик бирикмалар молекуласидаги углерод-углерод С—С атомлари орасида фақат якка боғланиш, тўйинмаган бирикмаларда эса каррали (икки ёки уч) боғланиш билан боғланади. Айрим мисоллар 48-жадвалда кўрсатилган.

*48-жадвал*

**Ҳар хил белгиларга боғлиқ органик моддаларни ажратиш**

| Модданинг тузилиш формуласи | Модданинг классификацияси |
|---|---|
| $H_3C—CH_2—CH_3$ | Оддий тузилишли ациклли (алифатли) тўйинган углеводород |
| $CH_3—C(CH_3)=CH_2$ | Тармоқланган тузилишли ациклли тўйинмаган углеводород |
|  | Алициклли тўйинган углеводород |
|  | Алициклли тўйинмаган углеводород |

Органик моддаларни таркибидаги функционал гуруҳга боғлиқ ҳар хил синфларга ажратсак бўлади.

**Функционал гуруҳ** — модданинг кимёвий хоссасини аниқловчи ва органик бирикмаларнинг қайси синфга киришини кўрсатувчи атом ёки атомлар гуруҳи.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

12-*чизма*

**Органик бирикмаларни углеводород радикалининг (R) тузилиши бўйича ажралиши**

Органик бирикмалар → Ациклли (циклли эмас); Органик бирикмалар → Циклли

**Тўйинган** (углерод атомлари бир-бири билан алоҳида, ўзаро σ-боғланишда боғланган)

$CH_3—CH_2—CH_3$

$CH_3—CH(CH_3)—CH_2—OH$

$CH_3—CH_2—CH_2—Cl$

**Тўйинмаган** (бу бирикма молекулаларининг углерод атомлари орасида икки ёки уч каррали боғланиш бор)

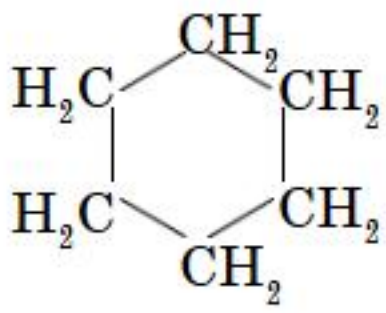
$CH_2=CH_2$

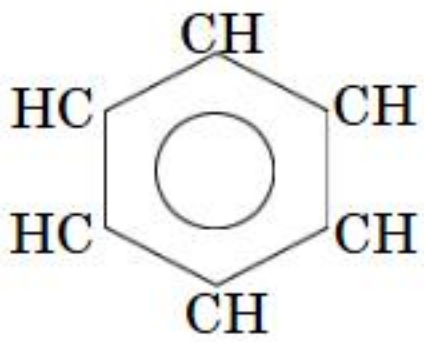
$CH\equiv CH$

$CH_2=CH—CH_2—OH$

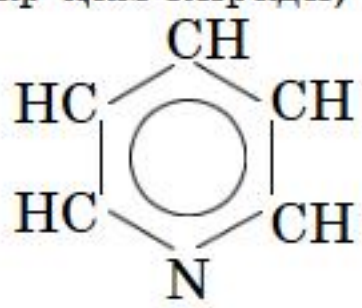
$CH_2=CH—CH=CH_2$

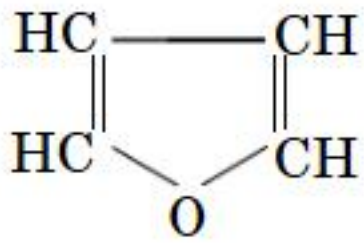
Карбоциклли (циклнинг таркибига фақат углерод атоми киради)



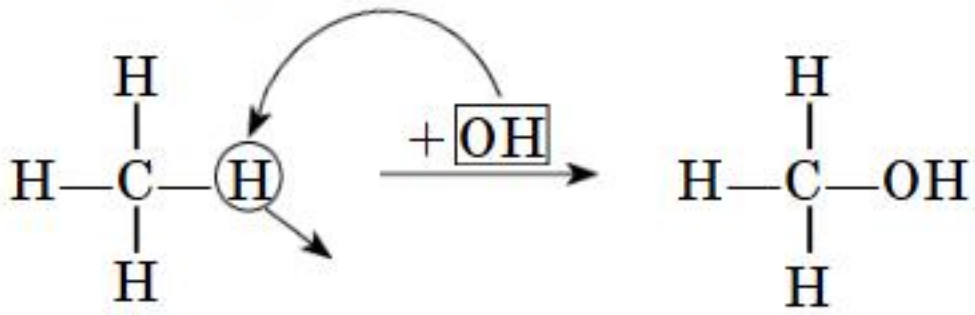


Гетероциклли (циклнинг таркибига углерод атомларидан бошқа элементлар ҳам киради)





Органик бирикмаларнинг ҳар хил синфларини углеводород молекуласидаги водород H атомининг функционал гуруҳ билан алмаштириш орқали олишга бўлади, масалан:




метан, углеводород

спирт, углеводороднинг функционал ҳосиласи



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

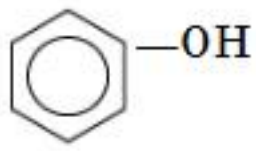
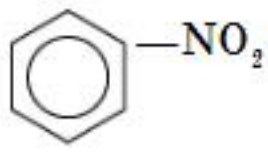
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Шу нуқтаи назардан олганда, органик бирикмаларни *углеводородлар* ва углеводородларнинг *функционал ҳосиласи* деб ажратишча бўлади.

Углеводородларни классификацияси 49-жадвалда кўрсатилган. Айрим органик моддаларнинг синфлари ва функционал гуруҳнинг номи тўғри келади. Функционал гуруҳ ациклли ва циклли бирикмаларнинг таркибида бўлиши мумкин, шунинг учун моддаларни ажратишда уларнинг тузилиш ўзгачалигини кўрсатиш талаб қилинади.

*49-жадвал*

**Функционал гуруҳлар бўйича органик моддаларни классификациялаш**

| Функционал гуруҳ | Функционал гуруҳнинг номи | RX | Синф номи | Мисоллар |
|---|---|---|---|---|
| —OH | Гидроксил гуруҳи | R—OH | Спиртлар | $CH_3—CH_2—OH$ |
| | | | Феноллар |  |
| >C=O | Карбонил гуруҳи | R>C=O (R, R) | Кетонлар | $CH_3>C=O$ ($CH_3$, $CH_3$) |
| —C(=O)H | Альдегид гуруҳи | R—C(=O)H | Альдегидлар | $CH_3—C(=O)H$ |
| —C(=O)OH | Карбоксил гуруҳи | R—C(=O)OH | Карбон кислоталари | $CH_3—CH_2—C(=O)OH$ |
| —C(=O)O— | Мураккаб эфирлар гуруҳи | R—C(=O)O—R | Мураккаб эфирлар | $CH_3—C(=O)O—CH_3$ |
| $—NH_2$ | Амин гуруҳи | $R—NH_2$ | Бирламчи аминлар | $C_2H_5—NH_2$ |
| $—NO_2$ | Нитро гуруҳ | $R—NO_2$ | Нитро-бирикмалар |  |
| $—NH_2$, —C(=O)OH | Амин гуруҳи + карбоксил | $R—NH_2$, COOH | Амин кислоталари | $CH_3—CH(NH_2)—C(=O)OH$ |

Органик бирикмаларни замонавий классификацияланиши углерод склетининг тузилишига ва молекуладаги функционал гуруҳга боғлиқ амалга оширилади. Функционал гуруҳ-модданинг кимёвий хоссасини аниқлайдиган ва органик бирикмаларнинг қайси синфига киришини кўрсатувчи атом ёки атомлар гуруҳи. Органик бирикмаларнинг молекулаларида ҳар хил



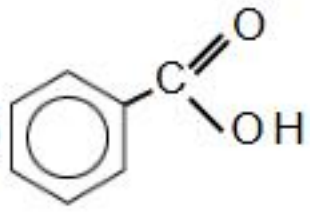
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

функционал гуруҳ бўлиши мумкин, шунга боғлиқ ҳолда модда ҳар хил синф бирикмаларнинг хоссаларини кўрсатади.

1. Органик моддалар қандай классификацияланади?
2. Функционал гуруҳ деган нима?
3. Қуйидаги моддалар органик бирикмаларнинг қайси синфига киришини кўрсатинг:

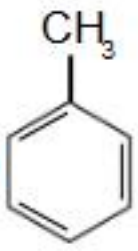
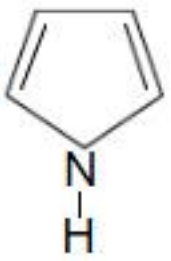
1) $C_3H_7—OH$ 2) $H—C(=O)H$ 3) $C_6H_{12}$

4)  5) $CH_3—C(=O)H$

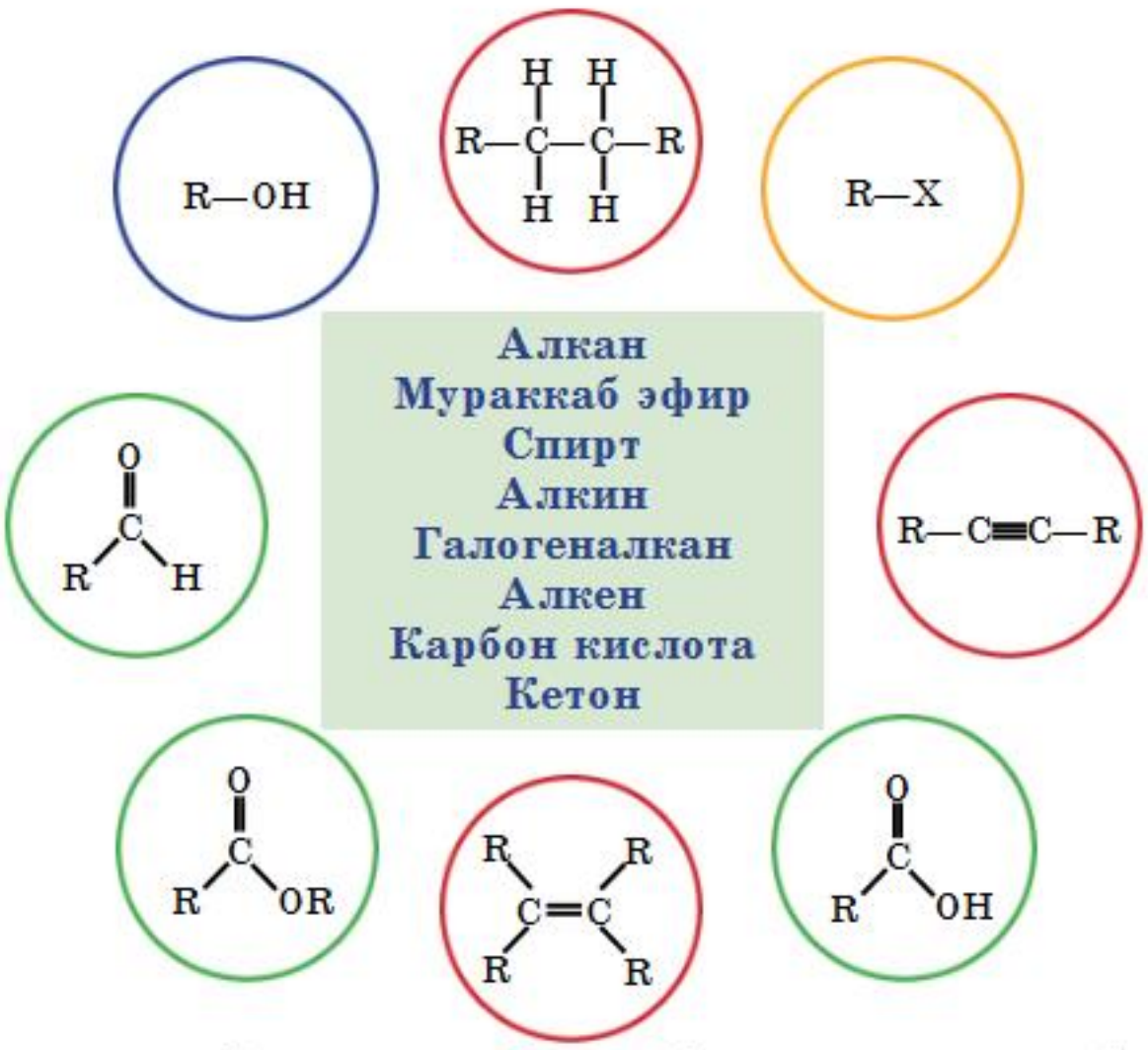
6) $CH_3—CH_2—C(=O)H$ 7) $CH_3—C(=O)OH$ 8) $CH_3—C(=O)O—CH_2—CH_3$

9) $CH_3—CH_2—NO_2$ 10) $CH_3—CH_2—OH$ 11) $CH_3—C\equiv CH$

12) $CH_3—CH_2—CH_3$ 13) $CH_3—NH_2$ 14) $CH_2=CH_2$

15)  16) 17) 

4. Молекуляр формуласи $C_2H_4O_2$ бўлган органик бирикмаларини ҳар хил синфга кирувчи изомерларини тузилиш формуласини ёзинг ва уларни синфини кўрсатинг
5. Органик моддаларнинг синфларива уларнинг функционал гуруҳлари орасидаги боғлиқликни топинг:



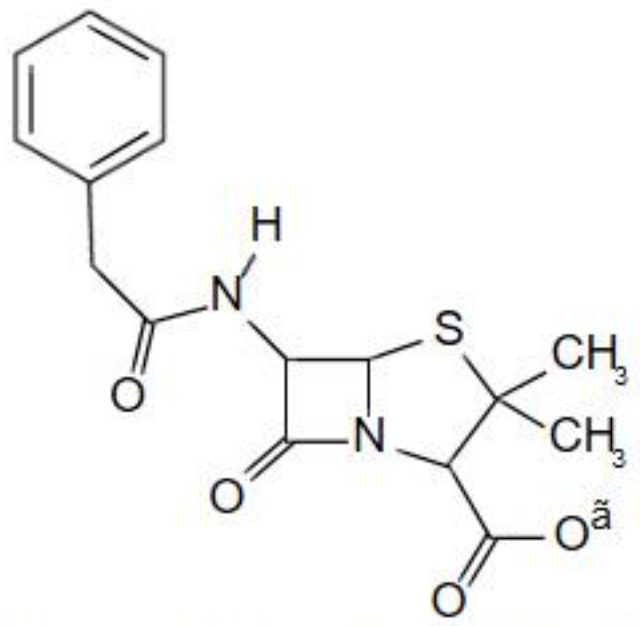

6.* Пенициллин — дунёдагидастлабкиантибиотик, у миллионлабодамларни ўлимдан қутқариб қолган препарат. 1928 йили Александр Флемингнинг стафилококк



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

колониялари билан ҳар кунги эксперименти натижасида очилди. Қуйида пенициллин формуласи берилган: $C_{16}H_{18}N_2O_4S$ тузилиш формуласи.




Пенициллин молекуласи таркибида қандай функционал гуруҳлар бор?

## 64-§. ОРГАНИК БИРИКМАЛАРНИНГ НОМЕНКЛАТУРАСИ

Номенклатура — моддаларни номланиш системаси. Ҳозирги кунда органик бирикмаларни номлашда номенклатуранинг уч тури ишлатилади. Улар тривиал, рационал ва халқаро деб номланадиган (теория ва амалий кимёнинг халқаро бирлашмаси келишилган IUPAC) систематик номенклатура (13-чизма).

**Бугунги дарсда:**

- органик бирикмаларнинг номенклатураси билан танишамиз;
- органик бирикмаларнинг формулаланини тузишни ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Тривиал номенклатура
- Рационал номенклатура
- Системалиномен-клатура
- Локант
- Префикс

**Тривиал (тарихий) номенклатура.** Органик бирикмаларга олиниш манбаига боғлиқ (шароб спирти, сут кислотаси, олма кислотаси, сирка кислотаси, ванелин, мочевина), ранги ёки ҳиди бўйича (ароматик), камёб кимёвий хоссалари бўйича (парафинлар) тасодифий номлар берилган.

Тривиал номлар бирикманинг кимёвий табиати тўғрисида тушунча бермайди ва унинг тузилишини аниқ кўрсатмайди. Лекин узун тузилишли номлардан кўра ишлатишга қулай.

**Рационал номенклатура** бўйича углеводородлар таркибидаги бир ёки бир неча водород атомлари радикалларига алмаштирилган метан ҳосилалари каби қаралади. Агар формулада бир хил радикаллар бир неча марта такрорланса уларни, грек сонлари билан белгилайди:

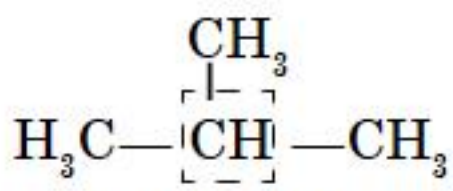
ди — икки, три — уч, тетра — тўрт, пента — беш, гекса — олти ва т. б. Масалан:



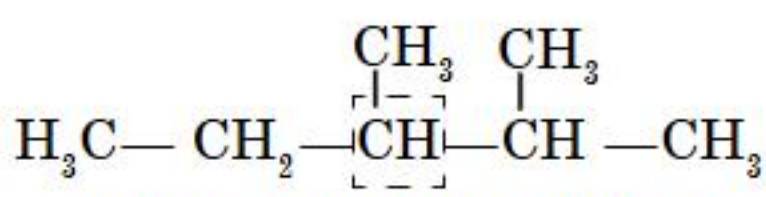
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

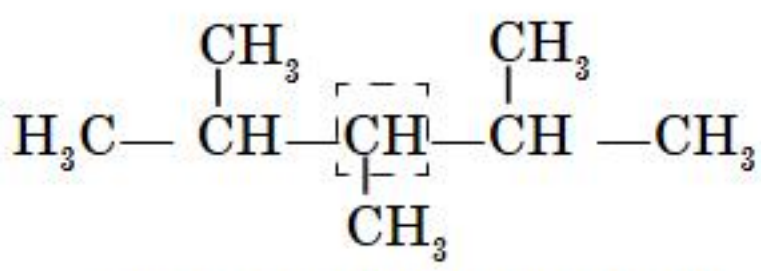
13-*чизма*



**триметилметан**



**метилэтилизопропилметан**



**метилдиизопропилметан**

Рационал номенклатура номи оддий бирикмалар учун осон.

**ИЮПАК систематик номенклатураси** бирикмани фазовий ва кимёвий тузилишини, таркибини илмий томондан кўрсатади.

ИЮПАК номенклатурасига унгача бўлган *ўрин олувчи ва радикал-функционалли* номенклатураларнинг қоидалари киргизилган. Шунинг учун дарсликларда бир моддaнинг ҳар хил номланишини учратишга бўлади. 50-жадвалда мисоллар келтирилган.

50-*жадвал*

**Бирикмаларнинг ҳар хил систематик номларига мисоллар**

| Бирикши формуласи | Номланиши | |
|---|---|---|
| | Алмашиш номенклатураси | Радикал-функционал номенклатура |
| 1 | 2 | 3 |
| $CH_3CH_2Br$ | Бромэтан | Этилбромид |
| $CH_3CH_2OH$ | Этанол | Этил спирти |
| $CH_3—CH(Cl)—CH_3$ | 2-хлорпропан | Изопропилхлорид |
| $CH_3—CH(OH)—CH_3$ | Пропанол-2 | Изопропил спирти |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

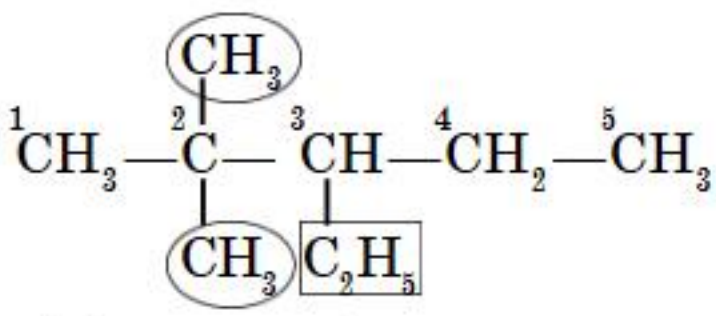
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*50-жадвалнинг давоми*

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| $H_3C-O-CH_3$ | Метоксиметан | Диметил эфири |
| $CH_3-C(=O)-C_2H_5$ | Бутанон | Метилэтилкетон |

Систематик номенклатурада кўпайтирувчи префикслар ва локант деб номланувчи тушунчалар ишлатилади.

**Кўпайтирувчи префикслар** — бир хил ўрин олувчилар ёки бир неча боғланишлар сонини кўрсатадиган (ди-, три-, тетра- ва т. б.) тиркамалар. Масалан:

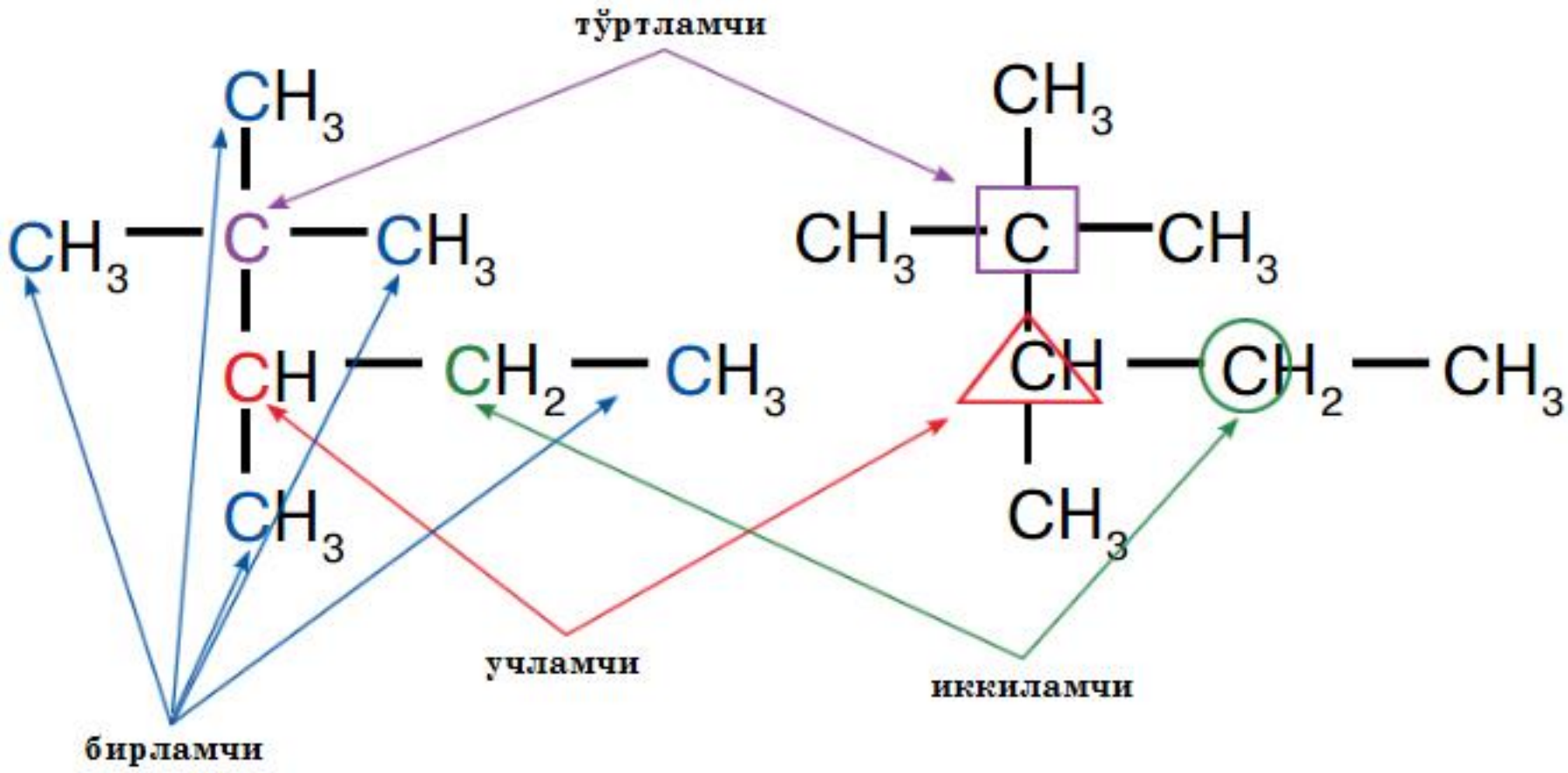



**2,2-диметил 3-этилпентан**

Бу мисолда ўрин олувчиларнинг ўрнини кўрсатувчи сонлар кўрсатилган, уларни **локантлар** деб атайди.

Органик бирикмаларда углерод атомлари бошқа углерод атомларининг ҳар хил сонлар билан (1, 2, 3 ва максимум 4) боғлана олади. Навбатма-навбат бирламчи (бир қўшни углерод атоми билан боғланган), иккиламчи (икки қўшни углерод атоми билан боғланган), учламчи (уч қўшни углерод атоми билан боғланган) ва тўртламчи (тўрт қўшни углерод атоми билан боғланган) углерод атомлари деб аталади (14-чизма):

*14-чизма*



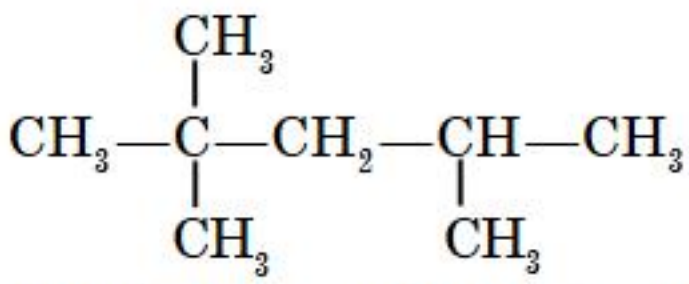



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Номенклатура — моддалар номларининг системаси. Ҳозирги кунда органик бирикмалар номида номенклатуранинг уч тури ишлатилади: тривиал, рационал ва халқаро деб номланувчан (Назарий ва амалий кимёнинг Халқаро бирлашмаси тавсия қилган IUPAC) систематик номенклатура.

1. Ҳозирги кунда органик бирикмаларни номлашда қандай номенклатурадан фойдаланилади?
2. Тўртламчи углерод атомига эга $C_7H_{12}$ изомерларнинг тузилиш формуласини ёзиб, моддаларни номланг.
3. Изомерлари йўқ бешта углеводород формулаларини тузинг.
4. Ушбу молекуладаги углероднинг бирламчи, иккиламчи, учламчи ва тўртламчи атомларини кўрсатинг:



5. Оддий октаннинг (н-октан) тузилиш формуласини ёзинг.
6. а) $C_4H_{10}$; б) $C_2H_6O$; в) $C_3H_6$; г) $C_2H_4O$; д) $C_2H_4O_2$ молекулалараро формулаларгамос келган изомерларнинг тузилиш формулаларини тузинг.
7. Тўртламчи углерод атомига эга $C_5H_{12}$ изомернинг тузилиш формуласини ёзинг.

## 65-§. ТЎЙИНГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР. АЛКАНЛАР

**Бугунги дарсда:**

- алканларнинг гомологик қаторини ва уларнинг хоссаларини ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Алкандар
- Гомологик қатор

Углеводородлар *тўйинган, тўйинмаган ва ароматик* бўлиб бўлинади.

**Тўйинган углевдородлар ёки алканлар (халқаро номи) деб, умумий формуласи $C_nH_{2n+2}$ бўлган бирикмаларни айтади, бундаги $n$ — углерод атомининг сони.**

Тўйинган углеводородларнинг молекуларида ҳар бир углерод атоми қўшни углерод атоми билан боғланишга бир-бир валентлигини сарфлаб, бир (якка) боғланиш тузади. Углероднинг бошқа бўш валентликлари водород атомлари билан тўйинади. Шунинг учун тўйинган *углеводородларнинг* таркибида водороднинг сони максимал бўлади ва улар *тўйинган углеводородлар* деб аталади (лат. *parrum affinis* — активлиги паст).

Углеводородларнинг умумий формуласини $C_xH_y$ деб изоҳлашга бўлади. Тўйинган углеводородлар синфининг энг оддий вакили — метан $CH_4$. Метан — рангсиз, ҳидсиз ва сувда эримайдиган, енгил, ёнувчи газ. Метаннинг қайнаш температураси −161,5° С, бир, қотиш температураси −182,5° С.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**87-расм.** Метан — ботқоқ гази

Метан табиатда кўп учрайди. Ер қобиғидан кўп миқдорда ажраладиган табиий газлар асосан метандан ташкил топади.

Метан $CH_4$ ботқоқ ерларда ўсимлик қолдиқлари ҳавосиз чириганда ҳосил бўлади ва ботқоқ сувларидан кўпикчалар шаклда чиқадиган ёнувчи газларнинг асосини ташкил этади (87-расм).

Шу сабабли уни *ботқоқ гази* деб ҳам атайди. Шу билан бирга ер остида тош кўмир секин парчаланганида ва кўмир конларида кўп миқдорда ҳосил бўлади. Шунинг учун уни кон *гази* деб атайди.

51-жадвалда алканларнинг физик хоссалари кўрсатилган.

51-*жадвал*

**Алканларнинг физик хоссалари**

| Номланиши | Формулалари | Агрегат ҳолатлари | $t^{\circ}_{эриш}$, С | $t^{\circ}_{қайнаш}$, С |
|---|---|---|---|---|
| Метан | $CH_4$ | Ҳидсиз газлар | −182,5 | −161,5 |
| Этан | $C_2H_6$ | | −182,8 | −88,6 |
| Пропан | $C_3H_8$ | | −187,7 | −42 |
| Бутан | $C_4H_{10}$ | | −138,3 | −0,5 |
| Пентан | $C_5H_{12}$ | Ўзига хос ҳиди бор суюқликлар | −129,7 | +36,1 |
| Гексан | $C_6H_{14}$ | | −95,3 | +68,7 |
| Гептан | $C_7H_{16}$ | | −90,6 | +98,4 |
| Октан | $C_8H_{18}$ | | −56,8 | +124,7 |
| Нонан | $C_9H_{20}$ | | −53,7 | +150,8 |
| Декан | $C_{10}H_{22}$ | | −29,6 | +174,0 |
| Гексадекан | $C_{16}H_{34}$ | Оқ рангли, ҳидсиз қаттиқ моддалар, қўлга мойсимон туюлади | +18,2 | 286,8 |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Алканларнинг физик хоссаларини ўзгаришида қандай қонуният пайқадингиз?

Алканлар — молекулалари қутбсиз ва қутбланиши қийин бирикмалар. Суюқ алканлар бир-бири билан осон аралашади. Улар сувдан енгил ва одатда сувда эримайди. Қутблилиги юқори бошқа эритувчиларда ҳам эримайди. Суюқ алканлар кўплаб органик моддалар учун эритувчилар ҳисобланади. Метан, этан ва юқори алканларнинг ҳиди йўқ. Алканлар-ёнувчи моддалар. Метан рангсиз аланга билан ёнади.

Ҳар бир подъездда "агар сиз газ ҳидини сезсангиз, 04 номерига хабарлашинг" деган ёзувни учратамиз. Метаннинг қандай хоссаси шундай хабарламага асос бўлади?

51-жадвалда келтирилган формулалардан қаторнинг барча аъзоларининг кимёвий таркиби ва тузилиши ўхшаш, шу билан бирга ҳар бир кейинги аъзоси $CH_2$ атомлар гуруҳига фарқ қилишини пайқаймиз. Органик бирикмаларнинг бундай қаторини ***гомологик қатор***, ҳар бир якка аъзосини — ***гомологлар*** деб атайди. $CH_2$ гуруҳлари ***гомологик фарқ*** деб аталади. Молекуляр массаси бўйича ўсиш тартиби билан жойлашган гомологлар ***гомологик қатор*** тузади. Юқорида келтирилган углеводородлар тўйинган углеводородларнинг (алканларнинг) гомологик қаторини тузади. Бундай гомологик қаторлар органик бирикмаларнинг бошқа синфларида ҳам бўлади.

**Сиз биласизми?**

Бўёқларни эритишда ишлатиладиган углеводородларнинг бири декан ҳисобланади. Унинг техник номи — уайт спирт.

Оддий ҳолатда алканларнинг гомологик қаторининг дастлабки тўрт вакили-газлар, $C_5$—$C_{15}$ — суюқликлар, $C_{16}$-дан бошлаб — қаттиқ моддалар. Тўйинган углеводородлар сувда эримайди, бироқ бензол, тетрахлорметан сингари қутбсиз эритувчиларда эрийди.

Газсимон алканлар турмушда ёқилғи сифатида ишлатилишини биласиз (88-расм). Улар табиий газнинг таркибига киради. Суюқ тўйинган углеводородлар бензин, керосин, соляр мойи, дизель ёқилғиси, мазут каби кенг тарқалган нефть маҳсулотлари таркибида бўлади. Табиий газ ва нефть углеводородларнинг табиий манбаи ҳисобланади.

Қаттиқ ҳолдаги тўйинган углеводородлар сизларга яхши таниш. Атаб ўтганда, унга шам ишланадиган парафин киради.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**88-расм.** Турмушда шилатиладиган газсимон, суюқ ва қаттиқ парафинлар

Молекуладаги углерод атомларининг сони маълум бўлса, модданинг молекуляр массасини осон топса бўлади. Масалан, агар молекулада углероднинг беш атоми бўлса, молекуляр масса $M_r = 12 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2 = 72$. Ва аксинча, тўйинган углеводороднинг молекуляр массани била туриб, умумий формула бўйича молекуляр формуласини аниқлашга бўлади. Масалан, $M_r = 100$ 100 бўлса, бир номаълумли тенгламани ечиб $100 = 12n + 2n + 2$, $n = 7$-ни топамиз, шунга мос равишда углеводороднинг формуласи $C_7H_{16}$.

**Сиз биласизми?**

Фойдаланишнинг ҳозирги даражасини ҳисобга олиб, углероднинг заҳираситахминан 250 йилга, газ заҳираси 70 йилга ва нефть заҳираси 50 йилга етиши ҳисобланди.

Тўйинган углеводородлар ёки алканлар (халқаро номи) деб умумий формуласи $C_nH_{2n+2}$ бўлган бирикмаларни айтади, бундаги $n$ — углерод атомининг сони. Гомологлар — кимёвий хоссалари ва тузилиши ўхшаш, бироқ $CH_2$ атомлар гуруҳига фарқланадиган моддалар. Оддий ҳолатда алканларнинг гомологик қаторининг биринчи тўрт аъзоси газлар, $C_5$—$C_{15}$ — суюқликлар, $C_{16}$-дан бошлаб қаттиқ моддалар. Тўйинган углеводородлар кундалик ҳаётда ва ишлаб чиқаришнинг ҳар хил соҳаларида кенг ишлатилади.

1. Қандай органик бирикмаларни тўйинган углеводородларёки алканлардеб атайди?
2. Молекуласида а) етти атом углерод; б) ўн атом водород бўлган алканнинг формуласини тузинг.
3. Гомологлар нима? Мисол келтиринг.
4. Тўйинган углеводородлар табиатдақаерда ва қандай холатдаучрайди?
5. Газсимон, суюқ ва қаттиқ углеводородлар қаерда ишлатилади?
6. Метанни фойдаланишдаунинг хоссаларини фойдалива фойдасизтомонларини аниқланг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. Пропан ҳаводан неча марта оғир ёки енгиллигини аниқланг.
2. а) 60 м³ этан; б) 60 кг этан ёнганда қанча л (н. м.) $CO_2$ тузилади?

*Жавоби.* $V(CO_2)$ = 120 м³; $V(CO_2)$ = 120 м³.

3. Таркибида 90% метан, 5% этан, 3% углеррод (IV) оксиди ва 2% азот бўлган ҳажми 50 м³ (н.ш.) табиий газни ёқиш учун неча литр (н. ш. ) ҳаво керак?

*Жавоби.* V(ҳаво) = 493,75 м³.

**Парафинни таркибини ўрганиш**

Парафинни таркибида углерод ва водород борлигини далиллаш учун ушбу тажрибани бажаринг. Катта кимёвий стаканга парафин шамни кичкина бўлагини солиб, уни гугурт билан тутатинг.

Стакан деворларига қаранг. Унда сув томчилари кўрина бошлайди, бу парафинни таркибида водород борлигини исботлайди. Шамни ўчириб, уни стакандан чиқаринг. Кейин стаканга тиниқ оҳак сувини қуйиб, аста аралаштиринг, оҳак суви шам ёнганда ажралган карбонат ангидрид гази билан таъсирлашиб, лойқа–кальций карбонатини ҳосил қилади. Демак, парафинда углерод бор деб тахмин қиламиз.

## 66-§. АЛКАНЛАРЛАРНИНГ НОМЕНКЛАТУРАСИ ВА ИЗОМЕРЛАНИШИ

**Бугунги дарсда:**

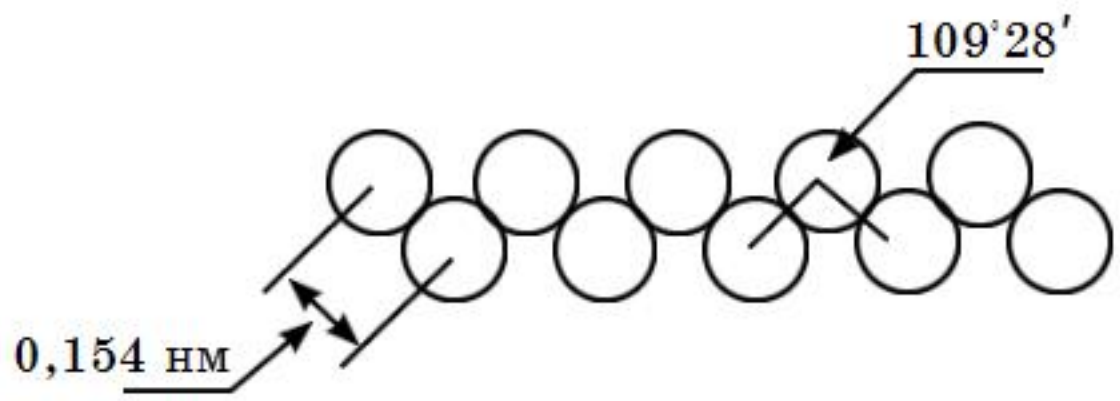
- алканларнинг номенклатураси ва изомерларини ўганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Углеводород занжири
- Алкилли радикал
- Асосий занжир

Углеводород молекуласидаги углерод атомлари бир чизиқ бўйича эмас, тўлқинсимон ҳолда бўлиши сизга маълум (89-расм).

Углерод атомларининг зигзагсимон занжири ҳар хил фазовий формаларга эга бўлади. Бу молекулада атомларнинг кимёвий боғланишлар атрофида нисбатан енгил айланиши билан (конформация) тушунтирилади (90-91-расмлар).

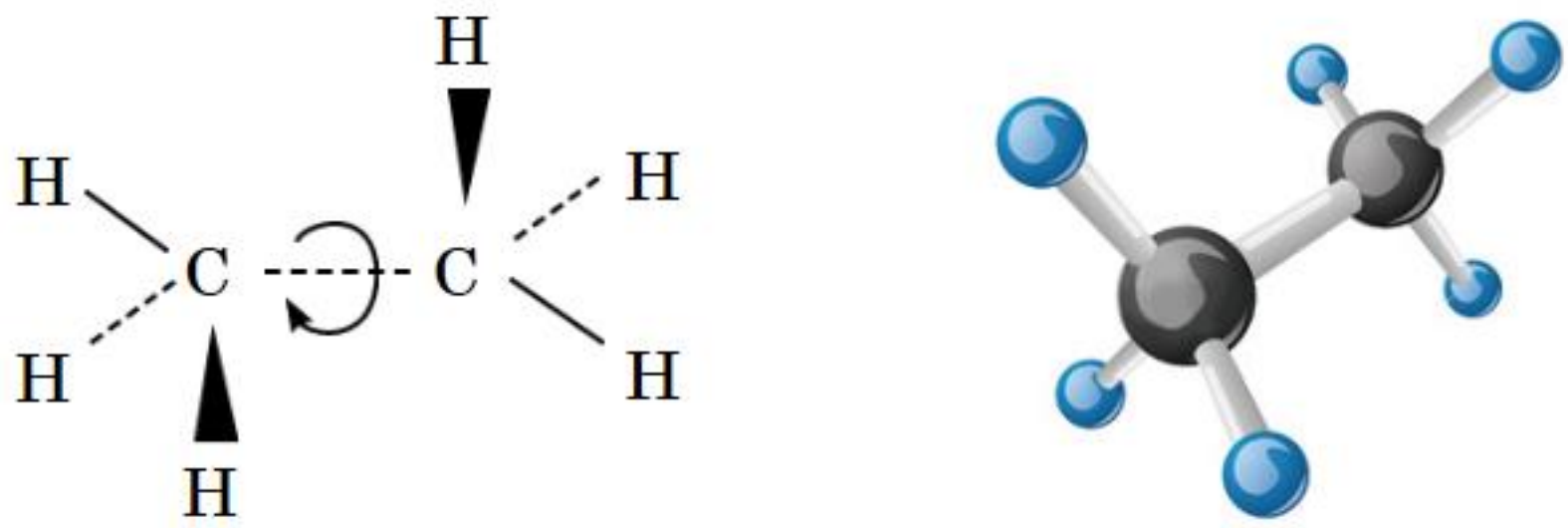



**89-расм.** Алканларнинг углерод каркасининг зигзагсимон шакллари



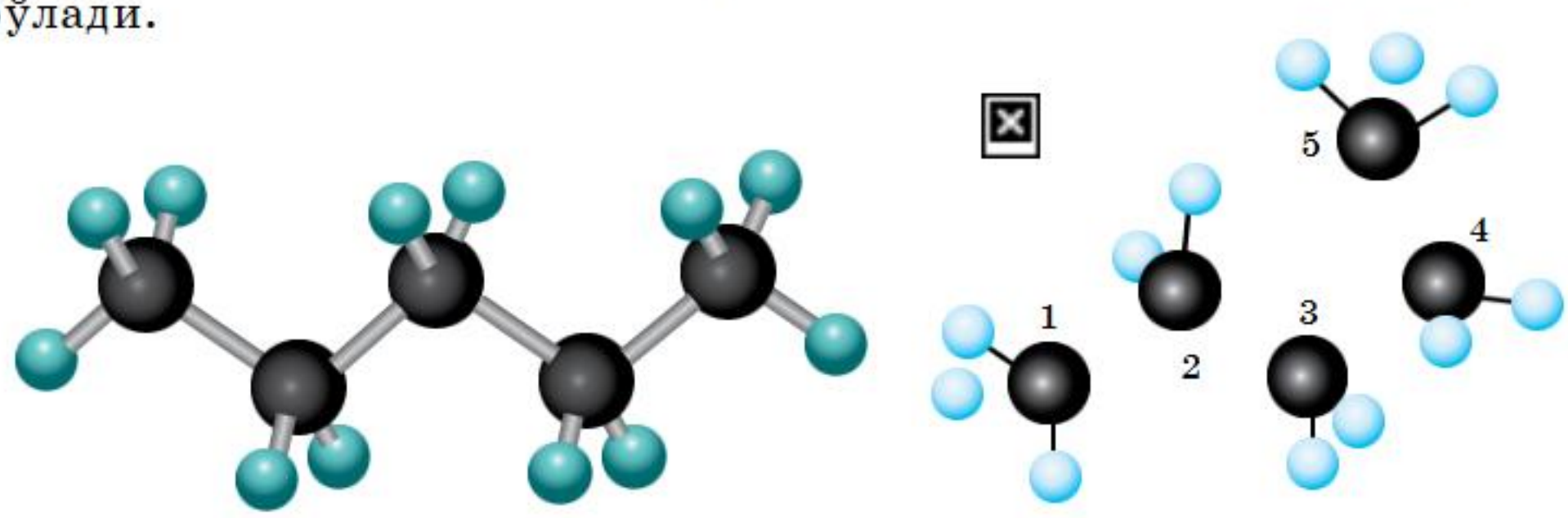
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**90-расм.** Углерод-углерод боғланишининг бурилиши (айланиши)

Халқаро номенклатурага кўра тармоқланган углерод занжирини тармоқланмаган узун занжирнинг ҳосиласи сифатида қарашга бўлади.




**91-расм.** Пентан молекуласининг шарўзакли модели

52-жадвалда тармоқланмаган дастлабки 10 алканнинг формуласи берилган. Уларни ёд олинглар.

*52-жадвал*

**Тўйинган углеводороднинг гомологик қатори**

| Номи | Тузилиш формулалари | Молекуляр формулалари |
|---|---|---|
| Метан | $CH_4$ | $CH_4$ |
| Этан | $CH_3—CH_3$ | $C_2H_6$ |
| Пропан | $CH_3—CH_2—CH_3$ | $C_3H_8$ |
| н-Бутан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_4H_{10}$ |
| н-Пентан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_5H_{12}$ |
| н-Гексан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_6H_{14}$ |
| н-Гептан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_7H_{16}$ |
| н-Октан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_8H_{18}$ |
| н-Нонан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_9H_{20}$ |
| н-Декан | $CH_3—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ | $C_{10}H_{22}$ |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ҳиндистонга сафаридаХ.Колумб денгиз юзида "сувнинг қайнаганини" ва ғойибдан пайдо бўлгандай ўтли оловни кўрганлигини ёзди. Бу воқеа Атлантика океанидаги машҳур Бермуд учбурчагининг атрофидабўлган эди. Бу ўзгаришни сири кўп йиллар бўйи аниқланмади. Бизнинг замонимиздагина бу сир очилгандай бўлди. Буюк денгизчи кўп миқдордаги метаннинг сув юзига кўтарилиб, чақмоқ таъсирида ёнганини кўрган бўлиши мумкин. Бу атрофдаги кемалар ва самолётларнинг йўқолиши денгиз остидаги жуда катта газли гидратларнинг тўпланиши билан тушунтирилади. Бунда тектоник активлик ортиш вақтида жисм қизийди, натижада газли гидратлар парчаланиб, метан бўлинади. Ҳосил бўлган метан сув юзига кўтарилиб, жуда баланд оловланиб ёнади.

Тўйинган углеводород молекуласидан бир водород атоми узилганда, бир валентли "қолдиқ" — углеводород радикали **(R–)** тузилади. Алканларнинг бир валентли радикалларининг, яъни ***алкилларнинг*** номлари ***-ан*** суффиксини ***-ил*** суффиксига алмаштириш орқали ҳосил қилинади. (53-жадвал).

*53-жадвал*

| Алкан | Алкил |
|---|---|
| $CH_4$ метан | $—CH_3$ метил |
| $C_2H_6$ этан | $—C_2H_5$ этил |
| $C_3H_8$ пропан | $—C_3H_7$ пропил |
| $C_4H_{10}$ бутан | $—C_4H_9$ бутил |
| $C_5H_{12}$ пентан | $—C_5H_{11}$ пентил |
| $C_6H_{14}$ гексан | $—C_6H_{13}$ гексил |

Алкилларнинг умумий формуласи: $C_nH_{2n+1}$

*Алканларни халқаро номенклатура бўйича номлаш алгоритми*

**I. Углерод атомларининг энг узун тармоқланмаган тўғри занжирини топиш.**

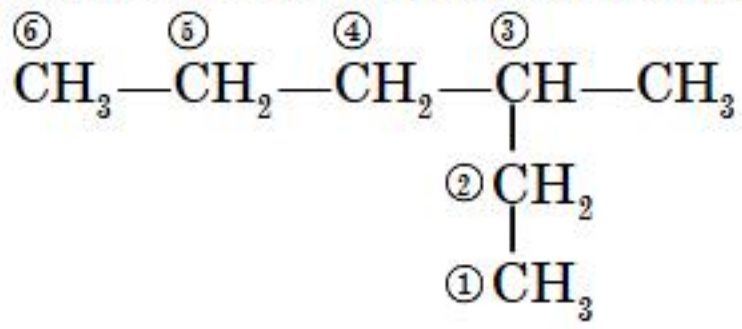
1. Берилган бирикманинг асосий занжири 6 углерод атомидан ташкил топган.

2. Асосий занжирдаги углерод атомларини номерлаш тармоқланган томонга яқин ётган четки углероддан бошланади.

3. Ўрин олувчиларнинг ўрнини кўрсатиш (алкил радикаллари боғланган углерод атомларининг номери).

4. Алкил радикалларини номлаш.

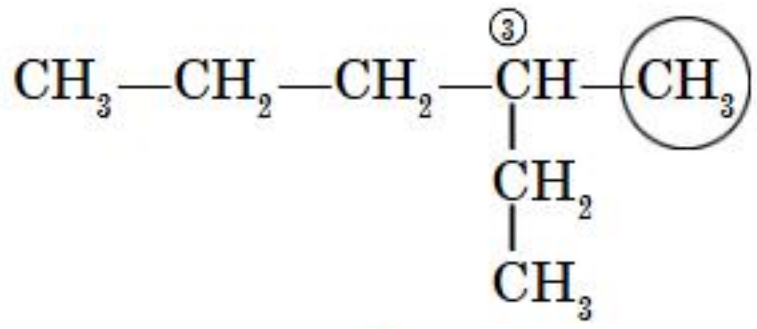
5. Асосий занжирга мос келган алканни номлаш.



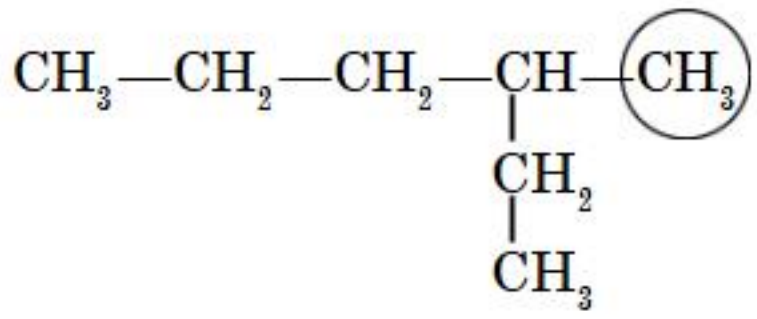



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

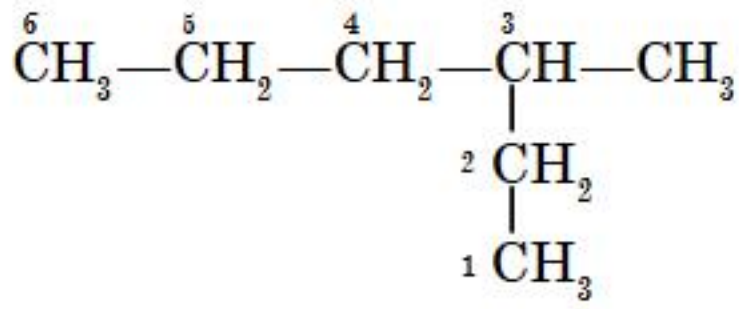
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



3-...

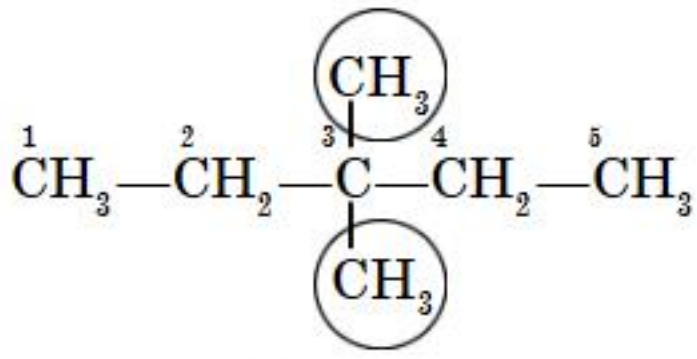


3-метил...

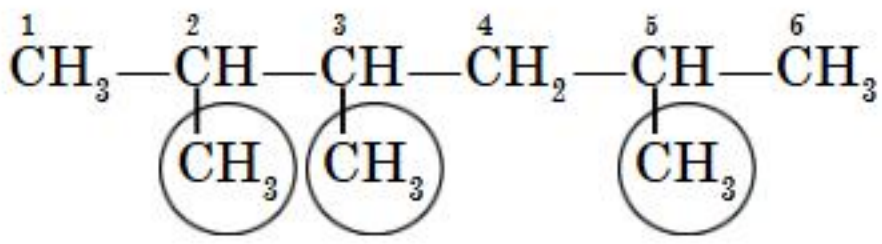


3-метилгексан

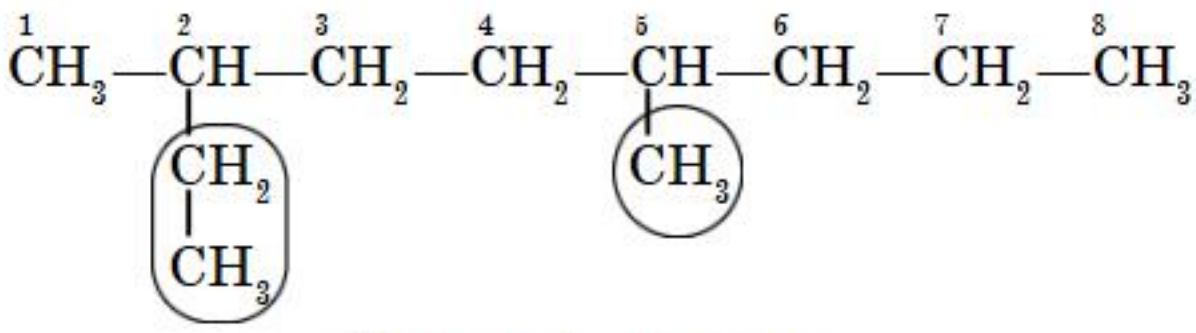
**II. Молекулада бир хил ўрин олувчилар бўлса, уларнинг ҳар бирини ўрни кўрсатилиши керак.** Ўрин олувчиларнинг ўринларини кўрсатадиган сонларнинг йиғиндиси энг кичик қийматга тенг бўлиши керак. Бир хил ўрин олувчилар грек сонлари билан аталади: ди- (икки), три-(уч), тетра- (тўрт), пента- (беш) ва т.б. Ҳар хил ўрин олувчиларни алфавит тартибда атайди.



3,3-диметилпентан



2,3,5-триметилгексан



5-метил-2-этилоктан



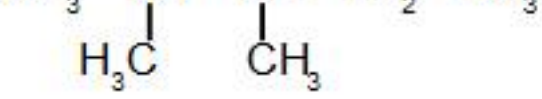
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

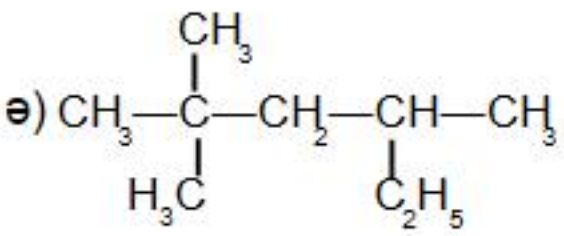
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

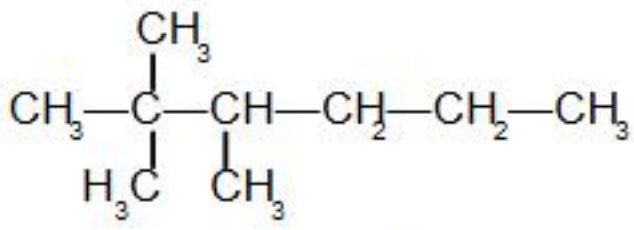
Ҳалқаро номенклатурага кўра тармоқланмаган углерод занжирини тармоқланмаган узун занжирнинг ҳосиласи сифатида қарашга бўлади.

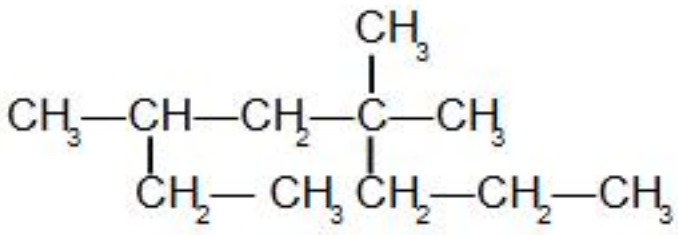
Тўйинган углеводород молекуласидан бир водород атоми узилганда, бир валентли "қолдиқ" — углеводород радикали **(R–)** тузилади.

1. Гомолог, гомологик қатор, гомологик фарқ тушунчасига изоҳ беринг.
2. Формулалари берилган бирикмаларнинг қайсиси тўйинган углеводородларга киради: $C_4H_8$, $C_8H_{18}$, $C_6H_6$, $C_3H_8$, $C_{20}H_{42}$, $C_{11}H_{22}$?
3. Радикалдеган нима? Таркиби $—C_2H_5$; $—C_3H_7$; $—C_4H_9$ бўлган бир валентли радикалларнинг тузилиш формуласини ёзинг.
4. Радикалларнингноми қандай айтилишини тушунтиринг. Метан қаторидаги дастлабки ўн гомологни ва уларга хос радикалларни атанг.
5. Халқаро номенклатура бўйича формулалариберилган алканларни номланг:

а) 

ə) 

б) 

в) 

6. Номлари берилган бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзиб, изомерини топинг: изопентан; 3-метил-3-этилпентан;2,2-диметилпропан; 2,5-диметилгексан; 2,2- диметилгексан; 2,3,4-триметилпентан;2,2-диметил-3-этилгексан.
7. Узун занжири 5 углерод атомидан бўлган $C_7H_{16}$ бирикманинг барча изомерларини тузилиш формуласини ёзинг.

- **1.** Этан ва пропаннинг водород бўйича зичлигини топинг.
- **2.** Таркибида углероднинг массаулуши 82,21% бўғининг водород билан солиштирма зичлиги 57 бўлган углеводороднинг формуласини топинг.
- **3.** Газсимон кўмирнинг 11 грами 5,6 л (н. ш.) ҳажмни олади. Бирикманинг кимёвий формуласини топинг.

*Жавоби.* $C_3H_8$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 67-§. АЛКАНЛАРНИНГ КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- алканларнинг кимёвий хоссалари билан танишамиз;
- галогеналканларнинг атроф муҳитга экологик таъсирини биламиз.

**Таянч сўзлар**

- Изомерланиш
- Галогенлар
- Радикаллар
- Инициирланиш
- Занжирнинг ўсиши
- Занжирнинг узилиши
- Фреон

**Кимёвий хоссалари.** Алканларнинг реакцияга кириш активлиги паст. Бу молекуладаги С—С ва С—Н боғланишларнинг мустаҳкамлиги ва жуда паст қутблилиги билан тушунтирилади. Айрим ҳолларда алканлар ўрин олиш, ажралиш ва оксидланиш реакцияларига киришади.

***Ўрин олиш реакцияси.*** Алканларга ўрин олиш реакцияси хос. Агар ёпиқ шиша цилиндрдаги метан ва хлорнинг арашмасини қайтган қуёш нурига қуйилса, уларнинг таъсирлашиши натижасида хлорнинг сариқ ранги аста-секин йўқолаётганини пайқаймиз (тўғридан-тўғри қуёш нури таъсирида порт-лаш бўлиши мумкин).

Метанни хлорлаш ишлаб чиқаришда кўп ишлатилади. Реакция ёруғлик иштирокида (УБ-нурларнинг таъсирида; $h\nu$) боради. Бу вақтда хлор метан молекуласидаги барча тўрт водород атомининг ўрнини олади, натижада мувофиқ галоген ҳосилалар тузилади:

$$\underset{\text{метан}}{CH_4} + Cl_2 \rightarrow \underset{\substack{\text{хлорметан}\\ \text{(хлорли метил)}}}{CH_3Cl} + HCl$$

$$CH_3Cl + Cl_2 \rightarrow \underset{\substack{\text{дихлорметан}\\ \text{(хлорли метилен)}}}{CH_2Cl_2} + HCl$$

$$CH_2Cl_2 + Cl_2 \rightarrow \underset{\substack{\text{трихлорметан}\\ \text{(уч хлорли углерод, хлороформ)}}}{CHCl_3} + HCl$$

$$CHCl_3 + Cl_2 \rightarrow \underset{\substack{\text{тетрахлорметан}\\ \text{(тўрт хлорли углерод)}}}{CCl_4} + HCl$$

**Реакциянинг механизми**

Реакция уч босқичда боради:

А. Активлашиш (занжирнинг пайдо бўлиши) — хлор $Cl_2$ молекуласидаги боғланишнинг гомолит узилиб, натижада хлорнинг бўш радикалларининг тузилиши:

$$Cl\cdot|\cdot Cl \xrightarrow{h\nu} \underset{\text{бос радикалдар}}{Cl\cdot + \cdot Cl}$$

Бўш радикал деганимиз–якка электронлари бор атом ёки атомлар гуруҳи ($\cdot Cl$, $\cdot H$, $\cdot CH_3$...).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Б. Занжирнинг ўсиши–хлор радикалининг алкан молекуласи билан таъсирлаши (1) ёки метил радикалининг хлорни янги молекуласи билан таъсирлашиши (2) ш. к.

$$Cl\cdot + H^{*} \,|\, \cdot \overset{\overset{H}{\vdots}}{\underset{\underset{H}{\vdots}}{C}} \cdot {}^{*}H \rightarrow H^{*} : Cl + \cdot CH_3 \qquad (1)$$

$$CH_3\cdot + Cl\cdot \,|\, \cdot Cl \rightarrow CH_3Cl + \cdot Cl \text{ ва ш.к.} \qquad (2)$$

В. Занжирнинг узилиши икки радикалнинг ўзаро қўшилиши натижасида боради:

$$Cl\cdot + \cdot Cl \rightarrow Cl_2$$

$$CH_3\cdot + \cdot CH_3 \rightarrow CH_3{-}CH_3$$

$$CH_3\cdot + \cdot Cl \rightarrow CH_3Cl$$

**Изомерланиш реакцияси.** Нормал тузилишли алканлар аниқ бир вазиятларда тармоқланган занжирли изормерга айланади:

$$\underset{\text{н-пентан}}{CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3} \xrightarrow{100^{\circ}C,\ AlCl_3} \underset{\text{2-метилбутан}}{CH_3{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}{-}CH_2{-}CH_3}$$

**Ёниш реакцияси.** Нормал температурада алканлар кучли оксидловчи билан реакцияга киришмайди. Очиқ алангага киритганда алканлар ёнади. Кислороднинг ортиқ миқдори билан таъсирлашганда алканлар $CO_2$-ва сув ҳосил қилиб оксидланади. $CO_2$-да углерод +4 оксидланиш даражасини намоён қилади. Углеводородларнинг ёниши натижасида иссиқлик кўп чиқади (экзотермик реакция). Метан — табиий газнинг асосий таркиби бўлганлигидан уни ёқилғи сифатида ишлатилади. Метан иссиқликни кўп миқдорда ажратиб, кўкимтир ёки рангсиз аланга билан ёнади:

$$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2\uparrow + 2H_2O + Q.$$

Этан эса очиқ аланга билан ёнади:

$$2C_2H_6 + 7O_2 \rightarrow 4CO_2\uparrow + 6H_2O + Q.$$

Газсимон алканларнинг кислород ёки ҳаво билан аралашмасини портлаш хавфи бор, шунинг учун газнинг ажралиши ҳамда шахталар ва печларнинг метанга тўлиши жуда хавфли. Масалан метан ва кислороднинг ҳажмий нисбати 1:2 бўлса, жуда кучли портлаш бўлади. Шахталардаги кўплаб офатларнинг сабаби шунга боғлиқ.

**!** Табиий ёки турмушдаги газнинг ҳиди бўлмайди. Уларга жуда оз миқдорда ёмон ҳидли (чириган карам) бирикма–меркаптан қўшилади. Бу нима учун керак?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Ёқилғини ёниш пайтида атмосферани ифлослайдиган чала ёниш маҳсулоти (углерод (II) оксиди, куя) ҳосил бўлади.

Катта шаҳарларда ҳавонинг ифлосланишининг асосий сабаби автомобил двигателидан чиққан газ ҳисобланади. Ҳаво ифлосланишининг бошқа манбалари тошкўмир ва мазутни ишлатадиган иссиқлик ва электр станциялар ҳисобланади. Бензин ва бошқа ёқилғилар ёнганда азотнинг заҳарли оксидлари ҳосил бўлади. Сабаби ички ёнув двигателида пайдо бўлган юқори ҳарорат таъсирида ҳаводаги азот кислород билан реакцияга киришади:

$$N_2 + O_2 = 2NO$$

Азот (II) оксиди газлар билан аралашиб, атмосферага таралади, ҳаводаги кислород билан оксидланиб азот (IV) оксидига айланади. Ажралган газ таркибида тузилган NO миқдори оз бўлгани билан, азот оксидлари катта шаҳарларда энг асосий ҳаво ифлословчиларнинг бири бўлади ва олтингугурт оксидлари билан бирга одамга ва табиатга зиён етказади. Сув билан таъсирлашиб, улар кислотали ёмғир ҳосил қилади.

Алканларнинг реакцияга кириш қобилияти паст. Бу С—С ва С—Н орасидаги боғланишларнинг жуда суст қутбланиши ва мустаҳкамлиги билан тушунтирилади. Бироқ алканлар ўрин олиш, ажралиш ва оксидланиш реакцияларига киришади. Алканларнинг ёруғлик таъсирида галогенланиши *радикал-занжирли механизм* бўйича амалга ошади ва радикалли ўрин олиш реакцияси ҳисобланади. Углеводородларнинг ёниш реакцияси натижасида кўп миқдорда иссиқлик ажралади.

1. Тўйинган углеводородларнинг қандай умумий хоссалари бор?
2. Этан хлорнинг ортиқ миқдори билан таъсирлашганида ҳосил бўлган маҳсулотларини ёзинг.
3. а) Пропан, б) бутан, в) 2-метилпропан, г) метилпентанни хлорлаш вақтида қандай монохлоралканлар (хлор фақат битта водород атомини ўрнини босган) тузилиши мумкин?
4. $C_5H_{12}$ моддани хлорлаш вақтида $C_5H_{11}Cl$ таркибли бир монохлор ҳосила ҳосил бўлди. Бошланғич модданинг тузилиш формуласини ёзинг ва номланг.
5. Олти углерод атомидан ташкил топган алканнинг хлор билан таъсирлашиши натижасида, таркиби $C_6H_{13}Cl$ бўлган беш хил хлор алканлар ҳосил бўлди. Бошланғич модданинг таркибини, тузилиш формуласини ёзинг ва номланг.
6. Ари мумидан гептакозан $C_{27}H_{56}$ топилган. Унинг таркибида фақат бирламчи ва иккиламчи углерод атомлари бор. Гептакозан тармоқланган ёки тармоқланмаган алканларнинг қайсисига киради? Улардан қанча монохлор маҳсулоти олишга бўлади?

- **1.** Номаълум алкан 1,44 г бром билан таъсирлашганда 4,64 г бромалкан тузилди. Бошланғич алканнинг таркибини аниқланг.
- **2*.** Ҳажми 6,72 л (н. ш. ) этан ва пропаннинг аралашмасини ёққанда ҳосил бўлган карбонат ангидрид газини оҳак сувида ишлаганда 80 г чўкма тушди. Бошланғич аралашмани таркибини аниқланг.

*Жавоби:* 2,24 л этан; 4,48 л пропан.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3. Массаси 6 г номаълум алканни бром билан таъсирлашишинатижасида молекуласида битта бром атоми бор 21,8 г модда тузилди. Бошланғич алканнинг таркибини аниқланг.

| Органик моддалар ҳақида кенг тарқалган маълумотлар |
|---|
| 1. Метан — заҳарли эмас |
| 2. Бутилмеркаптан — сассиқ ҳидли |
| 3. Ванилин — ёқимли ҳидли |
| 4. Нитрогеназа — секин фермент |
| 5. Карбоангидраза — тез фермент |
| 6. Одам ДНК-си — катта молекула |
| 7. Дийодметан — зич |
| 8. Тетрабензгептацен — қийин эрийди |
| 9. Нонаконтатриктан $C_{390}H_{782}$ — узун алкан |
| 10. Циклооктаоктаконтадиктан $C_{288}H_{576}$ — узун циклоалкан |

## 68-§. ЦИКЛОАЛКАНЛАР

**Бугунги дарсда:**

- циклоалканлар билан танишамиз;
- хоссаларини ўрганамиз

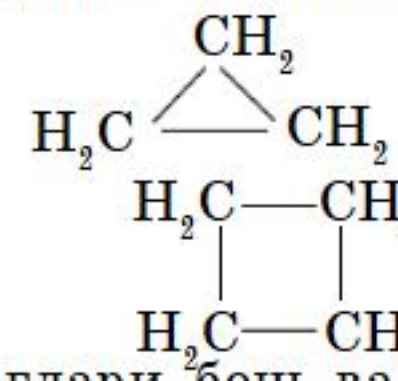
**Таянч сўзлар**

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

Циклоалканлар (циклопарафинлар) таркибига уч ёки ундан ортиқ углерод атомлари кирувчи циклли тўйинган углеводородлар.

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

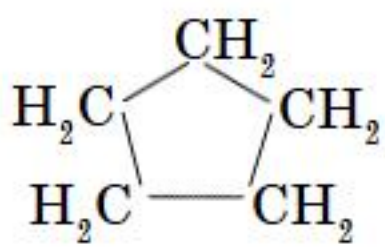
Циклоалканларнинг оддий вакиллари: циклопропан $C_3H_6$



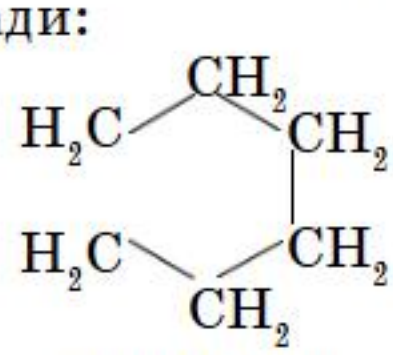
ва

циклобутан $C_4H_8$

Бошқа гомологлари беш ва олти углерод атомларидан ташкил топади:



циклопентан



циклогексан

92-расмда циклоалканларнинг молекулаларининг моделлари берилган.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

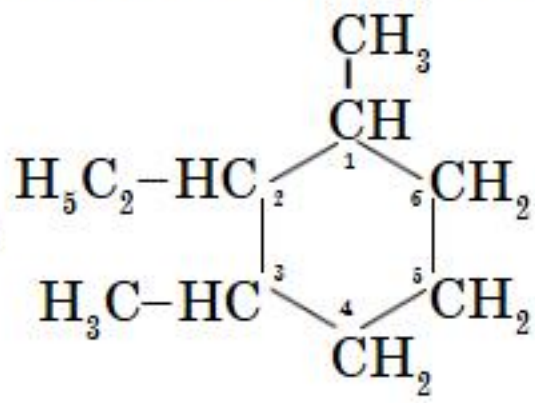
**92-расм.** Циклоалкан молекулаларининг шарўзакли модели

**Номенклатураси ва изомерияси.** Циклоалканларнинг номи мувофиқ алканнинг номига -*цикло* суффикси қўйилиш орқали ҳосил бўлганини пайқагансизлар.

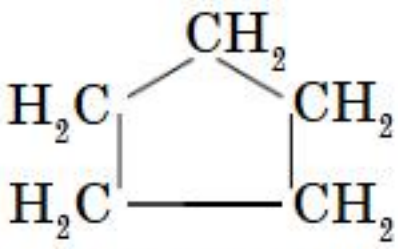
Беш ва олти аъзоли циклоалканлар нефтнинг таркибига киради, шунинг учун уларни нафтенлар деб ҳам атайди.

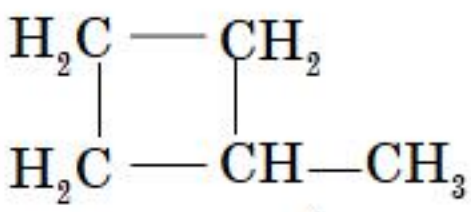
Ён занжирида ўрин олувчилари бор циклоалканлар одатдаги усул билан аталади: ҳалқадаги оддий радикал билан боғланган углерод атомидан бошлаб номерланади. Энг асосийси циклоалканларни номлаганда сонларнинг йиғиндиси минимал қийматга тенг бўлиши керак. Масалан ушбу циклопарафиннинг номи 1,5 диметил -5-этилгексан эмас.

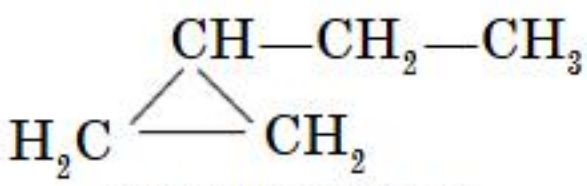
1,3-диметил-2-этилциклогексан:

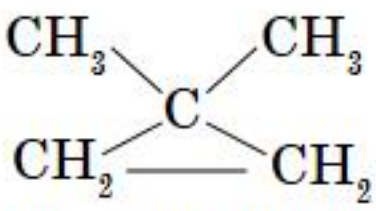


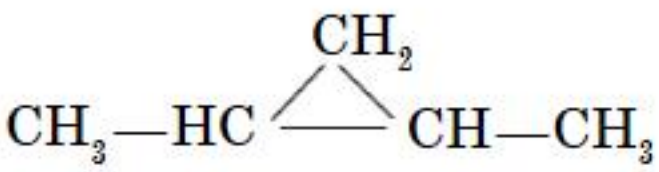
1. Циклоалканларга углерод занжирли ва синфлараро изомерланиш хос. Циклоалканларни изомерлари ҳалқадаги углерод атомларининг сони билан, тузилиши билан ва ҳалқадаги ўрин олувчилар билан аниқланади. Масалан, $C_5H_{10}$ молекуляр формуласига қуйидаги изомерлар мос келади:


циклопентан


метилциклобутан


этилциклопропан


1,1-диметилциклопропан


1,2-диметилциклопропан

2. Циклоалканлар алкенлар билан синфлараро изомер бўлади:

$$CH_2 = CH - CH_2 - CH_2 - CH_3$$

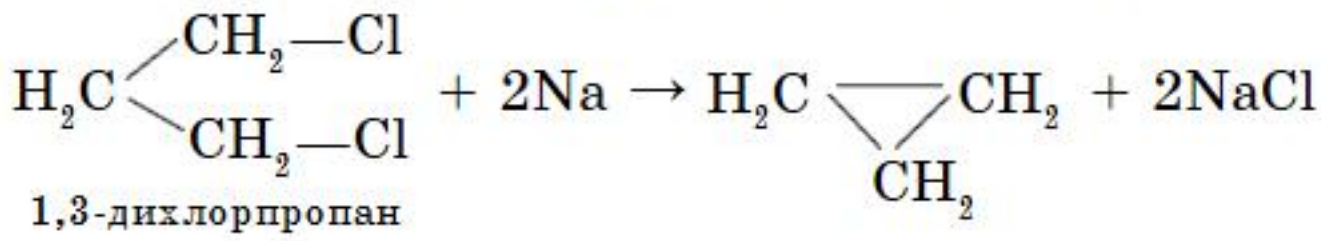


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

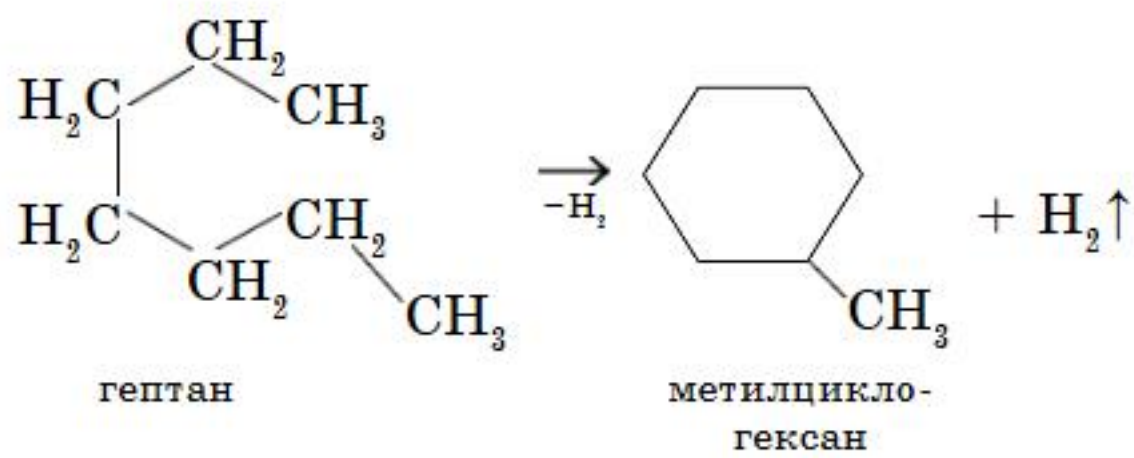
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1,2-диметилциклопропан молекуласининг шарўзакли моделлари метил группасининг $CH_3$ фазода икки хил ҳолатда: текисликнинг бир томонида (цис-изомер) ва текисликнинг икки томонида (транс-изомер) жойлашиши мумкинлигини кўрсатади (93-расм).

**Олиниши.** Саноатда циклоалканларни нефтдан олади. Беш ва олти фазоли циклоалканларни дастлаб нефтнинг таркибидан Москва университетининг профессори В. В. Марковников ажратиб олган. Циклопропан ва циклобутанни мувофиқ алканларнинг дигалогенли ҳосиларидан Na, Mg, Zn каби металларни қўшиб қиздириш орқали олади:



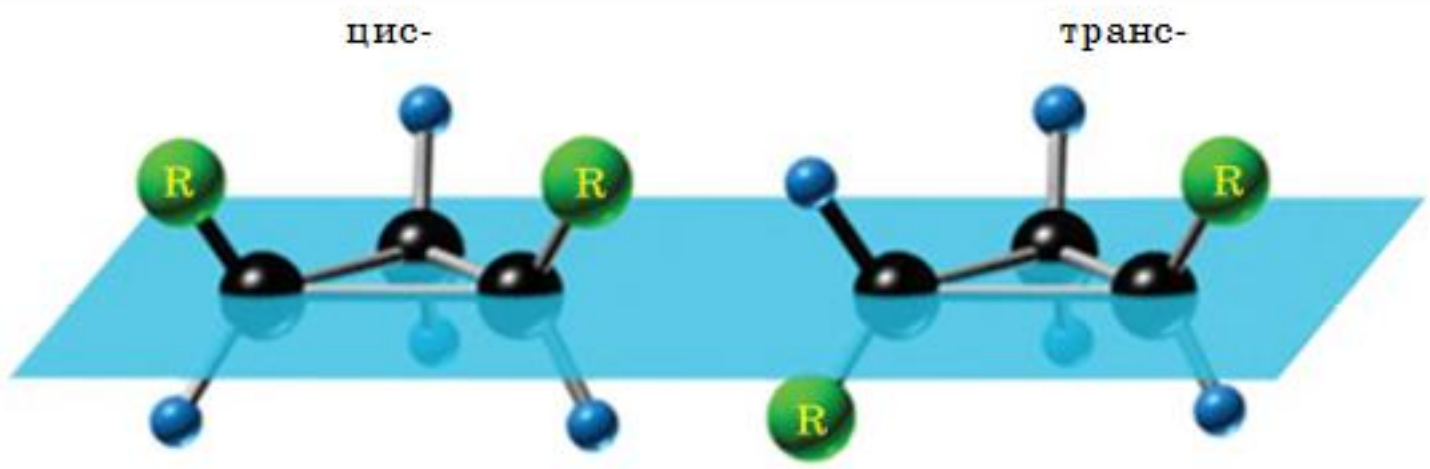

Алканларни дегидрлаганда мувофиқ циклоалканлар тузилади, масалан:




**Физик хоссалари.** Нормал шароитда циклопропан ва циклобутан — газлар, циклопентан ва циклогексан — суюқликлар. Циклопарафинлар сувда эримайди. Углерод атомларининг сони мувофиқ алканларга қараганда циклоалканларнинг қайнаш температураси ва зичлиги юқорироқ бўлади.

**Сиз биласизми?**

Циклопропаннинг оғриқни босувчи хоссаси бор. Шу билан қатор тутаниш хавфи жуда юқори. Унинг кислород ва ҳаво билан арашмаси алангага, электр учқунига текканда осон оловланади. Шунинг учун циклопропанни жуда эҳтиёткорлик билан ишлатган яхши. Ҳозирги кунда оғриқни босувчи моддалар чиққанлигидан циклопропан наркоз сифатида жуда кам ишлатилади.




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

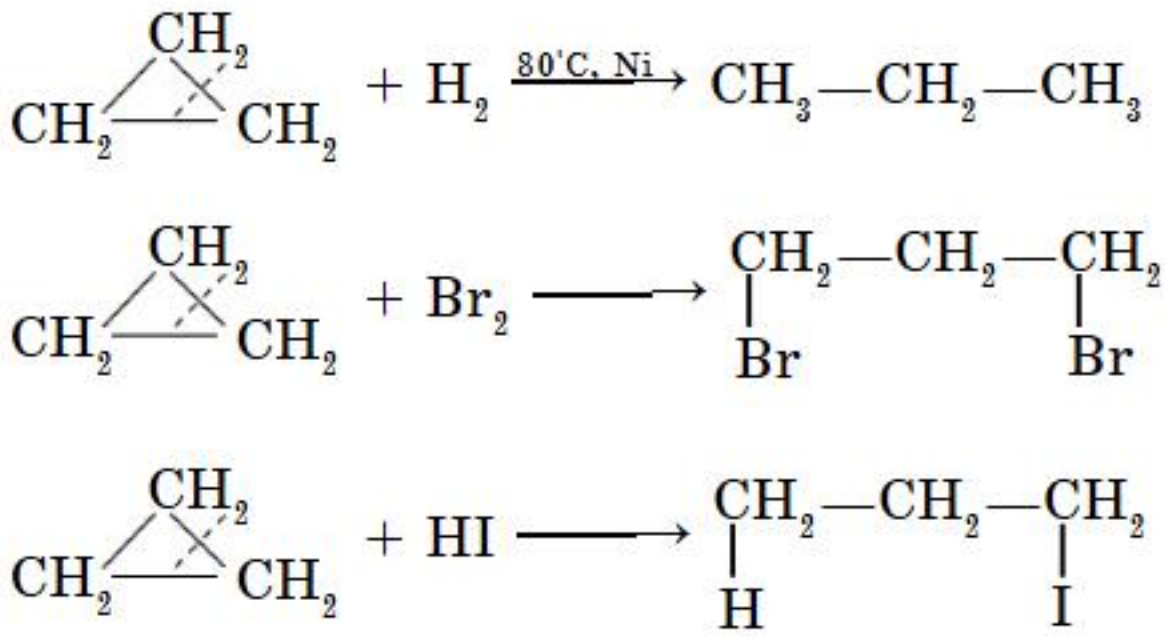


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

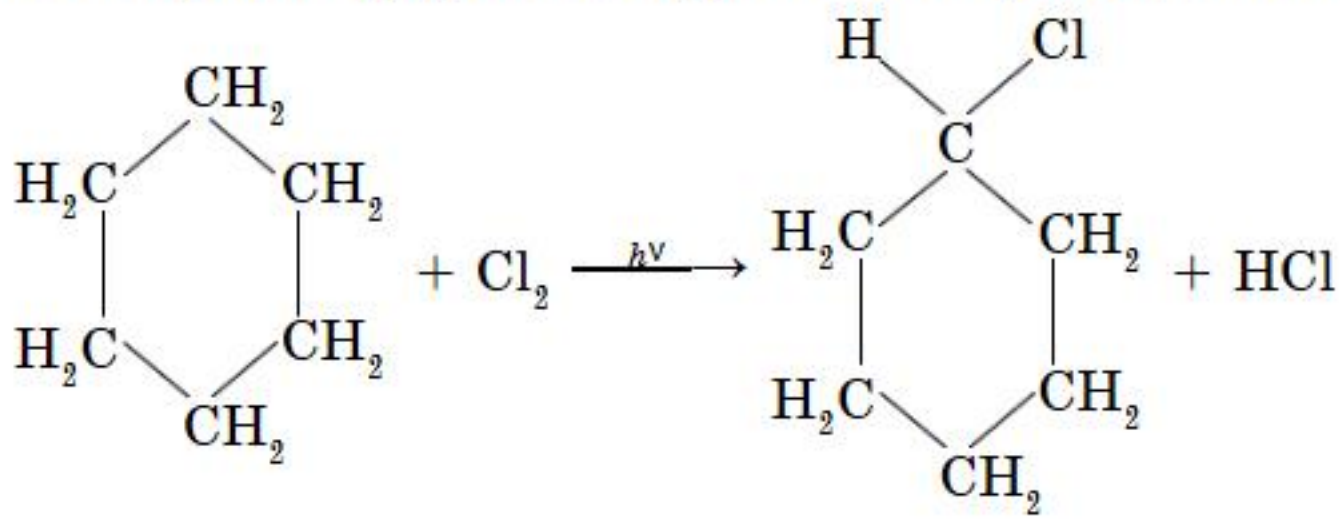
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Кимёвий хоссалари.** Циклоалканлардаги барча углерод атомлари $sp^3$-гибридланган ҳолатда бўлади. Оддий ҳалқадаги ($C_3$, $C_4$) C—C боғланишидаги бурчак тетроэдрик бурчакдан 109°28′ кўп фарқланиб, циклнинг мустаҳкамлигига таъсир этади. Натижада циклопропан ва циклобутаннинг кимёвий активлиги ортади.

1. Шунинг учун циклопропан билан циклобутанга $H_2$, $Br_2$, HI каби реагентлар таъсир этганда, цикл осон очилиб, тўйинган бирикмалар тузилади:




2. $C_5H_{10}$-дан бошлаб C—C орасидага бурчак 109°28′-дан озгина четлашади. Бу бирикмалар галогенланиш реакциясига киришганда цикл очилмай, алканлар каби радикалли ўрин олиш реакциясига киришади:

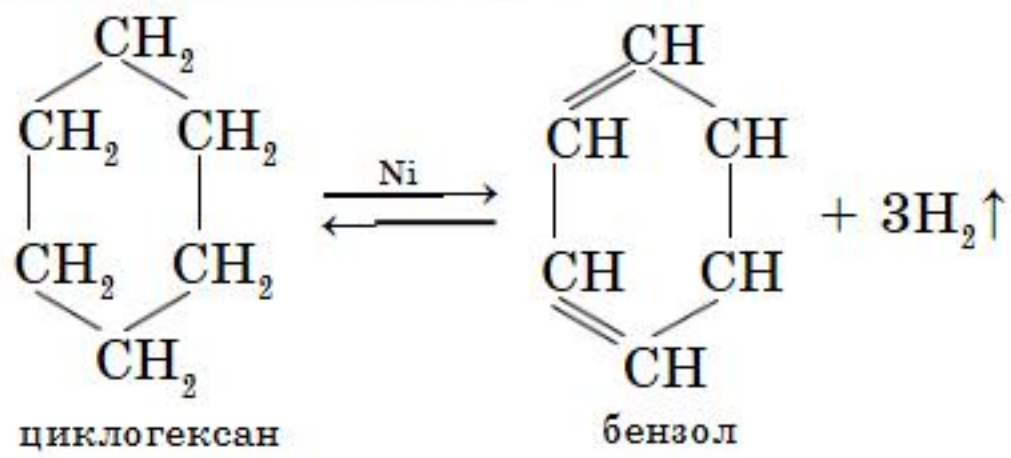



ёки $C_6H_{12} + Cl_2 \xrightarrow{h\nu} C_6H_{11}Cl + HCl$

3. *Ёниш.* Циклогексан бензиннинг таркибига киради. У ёнганида кўп миқдорда иссиқлик чиқади:

$$C_6H_{12} + 9O_2 \rightarrow 6CO_2\uparrow + 6H_2O + Q.$$

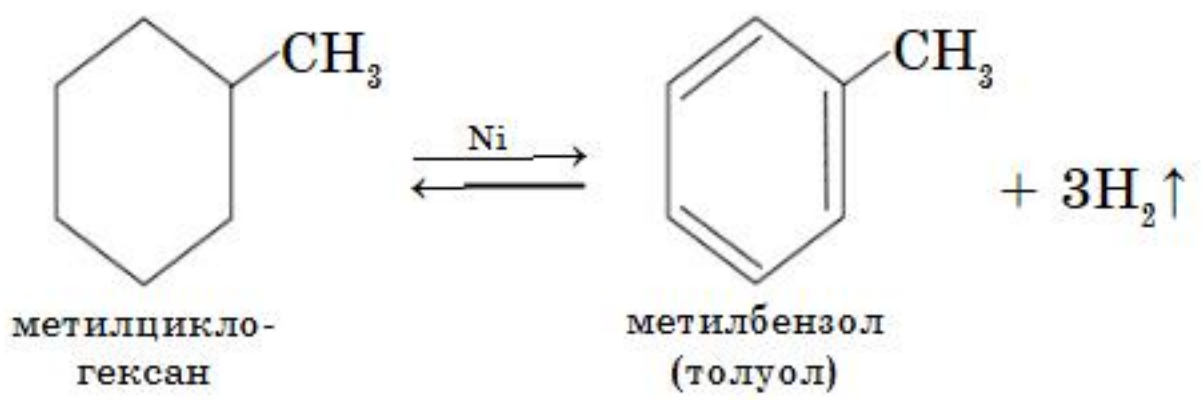
4. *Дегидрланиш.* Циклогексан ёки метилциклогексанни дегидрлаганда бензол ва толуол ҳосил бўлади:






*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**Ишлатилиши.** Циклопропан наркоз сифатида ишлатилади. Циклоалканлардан циклогексан ва металциклогексаннинг практик аҳамияти бор. Улар нефтни ароматлаш натижасида ароматик углеводородларга айланади. Улардан эса бўёқлар ва медикаментлар олинади.

**Сиз биласизми?**

Дарахтларнинг смоласи таркибида циклоалканлар бўлади. Циклоалканлар хушбўй ҳидли, майсана, ялпиз ва лимонли ёғлар таркибига киради.

Циклоалканлар Д гуруҳи витаминларида учрайди. Алмаштирилмадиган гормонларда ҳам бўлиб, инсон у сиз яшамайди. Ошқозон ширасининг таркибига киради.

Циклоалканлар-(циклопарафинлар) таркибида уч ёки ундан кўп углерод атомлари бўлган циклли тўйинган углеводородлар. Циклоалканлардаги барча углерод атомлари $sp^3$-гибридланган холатда бўлади.

Циклоалканларга углерод занжири ва синфлараро изомерланиш хос.

1. Циклоалканларга қандай углеводородлар киради ва нега шундай аталади? Нима учун уларни баъзан нафтенлардеб атайди?
2. Таркиби $C_6H_{12}$ бўлган циклоалканнинг тузилиш формуласиниёзиб, уларни номланг.
3. Қуйидаги циклоалканларнинг тузилиш формулаларини ёзинг: 1,2-диметил-4-этилциклоалкан; 1,3-диметилциклобутан; 1,1диметил-2-этилциклопропан.
4. 1,2 ва 1,3-диэтилциклобутаннинг цисва транс-изомерларининг тузилиш формуласини ёзинг.
5. Циклопропаннинг барқарорлиги нима учун паст?
6. а) Метилциклопропаннинг водородхлорид билан; б) циклопентаннинг хлор билан таъсирлашишреакция тенгламасини ёзинг.

• **1.** А. Циклоалкан буғининг водород бўйича зичлиги 42-га тенг. Бирикманинг молекуляр формуласини топинг ва номланг.

*Жавоби.* $C_6H_{12}$

Б. Топилган бирикманинг 2 гомолочининг, 2 изомерининг тузилиш формуласини ёзинг.

• **2.** Массаси 7 г циклоалканни ёққанда 22 г карбонат ангидрид гази ва 9 г сув тузилди. Нормал шароитда зичлиги 3,125-га тенг бўлса, модданинг формуласини топинг?

*Жавоби.* $C_5H_{10}$

• **3*.** Массаси 8,4 г циклогексанни монобромлаганда ҳосил бўлган водород бромидни нейтраллашучун 11% калий гидроксидининг КОН (зичлиги 1,1 г/мл) қанча ҳажми сарфланади?

*Жавоби.* 46,28 мл.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 69-§. ЁНИШ МАҲСУЛОТЛАРИНИНГ МАССАСИ (ҲАЖМИ) БЎЙИЧА МОДДАНИНГ МОЛЕКУЛЯР ФОРМУЛАСИНИ ТОПИШ

**1-мисол.** Массаси 29 г углеводородни ёққанда, 88 г карбонат ангидрид гази ва 45 г сув тузилди. Моддaнинг ҳавога нисбатан зичлиги 2 га тенг. Углеводороднинг формуласини топинг. Масала шартини ёзамиз.

*Берилган*:
$m(C_xH_y) = 29$ г
$m(CO_2) = 88$ г
$m(H_2O) = 45$ г
$D(C_xH_y) = 2$

*Топиш керак*:
$C_xH_y$ — ?

Ечиш:
Моддaнинг молекуляр массани топамиз:

$M_г = D_{ҳаво} \cdot M_{г(ҳаво)}$,

$M_г(C_xH_y) = 2 \cdot 29 = 58.$

Ҳосил бўлган углерод (IV) оксидини миқдорини топамиз:

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

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

Ёнган моддaнинг таркибидаги углероднинг миқдорини топамиз:

$$n(C) = (CO_2) = 2 \text{ моль.}$$

Сувнинг миқдорини топамиз:

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

Ёнган модда таркибидаги водороднинг миқдорини топамиз:

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

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

Углеводороднинг оддий формуласини топамиз:

$n(C) : n(H) = 2 : 5$, яъни оддий формуласи — $C_2H_5$

Углеводороднинг аниқ формуласини топамиз:

$$M_г(C_2H_5) = 29.$$

$M_г(C_xH_y) = 58$, яъни аниқ формуласи — $C_4H_{10}$

**2-мисол.** Ҳажми 5,6 л газсимон органик моддани ёндирганда 16,8 л (н. ш.) карбонат ангидрид гази ва 13,5 г сув тузилди. Бошланғич моддaнинг 1 л нинг массаси н. ш. да 1,875 г. Аралашманинг молекуляр формуласини топинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Масалани шартини ёзамиз.

*Берилган*:
$V(C_xH_y) = 5,6$ л
$V(CO_2) = 16,8$ л
$\rho(C_xH_y) = 1,875$ г/л
$m(H_2O) = 13,5$ г

*Топиш керак*:
$C_xH_y$ — ?

*Ечиш*:

Пропорция бўйича моддaнинг молекуляр массани топамиз:

1 л газ — 1,875 г,
22,4 л — $m$ г.

Бундан $m = 42$ г, $M = 42$ г/моль.

Карбонат ангидрид гази ва углероднинг миқдорини топамиз:

$$n(CO_2) = \frac{16,8\,л}{22,4\,л/моль} = 0,75 \text{ моль},$$

$$n(C) = 0,75 \text{ моль}.$$

Сув ва водороднинг миқдорини топамиз:

$$n(H_2O) = \frac{13,5\,г}{18\,г/моль} = 0,75 \text{ моль}, \quad n(H) = 0,75 \cdot 2 = 1,5 \text{ моль}.$$

Углерод ва водороднинг массаларини йиғиндисини ҳисоблаймиз:

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

Ёнган моддaнинг массасини топамиз:

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

Яъни модда таркибига фақат углерод ва водород киради.
Углеводороднинг $C_xH_y$ оддий формуласини топамиз:

$$n(C) : n(H) = 0,75 : 1,5 = 1 : 2.$$

Углеводороднинг аниқ формуласини аниқлаймиз:

$$M_r(CH_2) = 14, \quad M_r(зат) : M_r(CH_2) = 42 : 14 = 3.$$

Углеводороднинг формуласи: $C_3H_6$

1. Массаси 3 г углеводород ёнганда 8,8 г карбонат ангидрид гази ва 5,4 г сув тузилди. Углеводородни ҳавога нисбатан зичлиги 1,03-га тенг. Углеводороднинг молекуляр формуласини топинг.

   *Жавоби.* $C_2H_6$

2. Массаси 8,6 г углеводород ёнганда 13,44 л (н. ш.) карбонат ангидрид гази ва 12,6 г сув тузилди. Углеводороднинг водородга нисбатан зичлиги 43-га тенг. Углеводороднинг молекуляр формуласини топинг.

   *Жавоби.* $C_6H_{14}$

3. Массаси 29 г углеводород ёнганда 44,8 л (н. ш.) карбонат ангидрид газива 112 л сув тузилди. Моддaнинг гелийга нисбатан зичлиги 14,5-га тенг. Углеводороднинг молекуляр формуласини топинг.

   *Жавоби.* $C_4H_{10}$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## №7-ЛАБОРАТОРИЯ ИШИ

## Органик моддалар молекулаларининг моделларини ясаш

**1. Углеводородлар ва галогенли ҳосилалар молекулаларининг моделини тайёрлаш**

Пластилин, ёғоч ёки металл стерженларидан берилган моддаларнинг моделларини ясанг.

**Метан молекуласининг модели.** Бир хил рангли пластилиндан тўртта ҳажми бир хил шар тайёрланг. Бошқа рангдаги пластилиндан шу шарлардан диаметри 1,5 марта катта шар ясанг. Катта шарнинг (углерод атоми) сиртига бир хил узоқликда тўрт нуқта белгиланг. Берилган нуқталарга стерженларни, уларнинг иккинчи учига тўрт кичкина шарларни (водород атомларини) ўрнатинг.

**Пропан молекуласининг модели.** Бир хил рангли пластилиндан ҳажми бир хил саккизта шар тайёрланг. Бошқа рангдаги пластилиндан шу шарлардан диаметри 1,5 марта катта учта шар ясанг. Катта шарларни (углерод атомлари) 109° бурчак асосида бир-бири билан асосларнинг ёрдамида бириктиринг.

Пропаннинг тузилиш формуласига мослаштириб, катта шарларга стерженларнинг ёрдамида саккизта кичик шарларни ўрнатинг.

**1-хлорпропан молекуласининг модели.** Пропан молекуласининг моделидан бир кичик шарни (водород атоми) олиб ташланг. Унинг ўрнига кичик шарларнинг ҳажмидан икки баробар катта бошқа рангли шарни (хлор атоми) ўрнатинг.

*Топшириқ.* 1. Нима учун молекула моделини ясаш учун ҳар хил ҳажмдаги шарлар фойдаланилди? 2. Углеводород ва галогенли ҳосилаларнинг молекулаларининг моделини ясаганда қандай қоидага риоя қилдингиз? 3. Пропан молекуласининг моделини ясагада углерод атомларини орасидаги бурчакни нима учун 109° қилиб олдингиз?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XIII боб

# ТЎЙИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

## 70-§. АЛКЕНЛАР, УЛАРНИНГ ГОМОЛОГЛАРИ ВА ИЗОМЕРЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- *"тўйинмаган"* терминини маъносини тушунамиз;
- алкенларнинг номенклатураси, изомерлери ва гомологлари билан танишамиз.

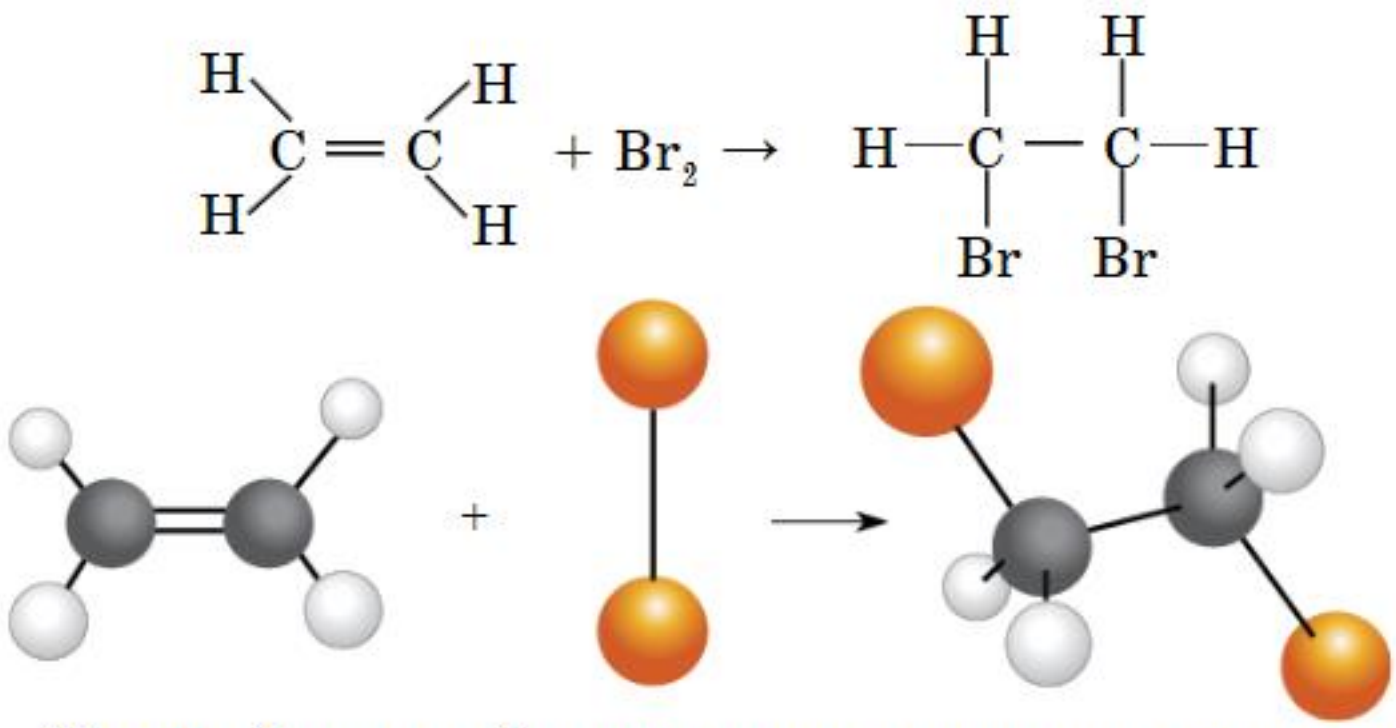
**Таянч сўзлар**

- Гомологик қатор
- Каррали боғ
- Қўшилиш реакцияси
- Цис-, транс-изомерлар

**Таркибидаги углерод атомларининг сони бир хил, алканлар билан солиштирганда водород атомларининг сони оз бўлган углеводородлар тўйинмаган углеводородлар дейилади.**

Тўйинмаган углеводородларда ҳам углерод атоми тўрт валентли бўлади. Фақат бу бирикмаларнинг тузилишидаги ўзгачалик – иккита углерод атоми қўш ёки уч боғ орқали боғланган. Қўш ва уч боғ – каррали боғлар деб аталади. Тузилиш формулаларида қўш боғ икки чизиқ билан (=), уч боғ эса уч чизиқча билан (≡) белгиланади. Каррали боғнинг бўлишига қараб тўйинмаган углеводородлар водород билан тўйинмаган, шунинг учун уларга "тўйинмаган" деган ном берилган.

Тўйинган углеводородларга қараганда, тўйинмаган углеводородлар кимёвий реакцияларда юқори активлик кўрсатади, айниқса бирикиш реакциясига. Бу қўш ёки уч боғли углеводородларнинг тўйинмаганлигини далиллайди, яъни улар галогенларни осон бириктириб олади (94-расм).

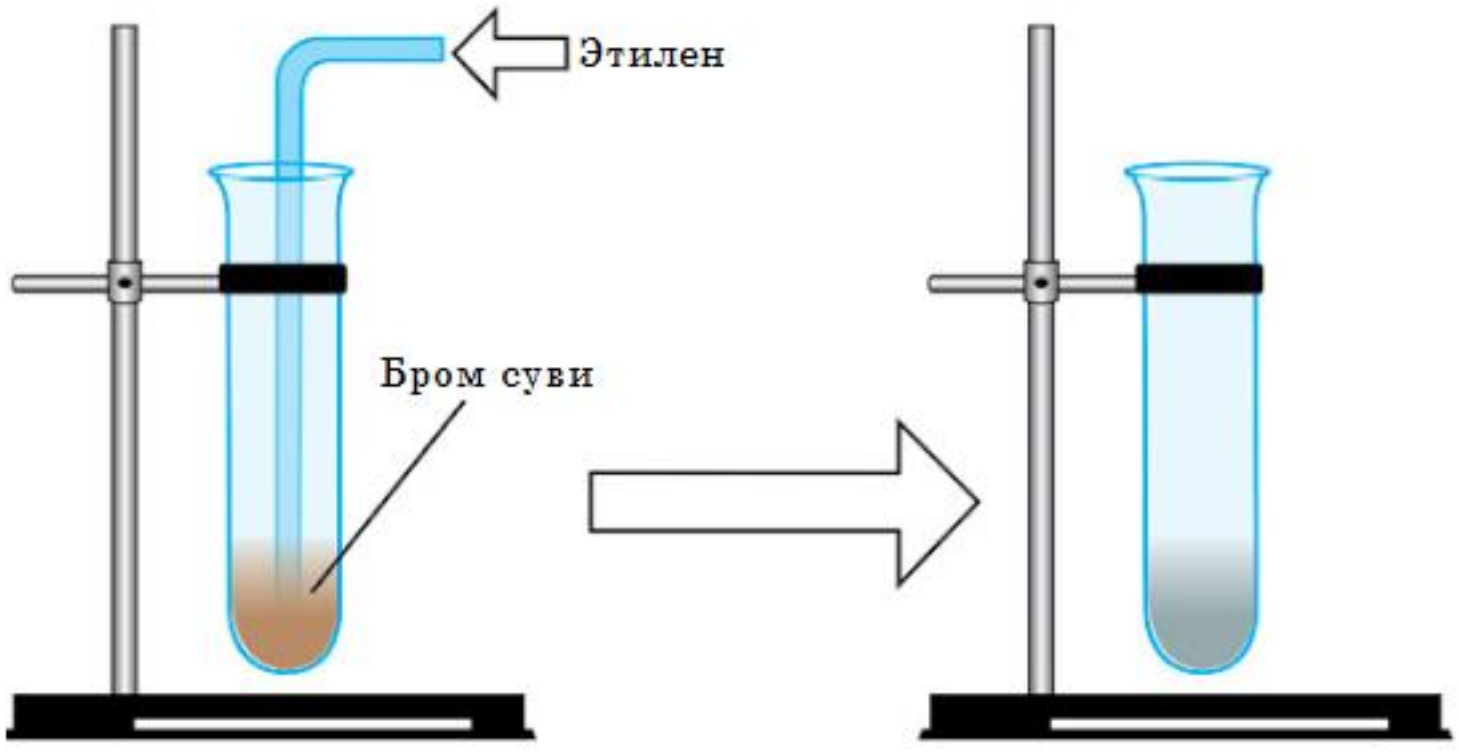



**94-расм.** Этилен ва бром орасидаги реакциянинг жадвали



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**95-расм.** Этиленнинг бром суви билан рангсизланиши

Этилен ёки ацетиленни бром суви орқали ўтказса, бром суви рангсизланади. (95-расм).

**Алкенлер молекула таркибидаги углерод атомлари орасида бир қўшбоғи бор, умумий формуласи $C_nH_{2n}$ бўлган тўйинмаган углеводородлардир.**

**Алкенларнинг номланиши ва изомерлари.** Алкенларнинг гомологик қатори этендан (этилен) бошланади. Қаторнинг кейинги вакиллари этенга –CH гуруҳини қўшиб ҳосил қилинади. Алкенларни номлаш учун тегишли алканларнинг *-ан* суффиксини *-ен* ёки *-илен* суффиксига алмаштириш керак бўлади (54-жадвал).

Бир валентли этилен радикали $CH_2 = CH–$ *винил* дейилади.

*54-жадвал*

**Алкенларнинг номланиши**

| Алкеннинг молекуляр формуласи | Алкеннинг номи | |
|---|---|---|
| | Халқаро номенклатура | Тривиалли (оддий) номенклатура |
| $C_2H_4$ | Этен | Этилен |
| $C_3H_6$ | Пропен | Пропилен |
| $C_4H_8$ | Бутен | Бутилен |
| $C_5H_{10}$ | Пентен | Амилен |

Алкенларнинг изомерлари сони алканларга нисбатан анча кўп. Алкенларга изомерланишнинг тўрт типи хос: қўшбоғ ўрни бўйича, углерод занжири, синфлараро ва геометрик изомерланиш.

Алкенларнинг гомологик қаторининг изомерланиши тўртинчи вакили бутендан $C_4H_8$ бошланади:



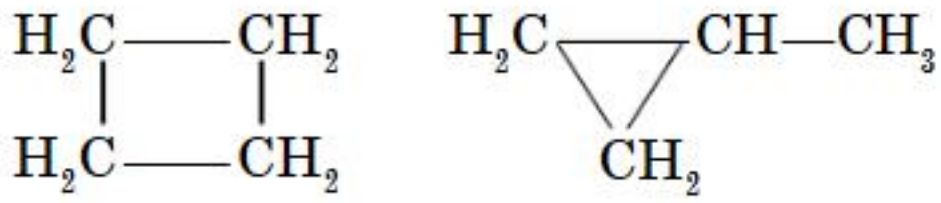
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Қўшбоғнинг ўрни бўйича изомерланиш → $CH_2 = CH—CH_2—CH_3$ бутен-1
→ $CH_3—CH = CH—CH_3$ бутен-2

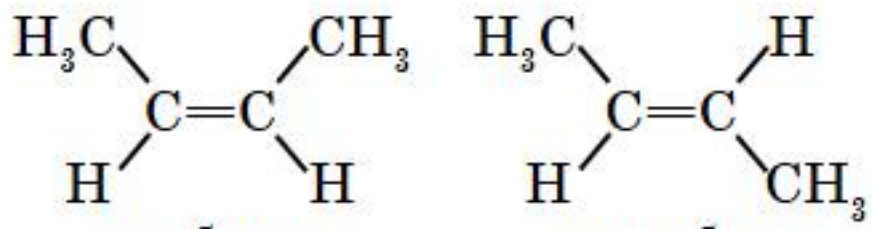
Углерод занжирини изомерланиши → $CH_2 = C(CH_3)—CH_3$ 2-метилпропен-1

Синфлараро изомерланиш →



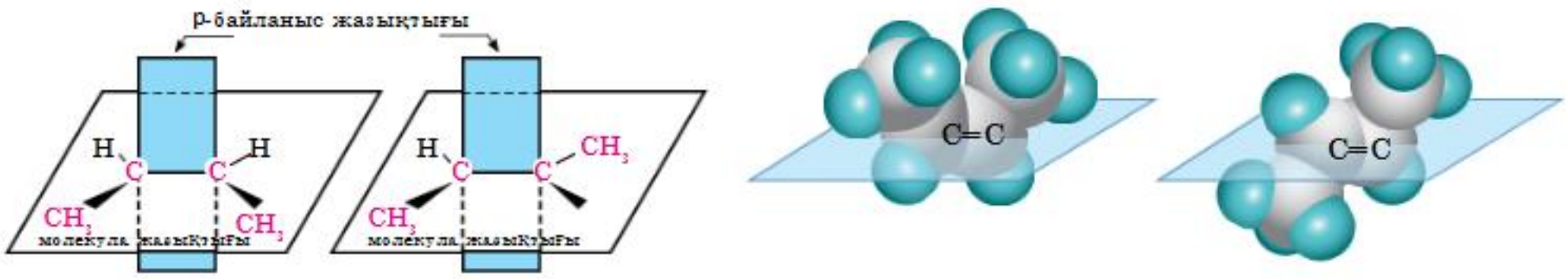
циклобутан метилциклопропан

Геометриялик изомерланиш →



цис-бутен транс-бутен

Этилен углеводородларда қўшбоғ атрофида эркин айланиш бўлмайди, шунинг учун каррали боғнинг ёнидаги водород атомлари ва углерод атомлар гуруҳи фазода турлича жойлашиши мумкин. Натижада цис-транс изомерланиш пайдо бўлади. Цис-транс изомерланишни бутен-2 мисолида қараймиз: углерод атомининг ёнидаги икки водород атомлари қўшбоғнинг бир томонида жойлашса цис изомер, агар водород атомлари қўшбоғнинг икки томонида жойлашса транс изомер бўлади. (96-расм)



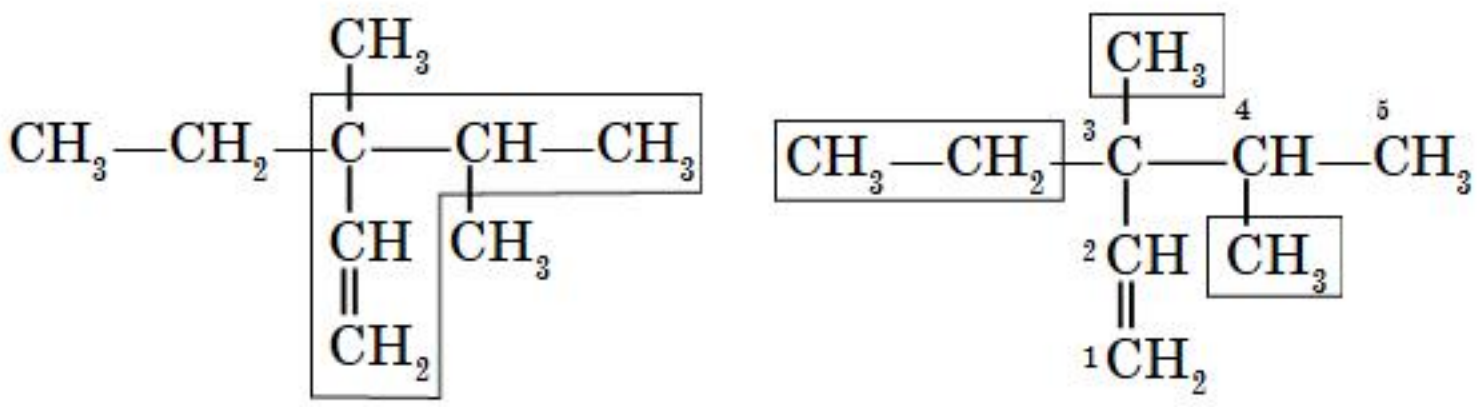

**96-расм.** Бутен-2 молекуласининг геометрияк изомерланиши (цис-, транс- изомерлар)

*Алкенларни халқаро номенклатура бўйича номлаш алгоритми:*

1) қўшбоғ жойлашган узун (асосий) занжирни топиш;

2) қўш боғ яқин жойлашган томондан бошлаб узун занжирни номерлаш;

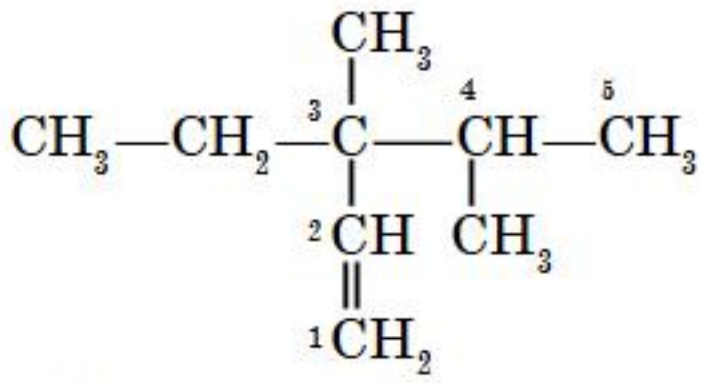
3) ўрин олувчиларни (алкил радикалларини) алфавит тартиби бўйича ва асосий занжирга мос алкенни айтиш:





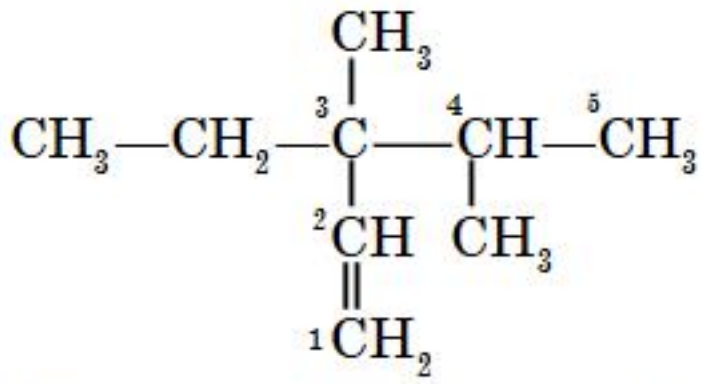
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



**3,4-диметил-3-этилпентен...**

4) асосий занжирни номлаб, қўшбоғ ўрнини кўрсатиш:



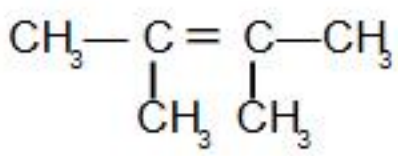
**3,4-диметил-3-этилпентен-1**

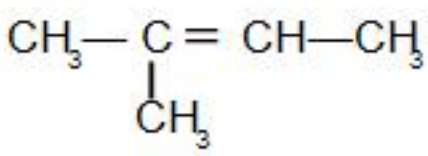
Қўшбоғнинг хусусиятлари
— σ- ва p- боғлардан ҳосил бўлади
— қўшбоғнинг атрофидаги атомлар эркин айлана олмайди;
— якка боғга нисбатан қўшбоғ энергияси кўпроқ;
— якка боғга нисбатан қўшбоғ осон қутбланади.

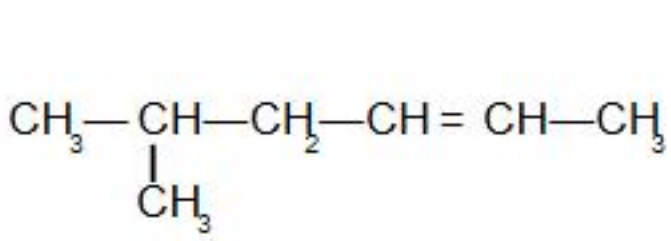
Табиатда тўйинмаган углеводородлар нега учрамайди? Сабабини тушунтиринг?

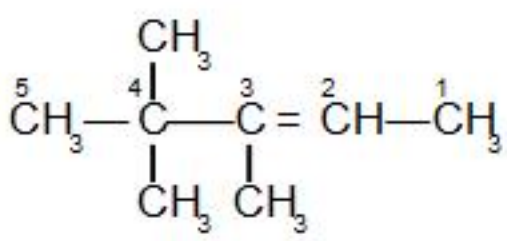
Водород атомлари орасида бир қўшбоғи бор, умумий формуласи $C_nH_{2n}$ бўлган тўйинмаган углеводородлар алкенлар дейилади. Алкенларнинг изомерлари алканларга нисбатан кўп. Алкенларга қўшбоғ ўрни, углерод занжири, синфлараро ва геометрик изомерия хос.

1. Қандай углеводородлар тўйинмаган дейилади?Алкенларнинг гомологик қаторини умумий формуласинни ёзинг.
2. *"Тўйинмаган"* тушунчасини ва уни хоссасини тушунтиринг.
3. Берилган алкенларни номланг:











*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**4.** Номлари берилган алкенларнинг тузилиш формуласини ёзинг:
а) транс-5-метилгептен-2; б) 2,5-диметилгексен-1;
в) 2,3-диметилбутен-2; г) 2,4,4,-триметилпентен-2;
д) 2-метил-3,6-диэтилоктен-4; е) 3-этилгексен-3.
Уларданқайсиси ўзаро изомер бўлади?

**5.** Берилганбирикмаларнинг қайсиси ўзаро изомер ёки гомолог эканлигини аниқланг:

а) $CH_3—CH(CH_3)—CH_2—CH_2—CH_3$ ə) $CH_3—CH=CH—CH_3$

б) $CH_3—CH=CH—CH_2—CH_3$ в) $CH_3—CH(CH_3)—CH(CH_3)—CH_3$

Бу моддалар углеводородларнинг қайси синфига киради?

**6.** Таркиби $C_7H_{14}$ формуласигамувофиқ келган ҳар бир синф углеводородларининг тузилиш формуласини ёзинг ва номланг.

**7.** Алкенлардаима учун геометрик изомерия бўлишини тушунтиринг.

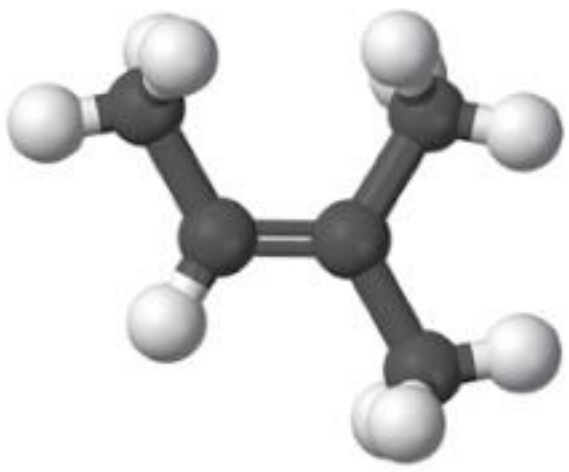
**8.** Ушбу бирикмаларнинг геометрик изомерлари формуласини ёзинг:

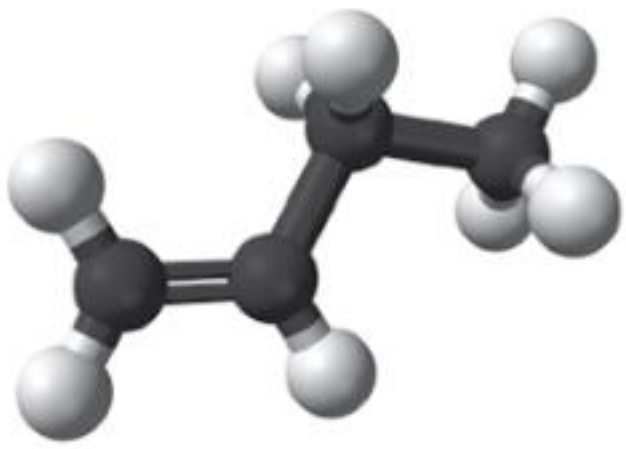
а) $CH_3—CH=CH—C_2H_5$ б) $CH_3—C(CH_3)_2—CH=CH—CH_3$

в) $CH_3—CH(CH_3)—CH=CH—CH(CH_3)—CH_3$

г) $CH_3—CH=CH—CH_3$

**9.** Расмда этиленқаторига кирувчи углеводороднинг молекуляр модели кўрсатилган:





а) углеводородларнинг молекуляр формуласини;
б) тузилиш формуласини;
в қисқарган тузилиш формулаларини ёзинг;
г) углеводороднинг тузилиш формуласини чизиқчалар орқали кўрсатинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 71-§. АЛКЕНЛАРНИНГ ФИЗИК ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

**Физик хоссалари.** Этилен гомологик қатори углеводородларнинг физик хоссалари тўйинган углеводородларнинг хоссалари каби маълум бир қонуният билан ўзгаради (55-жадвал).

Этилен — салгина ширин ҳидли, рангсиз, ҳаводан озгина енгил, сувда оз эрувчи газ. Алкенлар сувда оз эрийди, органик эритувчиларда эрийди. Уларнинг барчаси яхши ёнади.

**Алкенларнинг кимёвий хоссалари.** Молекуласида қўшбоғ бўлганлигидан, алкенларнинг реакцияга киришиши алканларга нисбатан юқори.

**Бугунги дарсда:**

- алкенларнинг хоссалари ва уларнинг ишлатилиши билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Алкенлар
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Ишлатилиши

*55-жадвал*

**Алкенларнинг физик хоссалари**

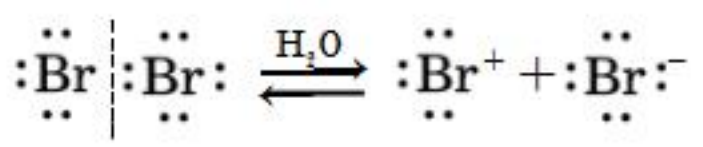
| Номи | Формула | Агрегат ҳолати (н.ш.) | $t_{эриш}$ °C | $t_{қайнаш}$ °C |
|---|---|---|---|---|
| Этилен (этен) | $C_2H_4$ | Газлар | −169,2 | −103,8 |
| Пропилен (пропен) | $C_3H_6$ | | −185,2 | −47,7 |
| Бутилен (бутен-1) | $C_4H_8$ | | −185,3 | −6,3 |
| Амилен (пентен-1) | $C_5H_{10}$ | Суюқ-ликлар | −165,2 | +30,1 |
| Гексилен (гексен-1) | $C_6H_{12}$ | | −139,8 | +63,5 |
| Гептилен (гептен-1) | $C_7H_{14}$ | | −119 | +93,6 |
| Октилен (октен-1) | $C_8H_{16}$ | | −101,7 | +121,3 |
| Нонилен (нонен-1) | $C_9H_{18}$ | | −81,4 | +146,9 |
| Децилен (децен-1) | $C_{10}H_{20}$ | | −66,3 | +170,6 |

**Алкенларнинг электрофил бирикиш реакциялари**

Этиленга бромнинг электрофил бирикишини оддий реакциясини кўрамиз:

$$\underset{\text{этилен}}{CH_2 = CH_2} + Br_2 \xrightarrow{H_2O} \underset{\text{1,2-дибромэтан}}{Br—CH_2—CH_2—Br}$$

Бу реакция хона температурасида боради. Сув–қутбли эритувчи. У қутбсиз $Br_2$ молекуласи билан таъсирлашиб, уни қутблайди (яъни Br—Br орасидаги боғланишнинг электрон зичлигини сиқиб чиқаради, шу сабабдан ички зарядлар пайдо бўлади) ва натижада бром молекуласини ионларга ажратади:





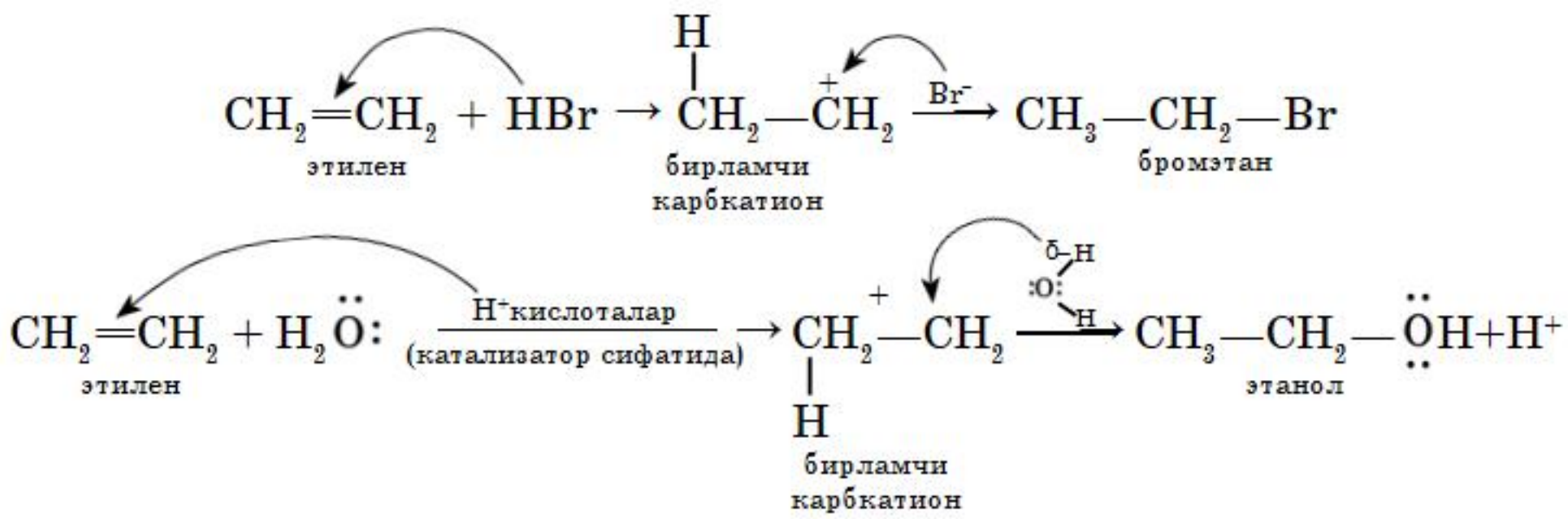
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бундаги актив электрофил заррача $Br^+$. Реакция механизмини оддий турда бундай тушунтирса бўлади: $Br^+$ этиленнинг қўшбоғига ҳужумлаб, $Br{-}CH_2{-}\ CH_2^+$ карбкатионни тузади. У ҳса ўз навбатида $Br^-$ ионини қўшиб олиб, сўнги маҳсулот 1,2-дибромэтан тузади.

Бромли сув (бромнинг сувдаги эритмаси) қўнғир ёки сариқ қўнғир рангли эритма. Бромли сув орқали газсимон этилен ёки исталган бошқа алкен ўтказилса бром рангсизланади. Бромли сувни рангсизланиши углеводородларда қўшбоғ бор эканлигини исботловчи сифат реакция ҳисобланади.

$Br_2$ молекуласи симметрияли ва у алкенларга бириккандан кейин бром атомларининг қайсиси электрофил ролини бажаришини билмаймиз. Агар бошқа молекулалар — HX (HCl, HBr, HI) ва $H_2O$ (кучли кислота таъсирида) бўлса, электрофил ролини доимо $H^+$ водород ионлари бажаради. У С—Н боғланиш тузиши учун π-боғланишнинг электрон жуфтини бириктириб олади. Шу билан бирга қўшни углерод атомида "+" заряди пайдо бўлади:




Этилен молекуласида қўшбоғ тузувчи углерод атомининг иккови ҳам бир хил, уларга электрофил ҳужум қилади, натижада карбкатион тузилади. Мураккаб алкенларнинг шароитида электрофил (масалан $H^+$ водород иони) барқарорроқ карбкатионлар тузиб бирикади. Масалан пропеннинг HCl-билан реакцияси натижасида 1-хлорпропан эмас, 2-хлорпропан тузилади. Бунинг сабаби, 1-хлорпропан тузилиш реакциясининг оралиқ маҳсулоти барқарор эмас. Энергетик жиҳатдан унинг тузилиши самарасизроқ:

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

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

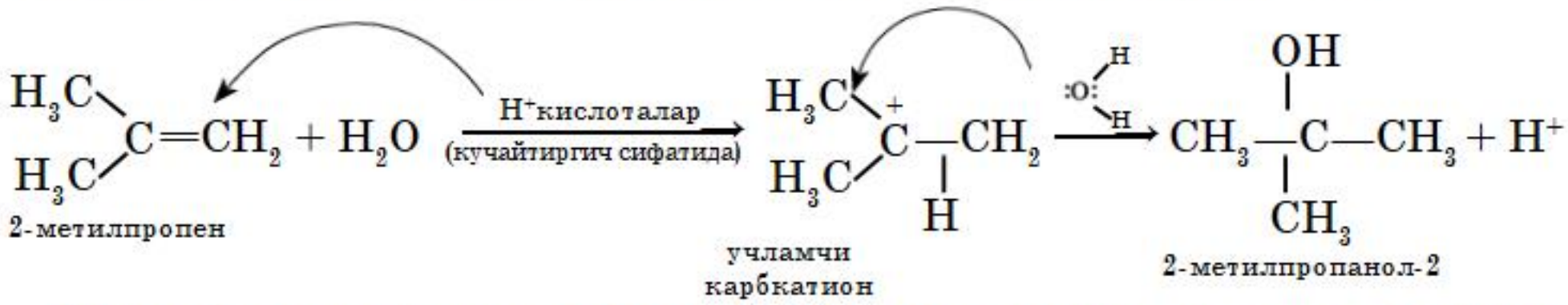
Рус органик-кимёгари. Ўрин олиш, ажралиш, қўшбоғ бўйича бирикиш ва изомерланиш реакцияларининг йўналиши ҳақидаги қонуниятни яратди (1869). Нефтнинг таркибини ўрганиб, нефть кимёсини фан сифатида шаклланишига катта ҳисса қўшди. Органик моддаларнинг янги синфи–циклопарафинларни кашф этди.

Рус кимёгари В.В.Марковников 1869 йили шундай реакциянинг йўналишини аниқловчи эмпирик қоида (тажрибага асосланган) таклиф қилди.

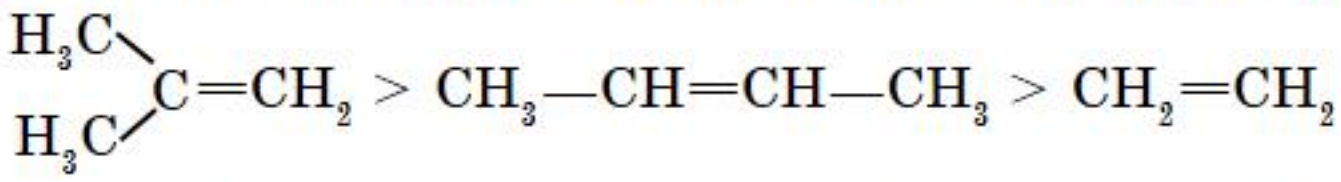
***Марковников қоидаси***

*Алкеннинг углерод-углерод орасидаги қўшбоғ билан кислота молекуласининг бирикишида кислотанинг $H^+$ ioни водород атомлари кўп бўлган углерод атомига қўшилади.*

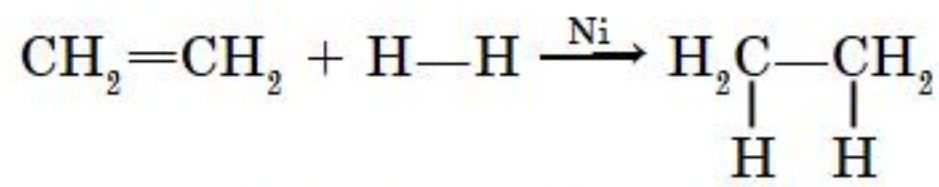
Сувнинг алкенларга электрофил бирикиш реакцияси натижасида *спиртлар* ҳосил бўлади ва бу реакцияларни алкенларнинг *гидратацияси* деб аталади. Улар ҳам Марковников қоидасига бўйсунади.



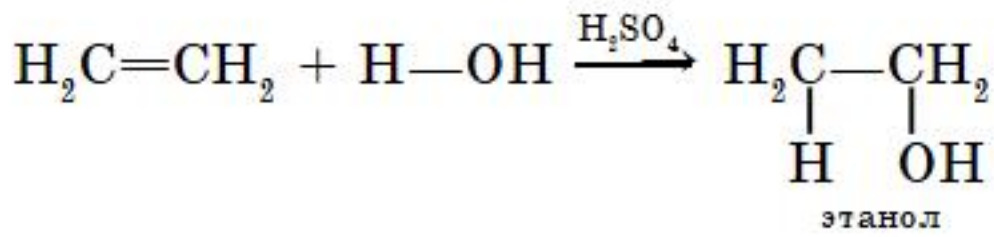

Доимийлиги юқори учламчи карбкатионлар осон тузилади, шундан кейин иккиламчи карбкатионлар ва ҳ.к. Шу сабабдан алкенларнинг электрофил бирикиш қобилияти келгуси қаторда камаяди:




1. Водороднинг бирикиши (гидрланиш) катализатор (никель, палладий, платина) иштирокида боради:




2. Сувнинг бирикиши (гидратация) олтингугурт ёки фосфор кислотаси (катализатор) иштирокида боради:






*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Барча реакциялар этилен молекуласидаги π-боғнинг узилиши орқали боради, бироқ бошқа боғлар сақланади.

**Сиз биласизми?**

Нима учун ўсимлик юқорига қараб ўсади? Сабаби ўсимликлар газларни ажратади. Уларнинг бири — этилен $C_2H_4$. Бу газ ҳаводан енгил, шунинг учун юқорига кўтарилади. Ўсимлик рецепторлари буни сезиб, ўсиш йўналишини кўрсатса керак. Бу айтганларни тажриба далиллади. Ўсимликларга салицил кислотасини пуркаганда поялар бошқа тарафга қараб ўсди. Сабаби салицил кислотаси этиленнинг ажрашига ҳалақит беради.

**Ёниш.** Ёниш — тўлиқ оксидланиш процесси. Алкенлар алканлар каби ёнади. Таркибида углероднинг миқдори кўп бўлганлигидан метанга нисбатан этилен ёруғ аланга билан ёнади:

$$C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2\uparrow + 2H_2O$$

**Ишлатилиши.** Алкенлар ҳозирги замон органик синтезига керакли асосий хом ашё ҳисобланади. У полиэтилен, этил спирти, этиленгликоль, дихлор этан олишда ишлатилади. Этен сабзавот ва меваларнинг пишишини тезлатади. Этиленнинг ишлатилиш соҳаси 97-расмда кўрсатилган.

Пропендан полипропилен, ацетон, изопропил спирти олинади. Бутен синтезидан полибутадиен каучуги олинади.

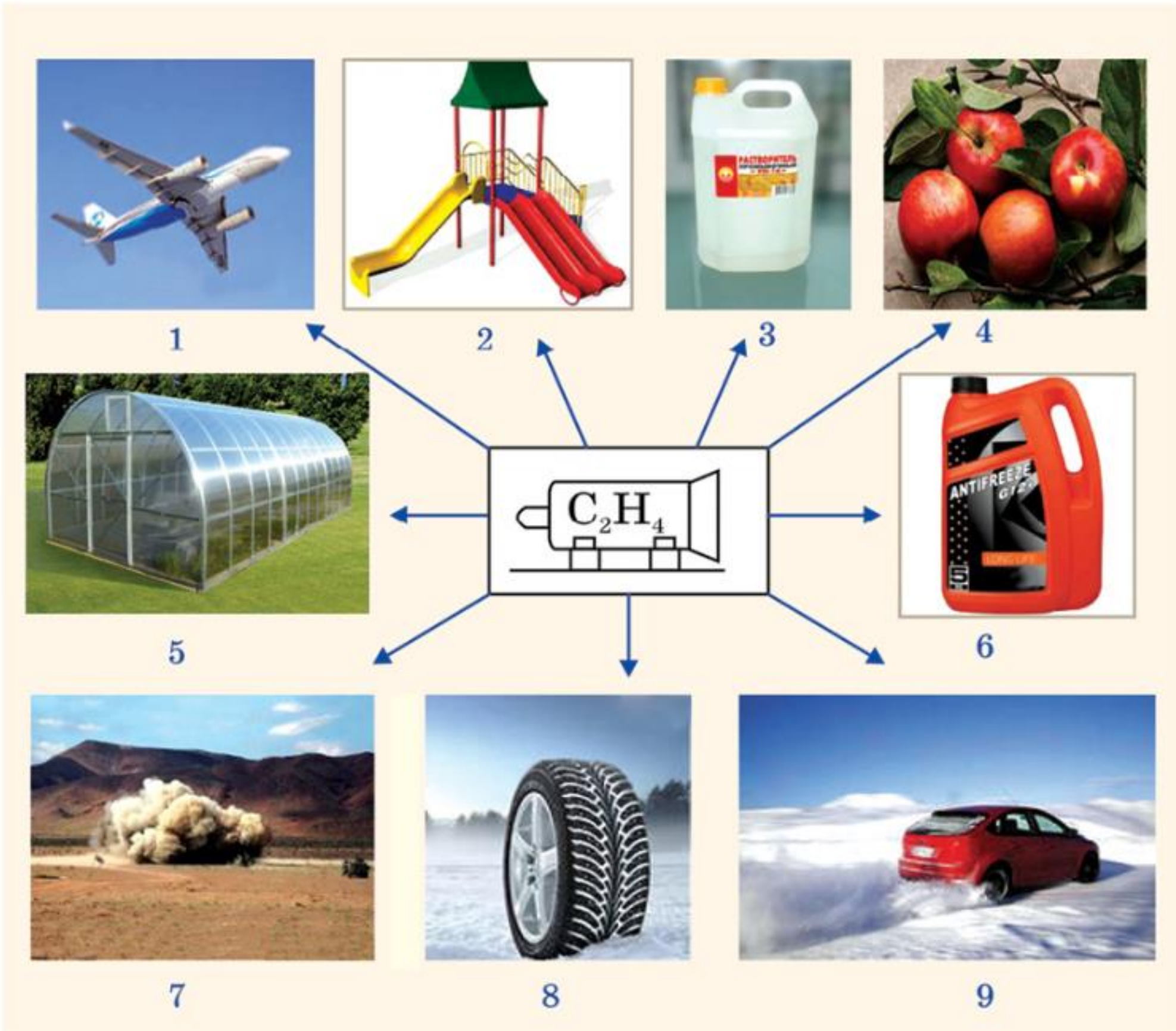
Алкенларнинг реакцияга киришиш қобилияти алканларга нисбатан юқори. Бу алкенларнинг молекуласида қўшбоғнинг бўлиши билан тушунтирилади. Алкенларга қўшбоғ бўйича бирикиш реакциялари хос. Алкенлар–ҳозирги замон органик синтезига керакли хом ашёдир.

1. Алкенларнинг кимёвий активлиги π-боғнинг бўлишига боғлиқ деган маълумотни тушунтиринг. Алкенларга қандай реакциялар хос?
2. Нима учун тўйинмаган углеводородлар ёқилғи сифатидаишлатилмайди?
3. Этанниэтиленаралашмасидантозалашусулини айтинг. Тегишлиреакция тенгламасини ёзинг.
4. Алкенларга қандай сифатреакцияси хос? Бу реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Алканлар ва алкенлар орасидаги генетик боғланишга мисол келтиринг. Бу углеводородлар орасидаги боғланишнинг практик аҳамиятини кўрсатинг.
6. Бутен-1-ни гидрлаш қайтар реакция: а) температуракўтарилганда; б) водороднинг концентрацияси ортганда бу реакциянинг мувозанати қандай ўзгаради?
7. Бутен-1-ни гидробромлаш реакция тенгламасини ёзинг.
8. Этанга нисбатан этилен нима учун ҳавода ёрқин аланга билан ёнишини тушунтиринг?
9. Ушбу ўзгаришларни амалга оширишга мумкин бўлган реакция тенгламаларини ёзинг:
   $C_2H_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Cl \rightarrow C_2H_4 \rightarrow CO_2$
*10. 3-метилбутен-1-ни $AlCl_3$ катализаторištирокида қиздирганда изомерланиб, қўшбоғ ўрни ўзгаради. Реакция тенгламасини ёзинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**97-расм.** Этиленнинг ишлатилиши:
1 — юқори сифатли ёқилғи олиш; 2,5 — полиэтилен; 3 — эритувчилар ишлаб чиқариш; 4 — сабзавот ва меваларни тез пишириш учун; 6,9 — антифризлар; 7 — портловчи моддалар; 8 — бутадиен жинсларини олши.

**11.** Пропиленга водороднинг бирикиши ва пропандан водородни ажралиши реакцияси тенгламаларини ёзинг. Бу процессни биргина кимёвий тенглама билан ёзинг. Бу реакцияни қандай амалга оширишга бўлади.

**12.** Этан ва этиленнинг ўхшашлиги ва фарқи бўйича (таркиби молекуляр тузилиши, кимёвий хоссалари) Венн диаграммасини тузинг.

- **1.** Ҳажмий нисбатлар қонунини эсга туширинг. Калькуляторни фойдаланмасдан 5 л бутеннинг ёнишига керакли кислороднинг ҳажмини ҳисобланг:
  а) 1 л; б) 10 л; в) 20 л; г) 30 л.
- **2.** Ҳажми 10 л (қ. ж.) этиленданва 15 л (н. ш.) водороддан ҳосил бўлган аралашмани никель катализаторидан ўтказди. Қуйидаги соволларга жовоб беринг.
  А. Водороднинг қанча ҳажми ортиб қолди?
  Б. Этаннинг қанча ҳажми тузилди?
  В. Реакция тугагандан кейин газ аралашмасининг ҳажми қандай бўлади?
  *Жавоби:* а) 5 л; б) 10 л; в) 15 л.
- **3.** Массаси 0,28 г алкен бром билан таъсирлашганда, 1,88 г маҳсулот олинди. Реакцияга қандай алкен қатнашганлигини топинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

4. Этилендан55,5 г спирт олинди. Бу назарий имкониятнинг 80% ини ташкил этади. Бошланғич этиленнинг массасини топинг.

*Жавоби.* 42,2 г.

5. Массаси 4,2 г модда ёнганида, 13,2 г углерод (IV) оксиди ва 5,4 г сув ҳосил бўлди. Бу моддaнинг ҳавога нисбатан зичлиги 2,9-га тенг. Углеводороднинг молекуляр формуласини топинг.

*Жавоби.* $C_6H_{12}$.

## 72-§. ПОЛИМЕРЛАНИШ РЕАКЦИЯСИ

**Бугунги дарсда:**

- полимерланиш реакция ва унинг механизмини;
- полимерларни олиш ва қўлланишни ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Мономер
- Полимер
- Макромолекула
- Тузилиш бўғини
- Полимерлланиш даражаси

**Полимерланши реакцияси деб, молекуляр массаси кичик бирикмаларнинг кўплаган молекулаларидан улкан молекулали бирикмаларнинг ҳосил бўлишига айтилади.**

Полимерланиш реакциясига тўйинмаган углеводородлар осон киришади. Масалан юқори температура ва босимда, катализатор иштирокида π-боғлар узилиб, молекулалар орасида янги σ-боғлар тузилади (нуқталар реакцияга кўплаб молекулалар қатнашганини кўрсатади):

$$CH_2{=}CH_2 + CH_2{=}CH_2 + CH_2{=}CH_2 + \ldots \xrightarrow{p,\,t^\circ}$$

$$-CH_2-CH_2- + -CH_2-CH_2- + -CH_2-CH_2- \rightarrow$$

$$\rightarrow -CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-\ldots$$

Бу реакциянинг қисқарган тенгламаси:

$$\underset{\text{этилен}}{nCH_2 = CH_2} \xrightarrow{p,\,t^\circ} \underset{\text{полиэтилен}}{(-CH_2-CH_2-)_n}$$

Полимер молекулалари *макромолекулалар* деб аталади. Этиленнинг полимерланиши натижасида молекуляр массаси 20 мингдан 3 млн-га гача етадиган катта молекулалар тузилади.

Полимерланиш реакциясига кирадиган бошланғич моддалар *мономерлар*, реакция маҳсулоти эса *полимерлар* дейилади. Полимер молекуласи бир хил тузилиши қайталаб келувчи атомлар гуруҳидан, яъни тузилиш бўғиндан ташкил топади (98, а-расм). Масалан полиэтиленнинг тузилиш бўғинини қуйидаги атомлар гуруҳи тузади:

$$-CH_2-CH_2-$$

Макромолекуладаги қайталаниб келувчи бўғиннинг сони *полимерланиш даражаси* дейилади (*n* ҳарфи билан белгиланади).

Полимерланиш даражасини *n* топиш учун полимернинг молекуляр массасини тузилиш бўғинининг молекуляр массасига бўлиш керак:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$n = \frac{M_{(\text{полим.})}}{M_{(\text{туз.бўғ})}}.$$

Масалан, полиэтиленнинг ўртача моляр массаси 70000 г/моль, ал — $CH_2$—$CH_2$ — нинг тузилиш бўғиннинг моляр массаси эса 28 г/мольга тенг:

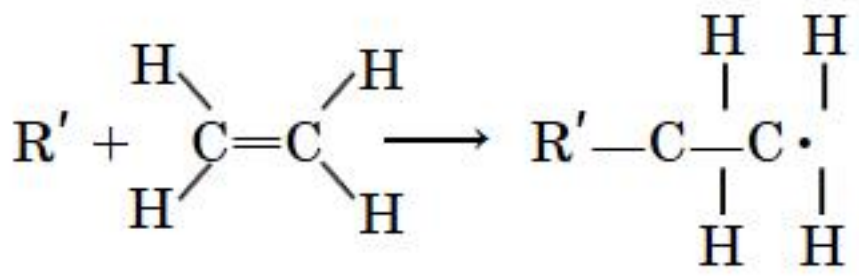
$$n = \frac{70000}{28} = 2500.$$

Полимерларда мономерлар бир хил бўлгани билан, полимерланиш даражасига боғлиқ хоссалари ҳар хил моддалар олишга бўлади.

Масалан:

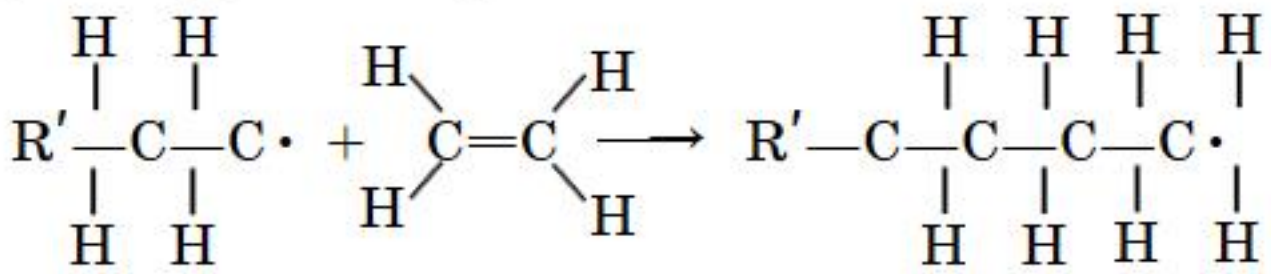
а) қисқа занжирли ($n$ = 20) полиэтилен ёпишқоқ хоссали суюқ модда; б) занжирдаги тузилиш бўғини 1500—2000 бўлган полиэтилен — қаттиқ, лекин эгилувчан материал. Ундан ёпғич ва идишлар ясалади; в) 5—6 минг тузилиш бўғинидан иборат полиэтилен қаттиқ модда;

**Полимерланиш механизми.** Реакция системасига радикалларни осон тузувчи махсус активловчи моддалар қўшади. Радикаллар R′ мономер заррачалар билан таъсирлашиб, янги ҳамда йирик радикаллар тузади:

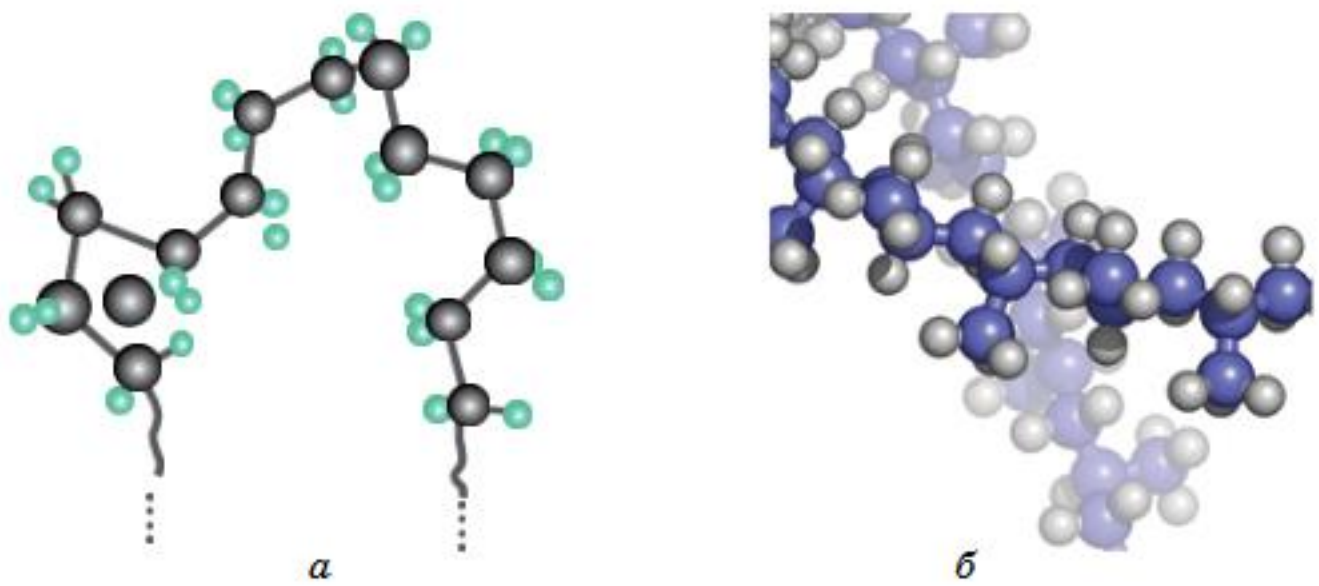


Реакцияннинг бу босқичи *активлашув* (инициpлаш) деб аталади.

Радикалларнинг мономер молекуласи билан битталаб бирикиши *занжирнинг ўсиши* деб аталади:



Системада қандайдир бир вақтда икки радикал қўшилиб, занжирнинг ўсиши тўхталади. Занжир узилади:

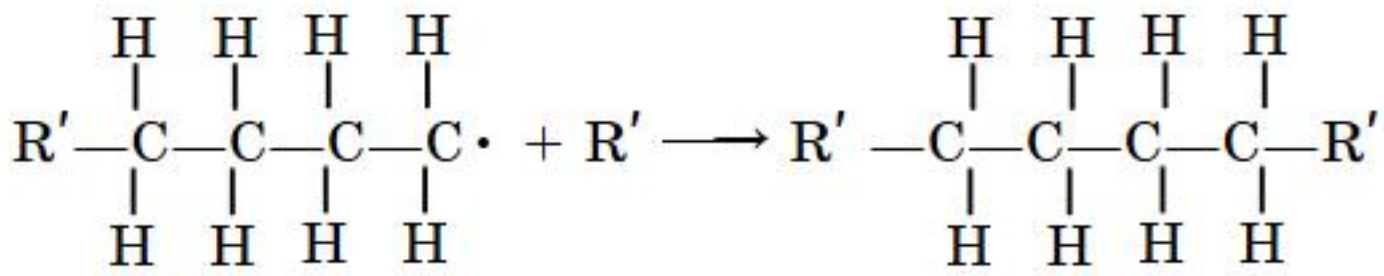



**97-расм.** *а* — полиэтилен; *б* — полипропилен макромолекулаларининг фрагментлари

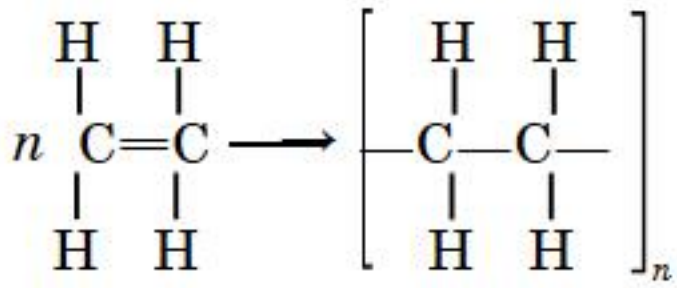


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



Этеннинг полимерланиш реакциясини қисқача шундай ёзсак бўлади:



Мономернинг икки молекуласи қўшилса димер, учтаси қўшилса — тример ва ҳ. к. тузилади.

Агар полиэтиленнинг кичкина бўлагини 110°С-гача қиздирилса, у юмшаб, шаклини осон ўзгартиради. Совуганда қотиб, берилган шаклини сақлайди.

**Қиздирганда моддаларнинг шаклини ўзгартириб, совитганда сақлаб қолиш хоссасини *термопластик* деб аталади.**

**Сиз биласизми?**

Машинага 25—135 кг пластмасса ишлатилади, у 300 кг метални алмаштиради; 1 т пластмасса 4 тонна занг босмайдиган пўлатни алмаштиради (бу 3 марта арзонга тушади).

Пропиленни полимерлаш натижасида бошқа полимер — *полипропилен* олинади. Поливинилхлорид — винил хлоридини $CH_2{=}CHCl$ полимерланишдан олинган маҳсулот. Полиэтилен, полипропилен ва поливинилхлориднинг физик хоссалари ва ишлатилиши ҳақида маълумот 56-жадвалда берилган.

*56-жадвал*

**Полимерларнинг хоссалари ва ишлатилиши**

| Полимер | Физик хоссалари | Ишлатилиши |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| $(—CH_2—CH_2—)_n$ полиэтилен | Оқ рангли қаттиқ модда. $\rho = 0{,}92$ г/см$^3$, эгилувчан, юпқа қавати рангсиз, қўлга мой каби сезилувчан, парафин каби сувда эримайди | |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*56-жадвалнинг давоми*

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| $\left( \begin{array}{c} -CH-CH_2- \\ \vert \\ CH_3 \cdots \end{array} \right)_n$ полипропилен | Термопластик полимер, оқ рангли енгил полимерларнинг бири. Политилендан фарқи суюқланиш темперптураси ва механик мустаҳкамлиги юқори. Бироқ полиэтиленга нисбатан совуққа чидамсиз | |
| $\left( \begin{array}{c} -CH_2-CH- \\ \vert \\ Cl \end{array} \right)_n$ поливинилхлорид | Тиниқ, мустаҳкам, термопластик полимер. Ҳавода ёнмайди, осон бўялади, кимёвий реагент таъсирига чидамли | |

Каррали боғнинг узилиш ҳисобидан кўплаб молекулаларнинг бирикиши натижасида юқори молекуляр бирикмаларнинг тузилиш процессини **полимерланиш** дейилади. Полимерланиш реакциясига қатнашувчи бошланғич модда – мономер, ҳосил бўлган модда эса полимер дейилади. Полимер бир хил тузилишга эга, кўп қайталанувчи гуруҳлардан ҳосил бўлади. Бу гуруҳларни тузилиш бўғини дейилади. Макромолекулада қайталанган тузилиш бўғимнинг сони полимерланиш даражаси дейилади (n ҳарфи билан белгиланади).

1. Полимер деган нима? Аниқ мисоллар билан мономер ва полимер бўғинларнинг фарқини тушинтирнг.
2. Тетрафторэтилен $CF_2=CF_2$ гази иссиқ кислоталар ва оксидловчилар таъсирига чидамли кимёвий полимер тузади. Тетрафторэтиленнинг полимерланиш реакциясини тенгламасини ёзинг.
3. Хлорвинилнинг $CH_2=CHCl$ полимерланиш реакциясини тенгламасини ёзинг. **а)** Поливинилхлориднинг тузилиш бўғинини ёзинг; б) поливинилхлориднинг ўртача молекуляр массаси 500000 г/моль бўлса, унинг полимерланиш даражаси нечага тенг?
4. Реакция тенгламалари билан уларнинг номларини мосланг.

| | |
|---|---|
| 1. $nCH_2=CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH_2-)_n$ | А. Этиленгидрлаш |
| 2. $C_2H_4 + H_2O \rightarrow C_2H_5OH$ | Б. Этиленгидратациялаш |
| 3. $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$ | В. Этиленгалогенлаш |
| 4. $C_2H_4 + HCl \rightarrow C_2H_5Cl$ | Г. Этиленгидрогалогенлаш |
| 5. $C_2H_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$ | Д. Этиленполимерлаш |
| 6. $C_2H_4 + Br_2 \rightarrow C_2H_2Br$ | Е. Этиленинг оксидланиши |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5. Полимерларнинг ишлатилишигамисоллар келтиринг. Уларнинг қандай хоссалари ишлатилишга асос бўлади?
6. Полимер материалларининг ишлатилишининг яхши томонлари ва камчиликларини айтинг. Камчиликларини қандай йўқотса бўлади? Жавобингизни тушунтиринг.
7. Қуйидаги ўзгаришларни амалгаоширишга мумкин бўлган реакция тенламаларини ёзинг:

а) $CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Br_2$;

ə) $CH_4 \rightarrow CH_3Br \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow (—CH_2—CH_2—)_n$

## 73-§. ПОЛИЭТИЛЕН САНОАТИ

**Бугунги дарсда:**

- полиэтилен олишнинг саноат услуби билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Юқори босимли полиэтилен (ЮБПЭ)
- Паст босимли полиэтилен (ПБПЭ)

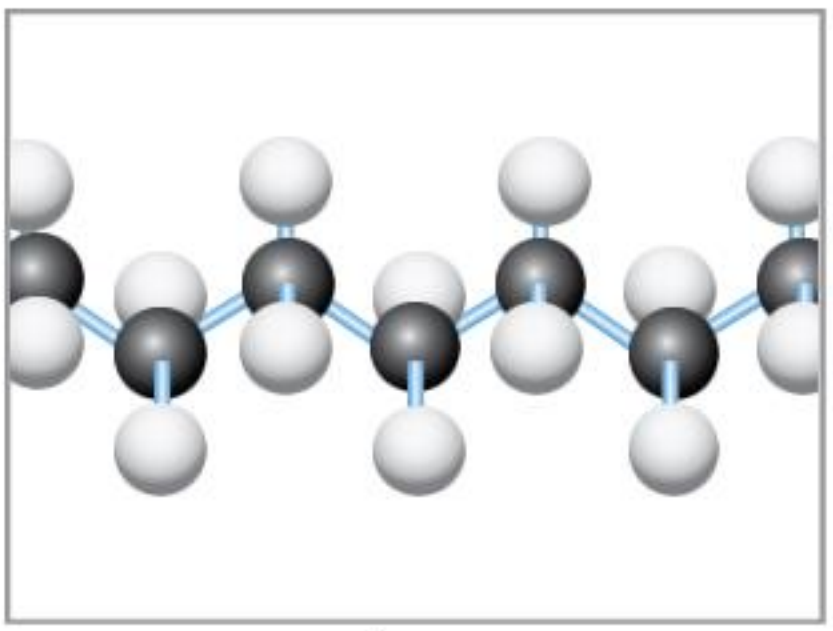
**Полиэтилен** $(—CH_2—CH_2—)_n$ оқ рангли кристалл полимер. Полиэтиленнинг хоссалари полимерланиш услубига боғлиқ. Полиэтилен саноатини хом-ашёси сифатида жуда тоза 99,8% этилен ишлатилади. Полиэтиленни диаметри 2—5 мм бўлган донача тарзда (гранула) чиқарилади (99-расм).

Ҳозирги кунда полиэтиленни олишнинг бир неча услуби бор. Биз икки услубни қараштирамиз: юқори босимли полиэтилен (ЮБПЭ): паст босимли полиэтилен (ПБПЭ).

**Юқори босимли полиэтиленни олиниши.** Юқори босимли полиэтиленни (ЮБПЭ) қувурли реакторда ёки автоклавда олинади (100-расм). Полиэтиленни қувурли реакторда олинишини қараймиз. Қувурли реактор узун резевуар–қувурдан туради, унда юқори босим таъсирида полимерланиш процесси юради. Бу технология кенг таралган.

Юқори босимли процесс бўш радикалли механизм бўйича $O_2$, пероксидлар (бензоил, лаурил) ёки уларнинг бирикмалари таъсирида юзага келади. Полиэтилен ишлаб чиқаришда қувурли реакторда инициатор ва этиленнинг аралашмаси компрессор таъсирида сиқилиб реактор майдонига киради. Унда 500°С температура ва 130—250 МПа

*а*



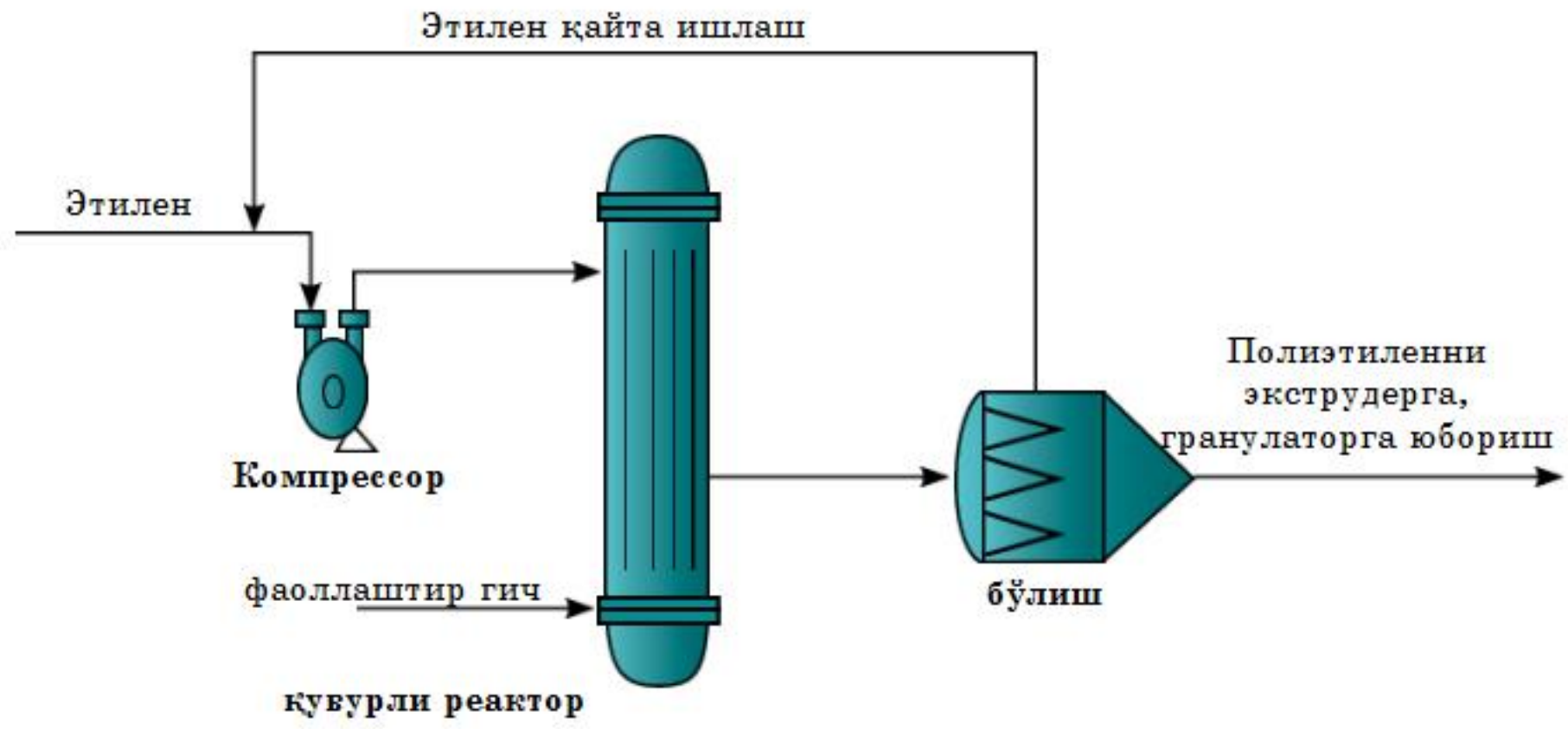
*б*

**99-расм.** *а* — полиэтилен; *б* — полиэтиленнинг макромолекуласи



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

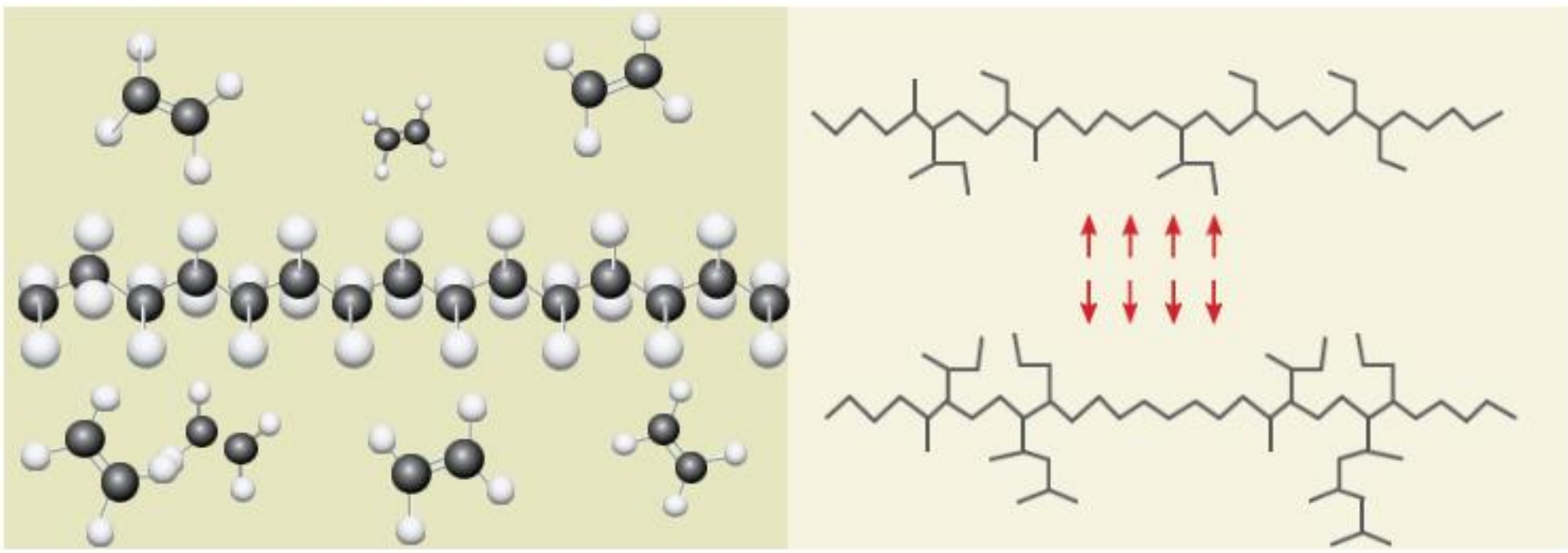



**100-расм.** Полиэтилен ишлаб чиқариш

босим таъсирида полимерланиш процеси юради. Маҳсулотнинг чиқиши инициаторнинг миқдори билан турига қараб 18—20%-ни ташкил қилади. Полиэтилендан реакцияга тушмай қолган этиленни ажратади, эритмани совитади ва гранулалайди. Сувда 60—70°С-гача совитилган доначаларни илиқ ҳаво оқимида қуритиб, кейин қоплайди. Тайёр полиэтиленни бўялган ёки бўялмаган доначалар ҳолатида чиқаради.

500°С температурада радикаллар полимер занжирига ҳужум қилади (101-расм). Натижада кучли тармоқланган полимер тузади Тармоқланган молекулалар бир-бири билан зич жойлаша олмайди. Шунинг учун, полиэтиленнинг зичлиги паст бўлади ($\rho$ = 0,91—0,94 г/см$^3$). ЮБПЭ юмшоқ, шаффоф, 115°С-да эрийди (102-расм).

**Паст босимдаги полиэтилен (ПБПЭ).** Этиленнинг полимерланиши Цинглер-Натт катализатори (титан трихлориди билан триэтилалюминий аралашмаси) иштирокида паст температурада (60°С-да ва 3,4—5,3 МПа босимда) юзага келади.



*а* *б*

**101-расм.** Тармоқланган полимер занжирининг тузилиши:
*а* — радикалларнинг полиэтилен занжирига ҳужуми; *б* — тармоқланган занжир



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

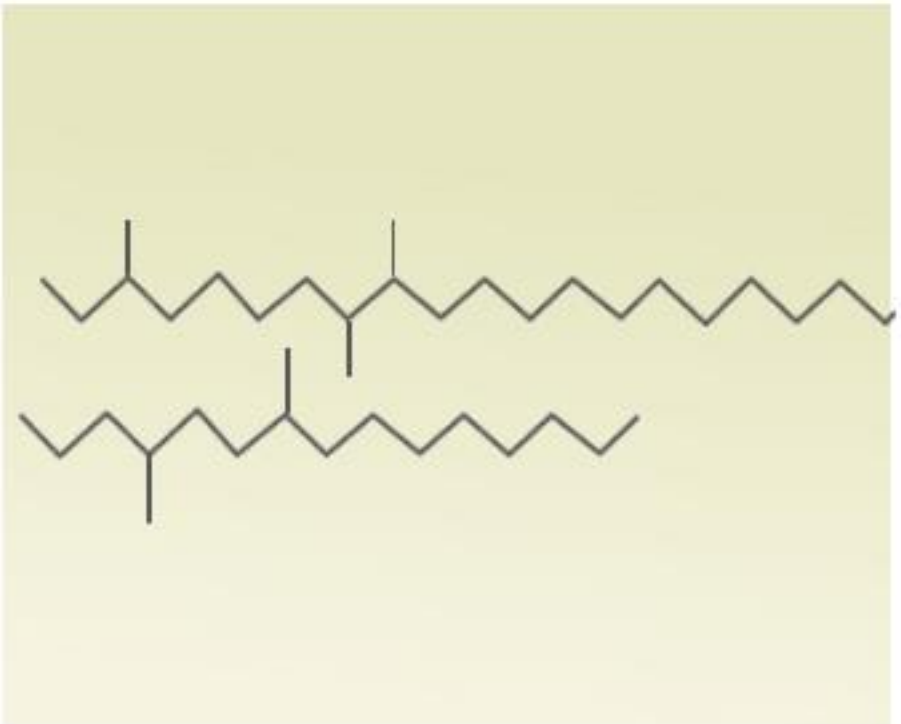
**102-расм.** Юқори босимда олинган полиэтилен

Олинган полиэтилен занжирлар жуда оз тармоқланган ва молекулалари бир-бирига зич жойлашган. (115-расм). Шунинг учун шу усул орқали олинган полиэтиленнинг зичлиги баландроқ (0,96 г/ см$^3$) бўлади. Молекулалари бир-бирига зич жойлашганлиги сабабли, молекулааро кучлар ЮМБ-га қараганда ПМБ- да мустаҳкам бўлади. Шу сабабли ПМБ қаттиқ материал ва эриш температураси ҳам баландроқ — 135°С (103-104-расмлар).

**Кимёвий хоссалари.** Полиэтилен газни ўтказмайди. Кимёвий доимийлиги молекуляр массасига ва зичлигига боғлиқ. Полиэтилен ҳар хил концентрациядаги ишқорлар билан, ҳар қандай туз эритмаси билан реакцияга тушмайди.

Кислоталарга, эритувчиларга, бензин, сув, сабзавот шарбатларига, ёғга барқарор. Унинг таркибини 50%-лик нитрат кислотаси $HNO_3$ эритмаси, суюқ ва газсимон $Cl_2$ ва $F_2$ ўзгартира олади. Полиэтилен органик эритувчиларда эримайди, балки озроқ шишади.

**Полимерларнинг экологияга таъсири.** Табиатда оддий қоғоз 3—4 ойда парчаланади, полимердан олинган нарсалар бўлса йиллар бўйи, айримлари ўн йиллар ўтса ҳам парчаланмайди. Полимерлер кимёсининг бир тармоғи табиатда парчаланадиган ёки биологик йўл билан парчаланадиган полимерларни ишлаб чиқариш билан шуғулланади. Атрофимиздаги полимерларни қайта ишлатиш усулларини тайёрлашга боғлиқ ишлар олиб борилмоқда. Бироқ бунинг учун уларни тўғри тўплашни ўрганиш керак. Шундай кўплаган ҳаракатларга қарамасдан, табиатни ифлослайдиган полимер буюмлари кўп.



**103-расм.** Полиэтиленнинг тармоқланган полимер занжирлари

**104-расм.** Паст молекулали полиэтилен кўриниши



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Полиэтиленнинг хоссалари полимерланиш усулига боғлиқ. Полиэтилен ишлаб чиқаришнинг хом ашёси сифатида жуда ҳам тоза 99,8% этилен ишлатилади. Полиэтиленнинг ишлаб чиқаришнинг бир нечта усули мавжуд: юқори молекулали бирикмалар (ЮМБ) ва паст молекулали (ТМБ). Полимерлар кимёсининг бир соҳаси табиатда парчаланадиган ёки биопарчаланадиган полимерларни ишлаб чиқариш билан шуғулланади. Дастурли полимерларни қайта ишлатиш усулларини тайёрлашга боғлиқ ишлар олиб борилмоқда.

1. Полиэтиленни қандай усуллар билан олинади?
2. Полиэтиленни олиш қандай асосий кетма-кетликдан туради?
3. Юқори ҳарорат полимер занжирининг ўсишига қандай таъсир кўрсатади ?
4. Юқори ва паст босимда олинган полимерларнинг қандай фарқи бор?
5. Полиэтиленнинг қўлланилиш соҳаларини айтиб ўтинг.
6. Нима учун полимерлар дастурли материалларни сиқиб чиқаради?
7. Полиэтилен қолдиқлари ва уларнинг чиқиндилари атроф муҳитга қандай таъсир кўрсатиши хақида гапириб беринг? Полимерлар табиатни ифлосламаслиги учун нима қилиш керак? Ўз фикрларингизни билдиринг.

| TOP 10 **Келажак материаллари** |
|---|
| 1. Углеродли нанонайчалар |
| 2. Графен |
| 3. Аэрогель |
| 4. Сақловчи таъсири бор қуймалар |
| 5. Ўта ўтказичлар |
| 6. Лазерли аралашмаси бор шишалар |
| 7. ДНК варақчалар |
| 8. Метаматериаллар |
| 9. Сув сингдирмайдиган материаллар |
| 10. Ўз-ўзидан парчаланадиган материаллар |

## 74-§. АЛКАДИЕНЛАР (ДИЕН УГЛЕВОДРОДЛАРИ)

**Бугунги дарсда:**

- алкадиенлар билан (диен углеводородлари) танишамиз.

***Алкадиенлар ёки диен углеводородлари деп молекуласидаги углерод занжирида икки қўш боғи бор тўйинмаган углеводородларга айтилади.*** Алкадиен молекуласида икки қўш боғ бўлганлиги сабабли, уларда алкенларга нисбатан икки атом водород кам бўлади. Диен углеродларининг умумий формуласи қуйидагича ифодаланади: $C_nH_{2n-2}$ бундаги $n \geq 3$.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

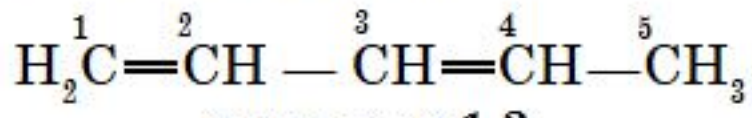
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Таянч сўзлар**

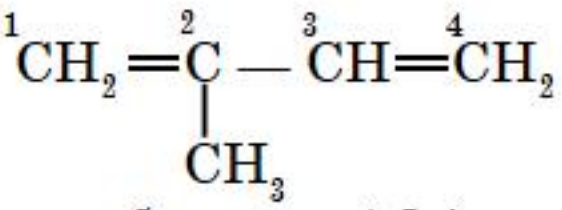
- Алкадиенлар
- Турланиши
- Олиниши
- Хоссалари
- Қўлланилиши

Диенларда қўш боғларнинг ўзаро жойлашиши ҳар хил бўлиши мумкин. Шунга боғлиқ ҳолда диенлар уч гуруҳга бўлинади (57-жадвал).

Алкадиенларнинг номенклатураси алкенларга ўхшаш, бироқ фарқи қўш боғ сони иккита бўлганлиги сабабли, *-ен* қўшимчасининг олдида сони кўрсатилиб, *-диен* деб аталади. Занжирдаги углерод атомларини қўш боғ яқин жойлашган тарафидан бошлаб номерланиб, қўш боғларнинг ўрнини сон билан белгилайди.



**пентадиен-1,3**



**2-метил-бутадиен-1,3** (изопрен)

Симметрик диенларни номлашда уларнинг икки радикалдан тузилганлигини эслатамиз, масалан: дивинил $CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$ ёки бутадиен-1,3.

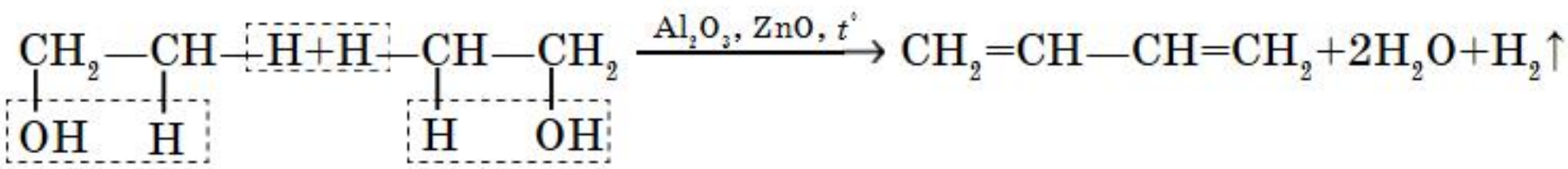
Молекулаларида қўш боғли бир якка боғланиш бўлган алкадиенларнинг амалий аҳамияти катта. Бутадиен-1,3 (дивинил) ва 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) — синтетик каучук ишлаб чиқаришнинг муҳим мономерлари, уларни саноатда кўп миқдорда ишлаб чиқаради.

*57-жадвал*

**Диен углеводородларининг турланиши**

| Диен углеводородларининг турлари | Қўш боғнинг жойлашиш тартиби | Мисоллар |
|---|---|---|
| Аллен углеводородлари | Қўш боғнинг иккаласи хам бир углерод атомининг атрофида жойлашган | $CH_2{=}C{=}CH_2$ пропадиен |
| Дивинил углеводородлари | Қўш боғлар бир якка боғланиш орқали ажратилган | $CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2$ бутадиен-1,3 |
| Изопрен углеводородлари | Қўш боғлар икки ёки ундан кўп якка боғланиш орқали ажратилган | $CH_2{=}CH{-}CH_2{-}CH{=}CH_2$ пентадиен-1,4 |

**Олиниши.** 1932 йил рус олими С. В. Лебедев этил спиртидан алюминий билан рух оксидлари иштирокида бутадиен олди. Яъни этил спиртининг дегидратацияланиш ва дегидрогенланиш реакциялари юзага ошади. Кейин бу усул саноатда қўлланилди:





*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Сергей ВасильевичЛебедев**
**(1874-1934)**

Рускимёгари, академик. Асосий илмий ишлари тўйинмаган углеродларнинг полимерланиш, изомерланиш, гидрогенланиш реакцияларини ўрганишга бағишланган. Металлнатрий иштирокида бутадиен1,3-ни полимерлаб синтезланганкаучук олди.

$$2C_2H_5OH \xrightarrow{Al_2O_3,\ ZnO,\ t^\circ} \underset{\text{бутадиен 1,3}}{CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2} + 2H_2O + H_2\uparrow$$

Ҳозирги вақтда саноатда бутадиен-1,3-ни ва 2-метилбутадиен-1,3-ни нефтга йўлдош газлар ва нефтда учрайдиган мос алканлардан олади. Бунинг учун тегишли алканларни 600—650°С температурада катализатор орқали ўтказади:

$$CH_3{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{560-620^\circ C,\ Al_2O_3,\ Cr_2O_3} CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2H_2\uparrow$$

$$CH_3{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}{-}CH_2{-}CH_3 \xrightarrow{t^\circ,\ Cr_2O_3} CH_2{=}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}{-}CH{=}CH_2 + 2H_2\uparrow$$

**Физик хоссалари.** Бутадиен-1,3 одатдаги температурада газ, −4,5°С-да суюқликка айланади, ўзига хос ҳидли. 2-метилбутадиен- 1,3 ёқимсиз ҳидли учувчан суюқлик, 34,1°С-да қайнайди.

**Кимёвий хоссалари.** Алкадиенларнинг кимёвий хоссалари молекуларида қўш боғнинг бўлиши билан аниқланади. Алкенлар каби, алкадиенлар ҳам водородни, галогенларни, галогенводородларни, сувни қўшиб олади. Алкадиенлар бирикиш реакцияларига енгил тушади. 1 моль алкадиен 2 моль реагентни қўшиб олади. Масалан, бутадиенни қўнғир рангли бром суви орқали ўтказганда тезда рангсизланади. Диенларнинг бром сувини рангсизлантириши қўш боғнинг сифат реакцияси эканлигини биласиз. Бирикиш реакцияси икки қўш боғланиш бўйича юради:

$$CH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 + 2Br_2 \rightarrow \underset{\text{1,2,3,4-тетрабромбутан}}{\overset{Br}{\overset{|}{CH_2}}{-}\overset{Br}{\overset{|}{CH}}{-}\overset{Br}{\overset{|}{CH}}{-}\overset{Br}{\overset{|}{CH_2}}}$$

Агар 1 моль бутадиен билан 1 моль бром реакцияга тушса, икки маҳсулот: 1,4-ди-бромбутен-2 ва 1,2-дибромбутен-2 бирикмаси тузилади.

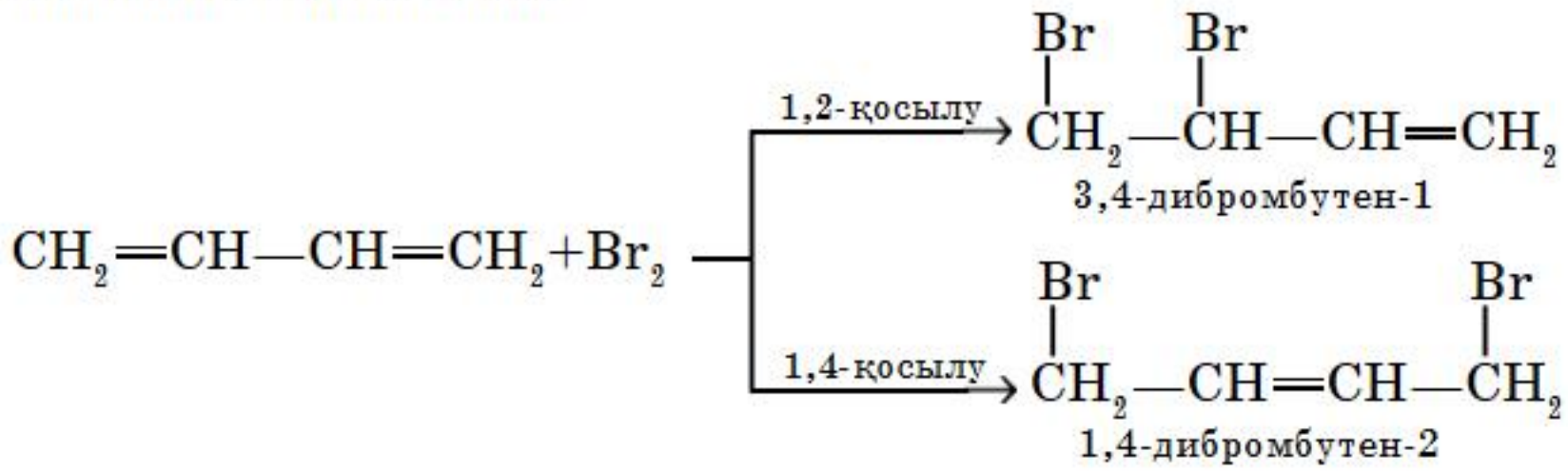
Алкадиенларда бирикиш реакцияси икки йўналиш бўйича боради: бир қўш боғнинг узилиши (1,2-бирикиш);



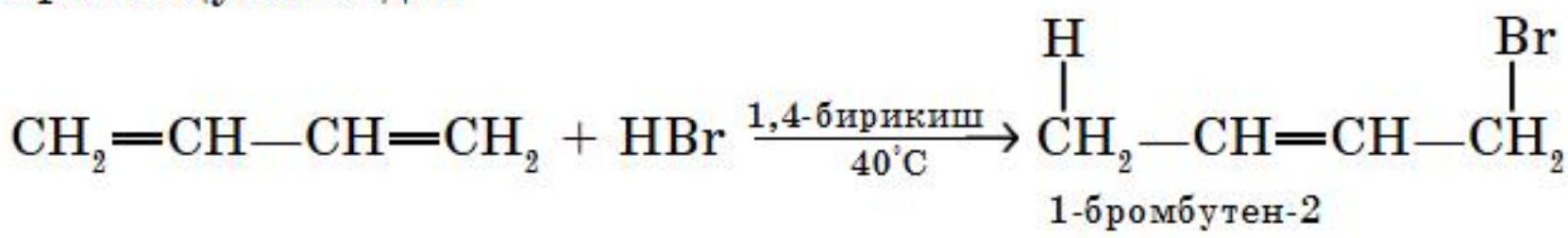
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

икки қўш боғнинг узилиши (1,4-бирикиш), яъни молекуланинг икки тарафига бирикиши:




Галогенводородлар алкадиенларнинг молекулаларидаги 1,4-углерод атомларига қўшилади:



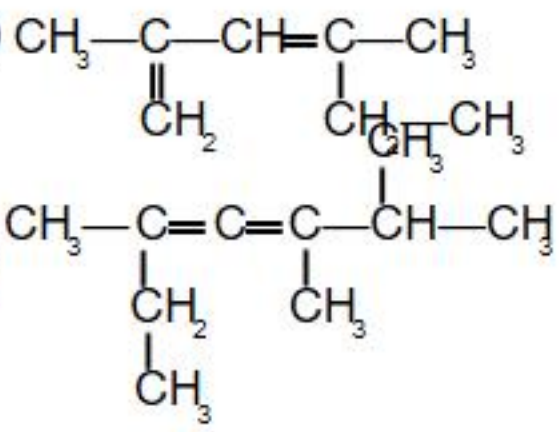

Реакциянинг бориши аниқ шароитларга боғлиқ.

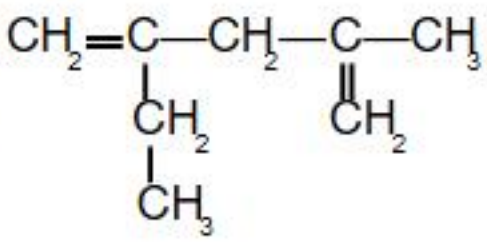
**Диен углеводородларининг қўлланилиши.** Бутадиен-1,3 ва 2-метилбутадиен-1,3-билан унинг ҳосилалари синтезланган каучук саноатида қўлланилади. Каучукдан резина олинади.

Алкадиенлар ёки диен углеводородлар деб молекуласидаги углерод занжирида икки қўш боғи бор тўйинмаган углеводородларни айтилади. Уларнинг умумий формуласи $C_nH_{2n-2}$. Алкадиенлар бирикиш реакцияларига осон тушади. Молекулаларида қўш боғини бир якка боғ бўлиб турадиган алкадиенларнинг амалий аҳамияти катта. Бутадиен-1,3 (дивинил) ва 2-метилбутадиен-1,3 (изопрен) — синтезланган каучук саноатининг керакли мономерлари бўлиб саналади.

1. Қандай углеводородлар диен углеводородлар деб аталади?
2. Қўш боғланишга мос сифатреакцияларни айтинг.
3. Диен ва этиленуглеводородларининг кимёвий хоссаларидақандай ўхшашликлар бор?
4. Бутадиенни бутандан қандай кимёвий усул билан ажратишга бўлади?
5. Таркиби $C_5H_8$ болган тармоқланмаган алкадиенларнинг изомерларини ёзиб, уларни номланг.
6. Моддаларни номланг, диен углеводородини типини аниқланг:

а) $CH_3—CH_2—CH_2—CH=CH—CH=CH_2$

б) 

в) 

г)



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

7. Берилган моддалар бир-бири билан реакцияга тушганда қандай моддалар олинади: а) 2-метил-пента-диен-1,3 ва водородхлорид; б) 2-метилгексадиен-1,3 ва бром? Тузилган моддаларни номланг.
8. 2-метилбутаннинг дегидрланиш реакциясининг тенгламасини ёзинг. Қандай оралиқ маҳсулот тузилишини кўрсатинг.
9. 1,3-бутадиенга водородбром қўшилиши Марковников қоидасига мос боради. Реакция тенгламасини ёзинг.

- **1.** Ҳажми 5,6 л (н. ш.) бутадиен-1,3-ни тўлиқ гидрогенлашга қанча ҳажм водород (н. ш.) сарфқилинади?

*Жавоби.* 11,2 л.

- **2.** Ўртача молекуляр массаси 500 000-га тенг бутадиен каучугининг полимерланиш даражасини аниқланг.

*Жавоби.* 9259.

- **3.** Агар 10,8 г диен углеводородининг $C_nH_{2n-2}$ бир қўшбоғининг бромлашга 32 г бром сарфқилиниши маълум бўлса, 10,8 г шу алкадиенданунинг тетрахлоридини $C_nH_{2n-2}Cl_4$ олиш учун қанча ҳажм хлор сарфланади?

*Жавоби.* 8,96 л.

## 75-§. КАУЧУК. РЕЗИНА

**Бугунги дарсда:**

- каучук ва резина ҳақида биламиз.

**Таянч сўзлар**

- Каучук
- Табиий каучук
- Синтетик каучук
- Тузилиши
- Хоссалари
- Резина

Каучук табиий ва синтезланган бўлиб бўлинади. Табиий каучук асосан кўксақич, тоғсақич каби айрим ўсимликларнинг сутли шираларида учрайди. Синтетик каучуклар диен углеводородлари билан уларнинг бирикмаларининг полимерланиш маҳсулотлари.

**Табиий каучук.** Табиий кўксақични Жанубий Америкада (айниқса, Бразилияда) кўплаб ўсадиган гевея дарахтидан олади. "Каучук" сўзи шу ерлик одамлар тилида "дарахтнинг кўз ёши" деган маънони анлатади. Каучук олиш учун ўсимликнинг қобиғини кесиб тилади. Шу тилинган жойдан томадиган сутли ширани йиғиб олади. Ҳавода оқ рангли сутсимон шира тез қотиб, қораяди ва резинасимон смолага айланади (103-расм).

**103-расм.** Табиий каучук



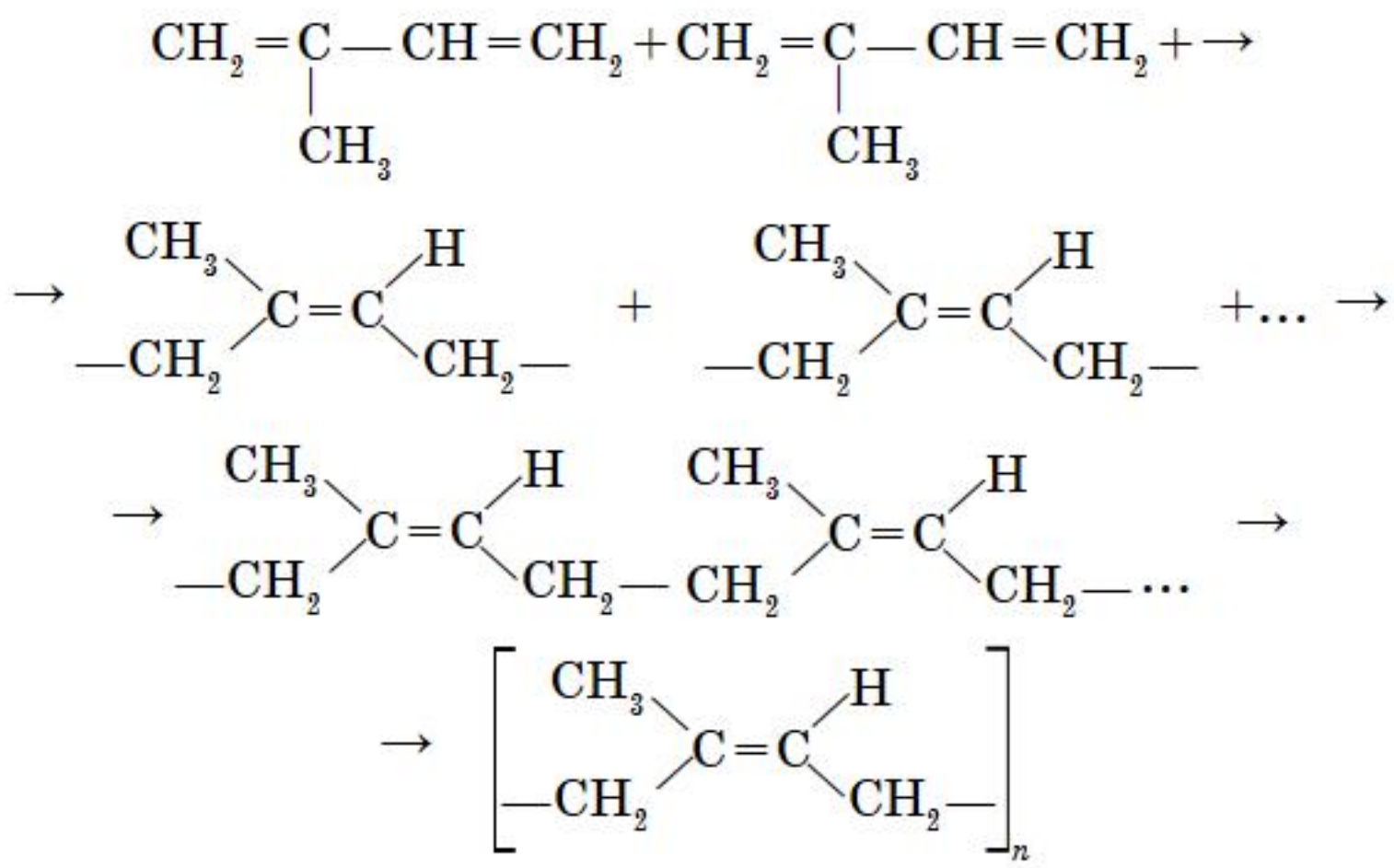
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Сиз биласизми?**

Маҳсулотни энг кўп берадиган Гевея дарахти бир кунда 20 г “кўз ёшини” тўкади. Ундай болса, 100 минг тонна табиий каучук олиш учун 13 млн дарахтга ишлов бериш керак.

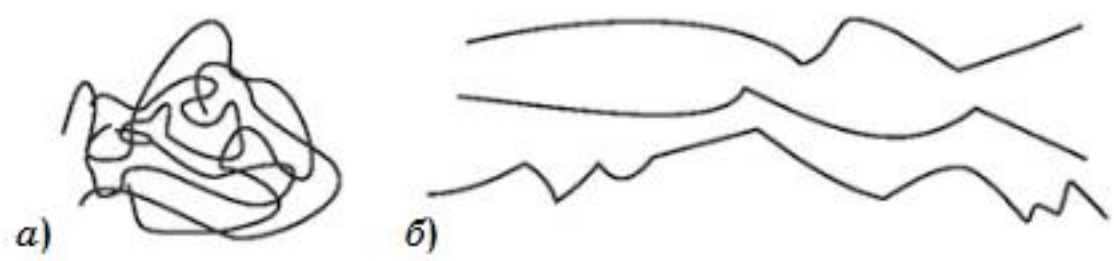
**Тузилиши.** Табиий каучукни парчалаганда ёғсимон модда – изопрен (2-метилбутадиен-1,3) олинади. Тадқиқотлар натижаси табиий каучук изопреннинг цис-полимери эканлигини кўрсатди. Изопреннинг полимерланиш процессини қуйидагидай тенглама билан ифодаланади:



Барча бўғинлари цис ёки транс–конфигурациялардан тузилган каучук *стереорегуляр* деб аталади. Молекула тузилишидаги бу фарқ табиий каучукка мустаҳкамлик ва эгилувчанлик беради. Изопреннинг макромолекулалари полиэтилендек чўзилувчан эмас, юмалоқланган ипсимон. Агар сиртдан куч кўрсатилса, макромолекулалар чўзилади, куч таъсир этмаса йиғилади. Каучукнинг *эгилувчанлиги* шу орқали тушунтирилади.

Қиздирилганда каучук чўзилувчанлигини йўқотади, сабаби, макромолекулалар йўналишини ўзгартириб, аввалги ҳолига кела олмайды (106-расм).

**Физик хоссалари.** Табиий каучук аморф, кристалланишга мойил қаттиқ жисм у сувда эримайди. Этил спиртида озроқ эрийди, водород-сульфидда, хлороформда ва бензинда эса аввал шишади, ундан кейин




**106-расм.** Изопрен каучугининг макромолекуласи:
*а* — қиздирилгангача; *б* — қиздирилгандан кейин



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

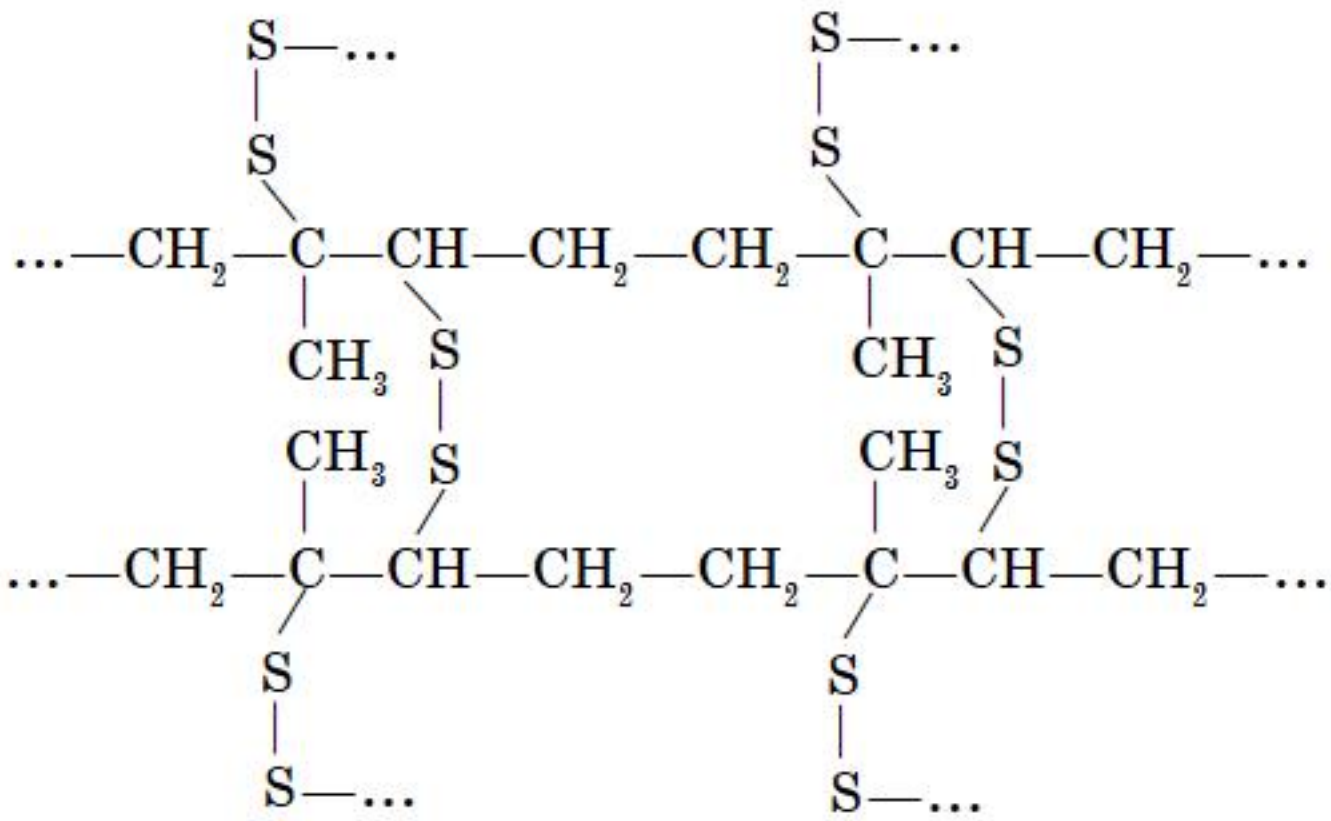
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

эрийди. Каучукнинг иссиқлик ўтказувчанлиги пўлатдан 100 марта кам. Каучук — яхши диэлектрик, у сув билан газни ўтказмайди.

**Каучукни вулканизациялаш.** Хом каучукнинг чидамлилиги паст, қиздирганда ёпишқоқ, қишда эса қаттиқ ва мўрт синувчан бўлиб келади. Шунинг учун каучук турли буюмлар ясашга яроқсиз. Каучукни вулканизациялаганда қимматбаҳо хоссаларга эга бўлади.

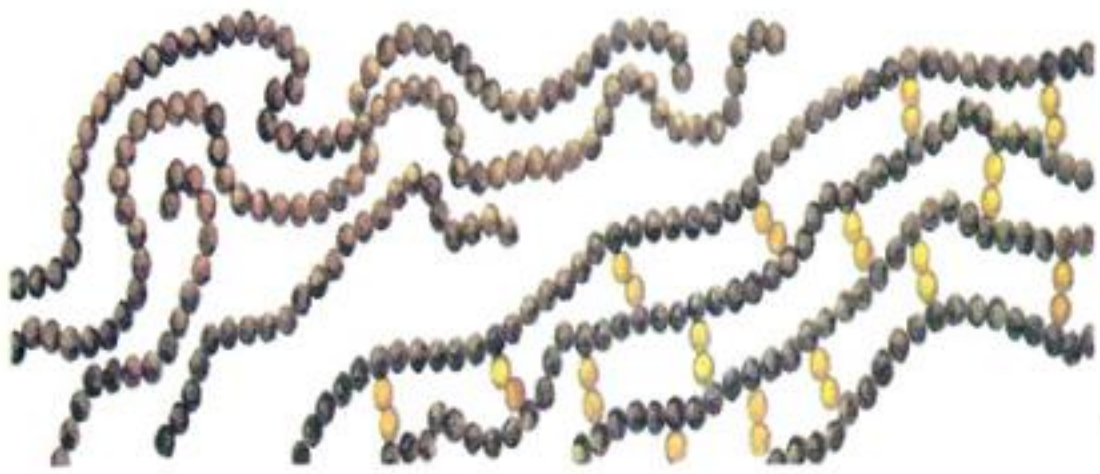
**Вулканизациялаш — хом каучукни олтингугурт қўшиб** (каучук массасининг 2-3%), **130—140°С температурада қиздириш процеси.** Вулканизацияланган каучук резина деб аталади.

Вулканизациялашнинг моҳияти қуйидагича: полимер занжириннинг орасида янги горизонтал боғлар пайдо болади. Олтингугурт атомлари айрим қўш боғларга қўшилиб, полимер занжирини ҳар жойидан ёпувчи дисульфид кўприкчалар тузилади (107-расм). Бу каучукнинг ишқаланишга чидамлилигини, органик эритувчиларга ва бошқа моддаларга ҳам чидамлилигини орттиради.



Тўлдирувчилар сифатида ҳар хил бўёқлар қўлланилади. Каучукка 30—50% олтингугурт қўшса, қаттиқ, эгилмайдиган модда — эбонит олинади. У яхши диэлектрик модда.

**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.



**107-расм.** Вулканизацияланган каучукнинг тузилиш чизмаси



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бу масалани биринчи бўлиб рус олими С.В.Лебедев (1932 й) ҳал қилди. У бутадиен -1,3-ли полимерланиш усулини ўйлаб топди:

$$nCH_2{=}CH{-}CH{=}CH_2 \rightarrow (-CH_2-CH{=}CH-CH_2-)_n$$

бутадиен -1,3 бутадиенли каучук

Бироқ бу полимер стереорегуляр эмас, шунинг учун унинг асосида олинган резина табиий каучукка нисбатан эгилувчанлиги паст. Стереорегуляр полимерларни, уларнинг орасида изопренни олиш XX асрнинг 50-йиллари амалга оширилди.

2-хлорбутадиен-1,3-ни полимерлаганда хлорпренли каучук олинади:

$$nCH_2{=}\underset{\underset{Cl}{|}}{C}{-}CH{=}CH_2 \rightarrow (-CH_2-\underset{\underset{Cl}{|}}{C}{=}CH-CH_2-)_n$$

хлорпрен полихлорпрен

Хлорпренли каучук иш юзасида ёнмайди, кимёвий барқарор.

Ҳозирги вақтда дунёда йил сайин 10 млн тоннадан ортиқ турли типдаги каучук ишлаб чиқарилади, уларнинг 2/3 қисми синтетик каучукларга тўғри келади.

**Сиз биласизми?**

1830 йил дунё бўйича бор йўғи 25 тонна каучук қўлланилган. Энди бугунги кунда замонавий автомобиль заводдан чиқиши учун 250 кг каучук; ҳар бир самолётга 600 кг, катта кемани жиҳозлаш учун чамаси 70 т каучук керак.

Каучуклар — табиий ва синтетик бўлиб бўлинади. Табиий каучук асосан кўксақич, тоғсақич каби айрим ўсимликларнинг сутли шираларида учрайди. Синтетик каучуклар диен углеводородлари ва уларнинг полимерларининг полимерланиш маҳсулотлари.

1. Каучук сўзи қандай маънони англатади?Табиий каучукнинг эгилувчанлигининг сабаби нимада эканлигини тушунтиринг.
2. Табиий каучукнинг тузилиши қандай?
3. Изопрен углеродларнинг қайси синфига киради?
4. Тропик дарахтларнингтузилиш қисмида транс-изопрен бўлган полимер учрайди. У *гуттаперча* деб аталади.Изопреннинг полимерланиш натижасида гуттаперчанинг тузилиш реакциясининг тенгламасини ёзинг.
5. Каучукни вулканизациялаш дегани нима? Вулканизациялашнатижасида қандай маҳсулот олинади?
6. Қуйидаги полимерларга мономер бўладиган бирикмаларнинг формулаларини ёзинг уларни уларни номланг:

а) $\left(-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}{=}\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-CH_2-\right)_n$ б) $\left(-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}{=}CH-CH_2-\right)_n$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

в) $\left( -CH-CH=\underset{\underset{CH_3}{|}}{C}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}- \right)_n$

- **1.** Хлорпрен (2-хлорбутадиен-1,3)осон полимерланиб, хлорпрен каучугини тузади. Хлорпреннинг полимерланиш тенгламасини ёзинг. 18 моль хлоропрендан олинадиган полимернинг массасини аниқланг. Маҳсулотнинг чиқими 85 %-га тенг.

  *Жавоби.* 1354 г.
- **2.** Массаси 1 т синтетик каучук олиш учун 2-метилбутаннинг қандай массасини каталитик дегидрланишга учратиш керак? Дегидрланиш кетме-кетлигининг чиқими 60%, полимерланиш процесининг чиқими 95%-га тенг.

  *Жавоби.* ≈ 1,9 т.

### Каучук ва резинанинг эгилувчанлигини аниқланг

Бунинг учун каучук ва резинанинг чизиқларини ўлчаб, озроқ чўзиш керак ва яна бир марта ўлчаш керак. Бу жисмларнинг эгилувчанлигини, чўзилувчанлиги ҳақида хулоса қилинг.

## 76-§. АЛКИНЛАР

***Алкинлар — молекуласидаги углерод атомларининг орасида якка боғланишдан бошқа бир уч боғланиш бўладиган тўйинмаган углеводородлар.*** Алкинларнинг умумий формуласи $C_nH_{2n-2}$, бу ерда $n \geq 2$.

**Тузилиши.** Алкинларнинг оддий вакили — этин (ацетилен) $C_2H_2$. Биринчи аъзоси ацетилен бўлганлиги сабабли, алкинлар *ацетилен углеводородлари* деб ҳам аталади. Ацетиленнинг тузилиш формуласи ва электрон формуласи қуйида берилган:

$$H-C\equiv C-H \qquad H:C::C:H$$

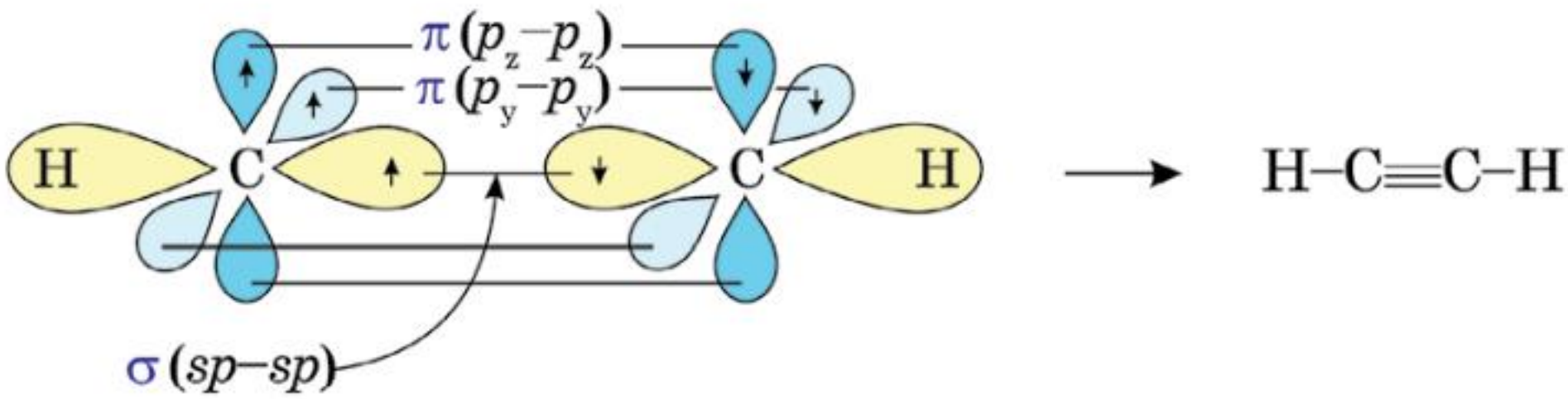
Уч боғи бор углерод атомлари *sp*-гибридланиш бўлади (108-расм). Бу гибридланишга бир *s*-ва

**Бугунги дарсда:**

- ацетилен ва унинг гомологлари билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Алкинлар
- Ацетилен
- тузилиши
- Изомерланиш
- Номенклатураси
- Олиниши

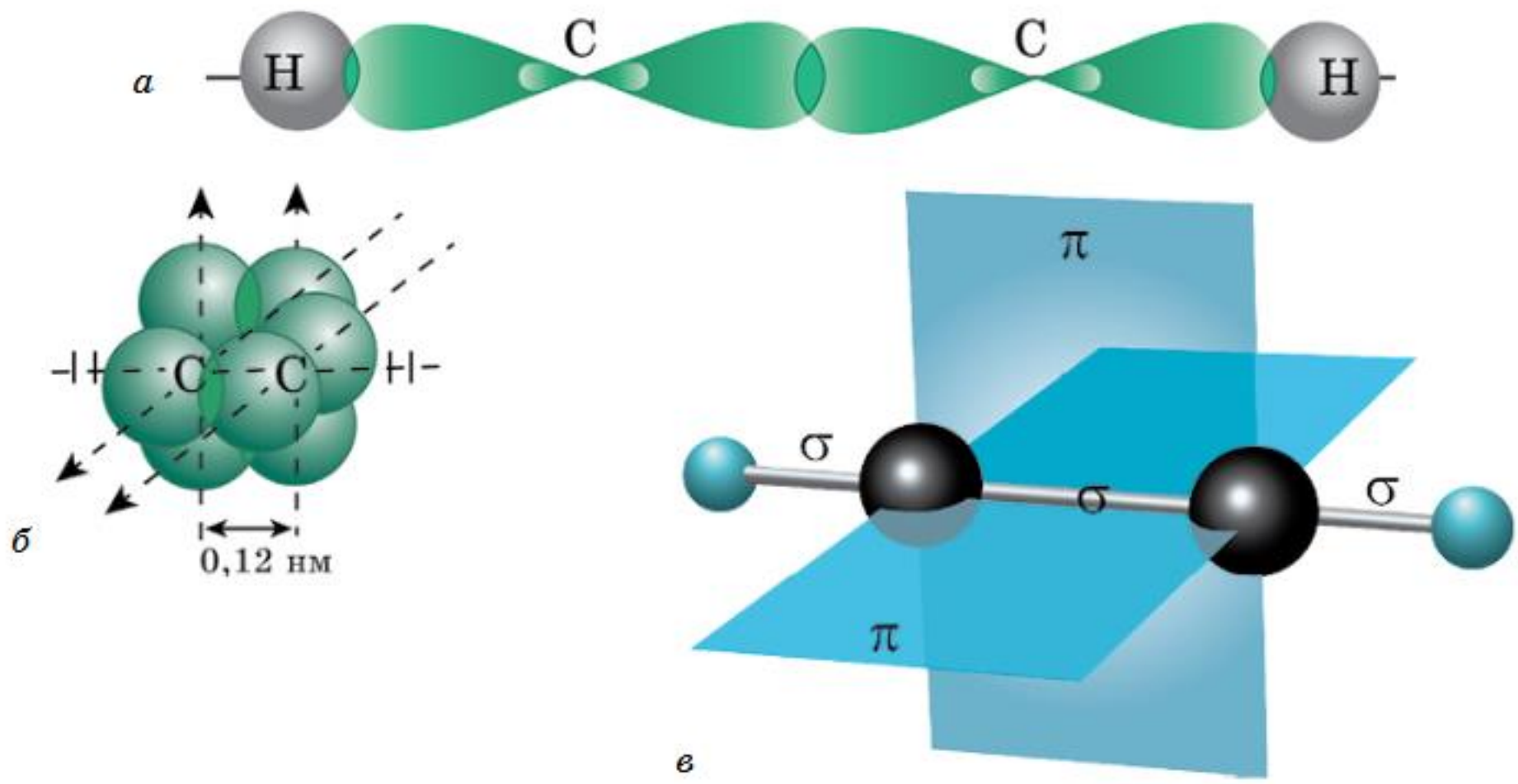



**108-расм.** Уч боғнинг тузилиши



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**109-расм.** *а* — углерод атомининг гибридланган орбиталлари ва водород атомлари орасидаги σ-боғ; *б* — углерод атомининг π-боғи; *в* — ацетилен молекуласидаги текисликлар

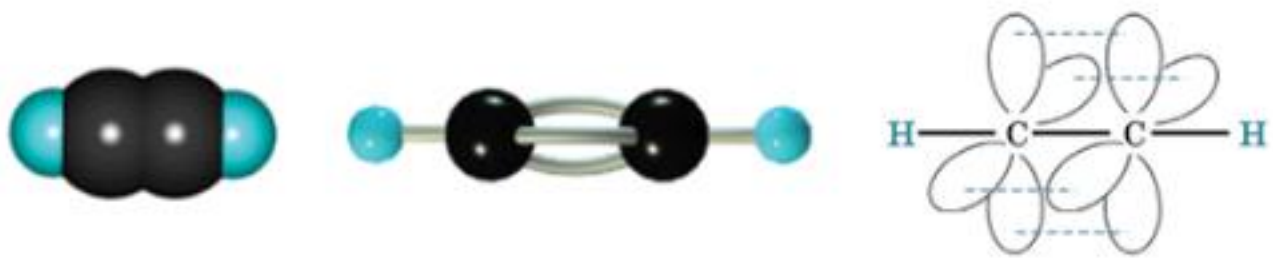
бир *p*-орбиталлари қатнашишини, икки *p*-орбиталлари гибридланишга учрамаслигини кўрсатади. Гибридланган орбиталларнинг кесишиши натижасида σ-боғ, гибридланмаган икки *p*-орбиталларнинг орасида эса π-боғлар тузилади. Шунингдек, уч боғи бор боғланиш бир σ-ва икки π-боғдан туради. Атомларнинг қўш боғ тузган барча гибридланмаган орбиталлари ва ўрин олувчилари (этинда – водород атомлари) битта чизиқнинг устида ётади, боғланиш текисликлари эса бир-бирига перпендикуляр жойлашади (109-расм).

С—С орасидаги 3 боғланишининг узунлиги 0,120 нм, яъни қўш боғланишдан қисқа, шу сабабдан мустаҳкамлиги юқори.

Ацетилен молекуласидаги атомларнинг фазода жойлашишини молекуляр моделлар ёрдамида кўрсатишга бўлади (110-расм).

**Номенклатураси ва изомерланиши.** Бошқа углеводородлар каби алкинларнинг ҳам гомологик қатори бўлади. Алкинларнинг гомологик қатори 58-жадвалда берилган.

Халқаро номенклатура бўйича ацетилен углеводородларини номлаш учун мос алканларнинг номлашдаги ***-ан қўшимчаси -ин*** қўшимчаси билан алмаштирилади, масалан, эт**ан**—эт**ин**, проп**ан**—проп**ин** ва ҳоказо (58-жадвал). Углерод занжири уч боғ яқин жойлашган углерод атомидан бошлаб рақамланади.




**110-расм.** Ацетилен молекуласининг моделлари



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

58-*жадвал*

**Алкинларнинг гомологик қатори**

| Алкиннинг молекуляр формуласи | Алкиннің атауы | |
|---|---|---|
| | Халқаро номенклатура | Тривиал (оммавий) |
| $C_2H_2$ | Этин | Ацетилен |
| $C_3H_4$ | Пропин | Метилацетилен |
| $C_4H_6$ | Бутин | |
| $C_5H_8$ | Пентин | |
| $C_6H_{10}$ | Гексин | |

Алкинларга ҳам алкенлар каби углерод скелетига ўхшаш, қўшбоғ ўрнига мос изомерлар хос. Алкинларнинг изомерларини пентиннинг $C_5H_8$ мисолида кўриб чиқамиз:

$$\underset{\text{пентин-1}}{HC{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_2{-}CH_3} \qquad \underset{\text{3-метилбутин-1}}{HC{\equiv}C{-}\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}{-}CH_3}$$

Шу билан бирга алкинлар углеводородларнинг бошқа синфлари билан ҳам изомер бўла олади. Аниқроқ айтсак, алкинлар алкадиенларга синфлараро изомер бўлади.

$$\underset{\text{пентин-2}}{CH_3{-}C{\equiv}C{-}CH_2{-}CH_3} \qquad \underset{\text{пентадиен-1,3}}{CH_2{=}CH{-}CH{=}CH{-}CH_3}$$

**Олиниши. 1.** Саноатда ацетиленни табиий газдан олади. Умумий метанни пиролизлаганда углерод билан водород тузилади. Реакциянинг юриши шароитига боғлиқ (1500°С) ацетилен оралиқ маҳсулот сифатида тузилади (123-расм):

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} CH{\equiv}CH + 3H_2\uparrow$$

Тузилган ацетиленни реакция муҳитидан тез ажратиб олиб совитилмаса, у қайтадан углерод ва водородга ажралади.

2. Турмушда ацетиленни кальций карбидни сув билан таъсирлаштириб олади:

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow CH{\equiv}CH + Ca(OH)_2$$

Кальций карбидни эса электр печларда коксни сўндирилмаган оҳак билан қўшиб қиздириб олади (111-расм):

$$3C + CaO \xrightarrow{2500^\circ C} CaC_2 + CO\uparrow$$

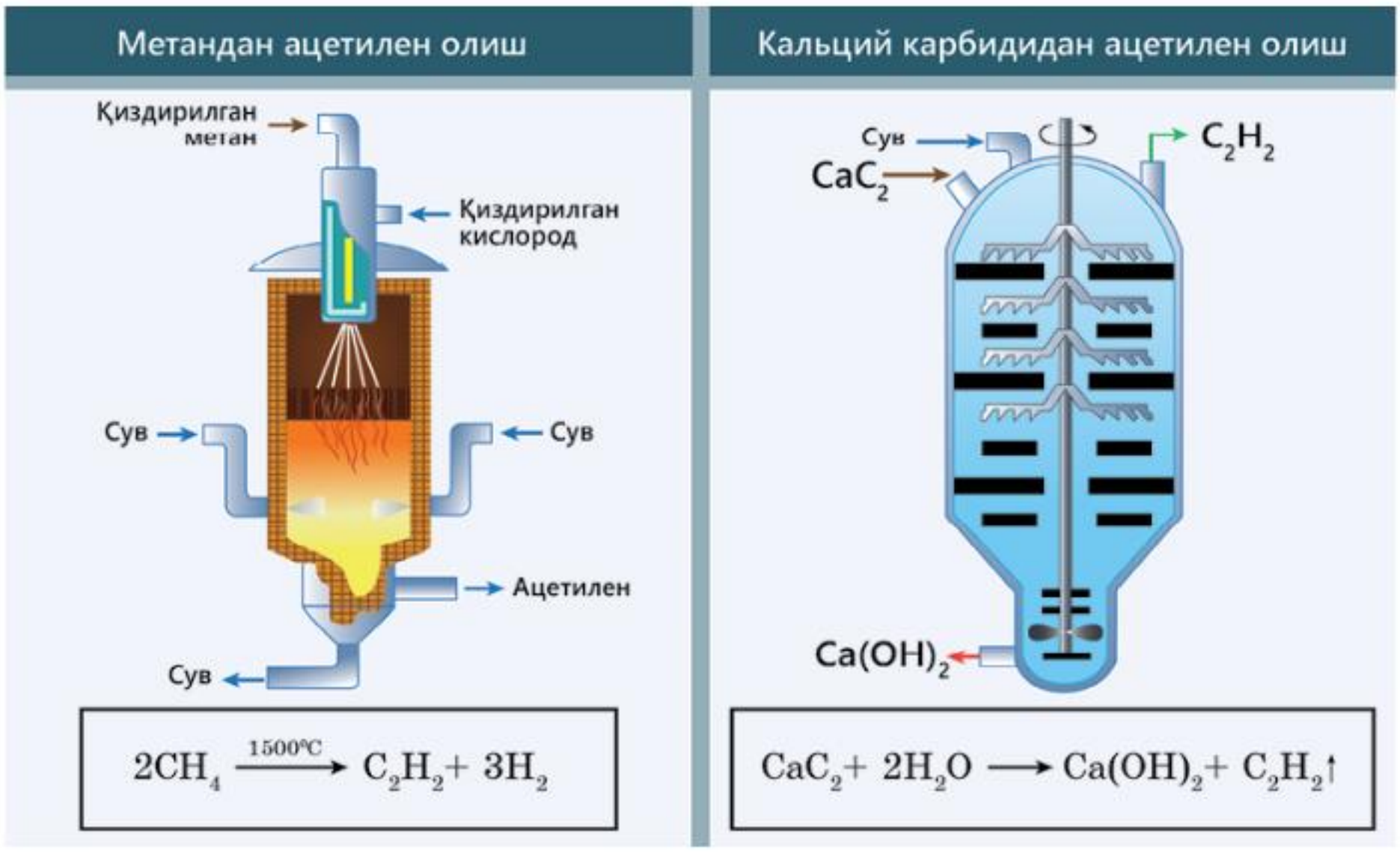
Назария бўйича 1 кг таза кальций карбидидан 348 л ацетилен олишга бўлади, амалда эса 290-300 л (нормал босимда ва 15°С-да) тоза ацетилен олинади.

3. Алкинларнинг мос алканларни дегидрогенлаб олишга бўлади. Масалан, этанни 1200°С-гача қиздирилса, натижада ацетилен билан водород тузилади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**111-расм.** Ацетиленни саноатда олиш

$$C_2H_6 \rightarrow C_2H_2\uparrow + 2H_2\uparrow$$

4. Лабораторияда ацетилен углеродларини алканларнинг дигалогенполимерларидан олишга бўлади:

$$CHBr_2—CH_2—CH_3 + 2KOH \text{ (спирт ер.)} \rightarrow CH \equiv C—CH_3 + 2KBr + 2H_2O$$

Алкинлар— молекуласидаги углерод атомларининг орасида якка боғдан бошқа бир уч боғ бўладиган тўйинмаган углеводородлар. Алкинларнинг умумий формуласи $C_nH_{2n-2}$. Алкинларга углерод скелетининг, уч боғнинг ўрнига мос келадиган ва алкадиенлар билан синфлараро изомерланиш хос. Алкинлар табиатда учрамайди, улар асосан алканлардан олинади.

1. Қандай углеводородлар ацетилен (алкин) углеводородлари деб аталади?Бу бирикмаларнинг гомолог қаторининг умумий формуласини ёзинг.
2. Углеводородларни уч гомологик қаторга ажратинг:
   $C_2H_6$, $C_6H_{12}$, $C_3H_8$, $C_4H_6$, $C_4H_{10}$, $C_4H_8$, $C_5H_{10}$, $C_5H_{12}$, $C_5H_8$, $C_3H_6$, $C_6H_{14}$, $C_3H_4$.
3. Таркибида $C_5H_8$ бўлган алкинлар синфига кирадиган углеводородларнинг барча изомерларини формулаларини ёзинг.
4. Халқаро номенклатура бўйича қуйидаги алкинларни номланг:

а) $HC \equiv C—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$

б) $CH_3—CH=CH—CH(C_2H_5)—CH_2$

в) $CH_3—C \equiv C—CH(CH_3)—CH_2—CH_3$

г) $HC \equiv C—CH(CH_3)—CH_3$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

д) $CH_3—C\equiv C—CH(CH_3)—CH_3$ е) $HC\equiv C—CH_2—CH(CH_3)—CH_3$

**5.** $HC\equiv C—CH_2—CH_2—CH_2—CH_3$ 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; б) 4,4-диметилгексин-2; в) 3,3,4,4-тетраметилгексин-1; г) 5,5-диметилгептин-3; д) 3-3-диметилбутин-1; е) гептин-1; ж) 4-метилпентин-2; з) 4-этилгексин-2.

## 77-§. АЛКИНЛАРНИНГ ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- алкинларнинг хоссалари билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Алкинлар
- Ацетилен
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Қўлланилиши

**Физик хоссалари.** Ацетилен рангсиз, ҳидсиз, ҳаводан енгил газ. Сувда ночор эрийди. Ацетиленнинг гомологларининг физик хоссаларининг ўзгариши алканлар билан алкенлар қаторининг қонуниятларига бўйсунади. Алкинларнинг аввалги уч аъзоси ҳидсиз газлар, $C_5H_8$-дан бошлаб суюқ моддалар, юқорилари эса ($C_{16}H_{30}$) қаттиқ моддалар (59-жадвал). Алкинлар сувда ночор эрийди, органик эритувчиларда яхши эрийди.

**Кимёвий хоссалари.** Ацетилен билан унинг гомологларининг кимёвий хоссаларига молекула таркибидаги уч боғнинг бўлиши ва тузилиши таъсир этади. Алкинлар қўшилиш, полимерланиш, оксидланиш ва ўрин олиш реакцияларига тушади.

*59-жадвал*

**Айрим алкинларнинг физик хоссалари**

| Номи | Тузилиш формуласи | $t_{эриш}$ °C | $t_{қайнаш}$ °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, галогенводород) иккита молекуласини қўшиб олади. *Натижада уч боғ аввал қўш боғга, ундан кейин оддий боғга (σ-боғ) айланади.*

**1. Гидрогенланиш.** Ацетиленнинг водородни қўшиб олиш реакцияси катализатор (Ni, Pt, Pd) иштирокида юради. Ацетилен гидрогенланганда аввал этилен тузилади (биринчи π-боғи узилади), ундан кейин эса этан (иккинчи π-боғ узилади) тузилади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$\underset{\text{ацетилен}}{CH{\equiv}CH} + H_2 \xrightarrow{t^0,\ \text{кат.}} \underset{\text{этилен}}{CH_2{=}CH_2}$$

$$\underset{\text{этилен}}{CH_2{=}CH_2} + H_2 \rightarrow \underset{\text{этан}}{CH_3{-}CH_3}$$

$$\underset{\text{ацетилен}}{CH{\equiv}CH} + 2H_2 \xrightarrow{t^0,\ \text{кат.}} \underset{\text{этан}}{CH_3{-}CH_3}$$

**2. Галогенланиш.** Алкинларга галогенларнинг бирикиши босқичма-босқич юради. Масалан, ацетилен бром билан таъсир эттирилса, аввал дибромэтен, ундан кейин тетрабромэтан тузилади:

$$CH{\equiv}CH + Br_2 \rightarrow \underset{\text{1,2-дибромэтен}}{CHBr{=}CHBr} \rightarrow \underset{\text{1,1,2,2-тетрабромэтан}}{CHBr_2{-}CHBr_2}$$

Бромнинг (бромли сув) рангсизланиши бошқа тўйинмаган углеводородлар каби алкинларнинг **сифат реакцияси** бўлиб ҳисобланади.

**3. Гидрогалогенланиш.** Алкинлар галогенводородлар билан реакцияга киришади. Масалан, ацетилен:

$$CH{\equiv}CH + H{-}Cl \rightarrow \underset{\substack{\text{хлорэтен}\\ \text{(винилхлорид)}}}{CH_2 = CHCl} \xrightarrow{HCl} \underset{\text{1,1-дихлорэтан}}{CH_3{-}CHCl_2}$$

Бу реакция ҳам босқичма-босқич юради. Аввало хлорэтен (винилхлорид), ундан кейин дихлорэтан тузилади. Водород хлоридининг иккинчи молекуласининг бирикиши Марковников қоидасига асосан боради.

**4. Гидратланиш (сув қўшиб олиш) реакцияси симоб (II) сульфати иштирокида боради.** Натижада сирка альдегиди тузилади. Ушбу реакцияни 1881 йил М. Г. Кучеров кашф этган. Шунинг учун бу реакция Кучеров реакцияси деб аталади. Ацеленнинг гомологм-пропин сув билан таъсирлашса, ацетон ҳосил бўлади (кетон):

$$CH{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{H^+,\ Hg^{2+}} CH_3{-}C{<}^{O}_{H}$$

$$CH_3{-}C{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{H^+,\ Hg^{2+}} CH_3{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3$$

Қозоғистонлик олим А.Шарипқонов заҳарли симоб ҳосил бўлишини олдини олиш учун реакцияни темирнинг уч валентли тузлари иштирокида олиб боришни тавсия этди. Реакция натижасида симобнинг валентли катиони тузилади:

$$Hg^0 + Fe^{3+} \rightarrow Hg^{2+} + Fe^{2+}$$

**Полимерланиш реакцияси.** Реакциянинг бориш шароитига боғлиқ ацетилен полимерланганда занжирли ёки циклли маҳсулотлар туза



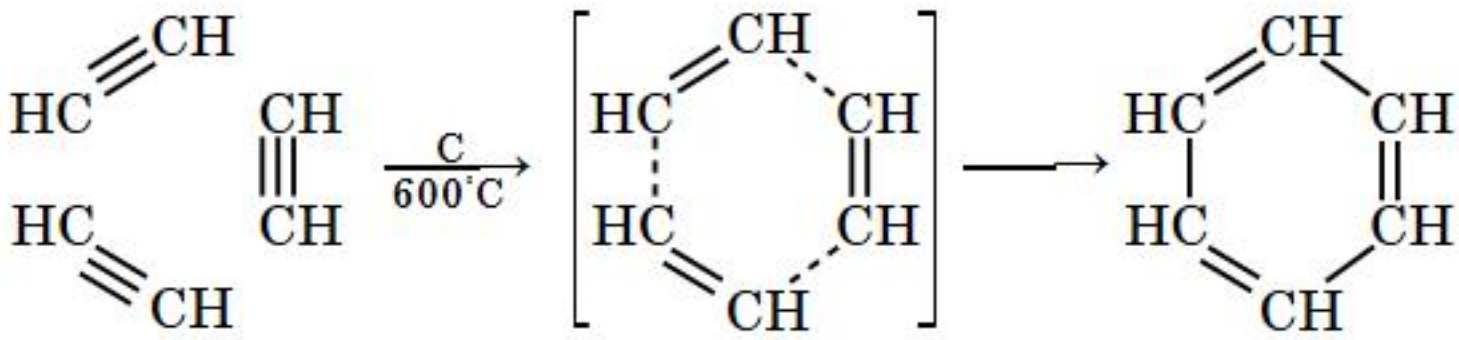
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Шарипқонов Ахметжон Шарипқонўғли**
**(1908—2001)**

Қозоғистонлик кимёгар. Кимё фанларининг доктори, ҚР МФАнинг мухбир аъзоси. Гетероциклик янги органик бирикмаларни синтезлаб,уларнинг биологик фаоллигинитузилишига боғлиқлигини ўрганган. Кўплаб кимёгар-органикларни тарбиялашга катта ҳисса қўшган олим.

олади. Аҳамиятли реакцияси — ацетиленнинг тримерланиши, реакция натижасида бензол олинади:




**Оксидланиш реакцияси.** Ацетилен осон оксидланади. Агар ацетиленни калий перманганатининг $KMnO_4$ эритмаси орқали ўтказилса, оксидланиш реакцияси осон юради:

$$CH{\equiv}CH + 4/O/ \rightarrow \underset{\text{сут кислотаси}}{COOH{-}COOH}$$

Бу реакция ҳам қўш боғларга *сифат реакция* эканлигини олдинги мавзулардан биласиз.

Ацетилен ҳавода тўлиқ ёнганда углерод (IV) оксиди ва сув ҳосил бўлади. Натижада температура 3000°C-гача кўтарилади (112-расм):

$$2CH{\equiv}CH + 5O_2 \rightarrow 4CO_2\uparrow + 2H_2O + Q.$$

Ацетилен ярми оксидланганда углерод (куя) ҳосил бўлади:

$$CH{\equiv}CH + O_2 \rightarrow C + CO + H_2O + Q.$$

**Сиз биласизми?**

Авваллари кўчаларда ёритувчи газ ёндиргичлари қўлланилган. Уларга нисбатан ацетилен ёриткичлари ёруғни 15 марта кўп таратади. Аста-секин уларни ўрнини электр ёруғи эгаллади, бироқ велосипед, мотоцикл ва отли экипажларнинг кичкина лампочкаларида ацетилен узоқ вақт мобайнида фойдаланилди.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

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

Рус кимёгар-органиги. Асосий илмий ишлари тўйинмаган углеводородларга бағишланган. 1881 йил Кучеров симоб тузларининг иштирокида ацетиленуглеводородларининг гидратланиш реакциясини (Кучеров реакцияси) кашф этди.

**Сиз биласизми?**

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

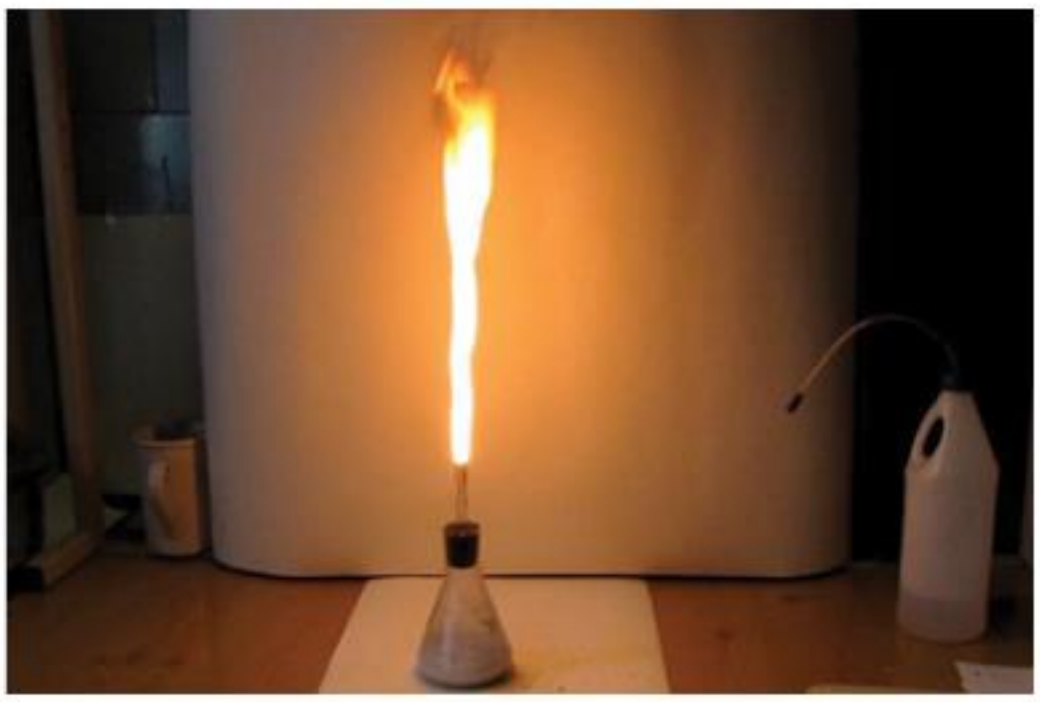
Бу саволга жавоб бериш учун кичкина тажриба ўтказилди.

Тажриба пайтида ацетилен ёнганда температура жуда юқори бўлиши аниқланди (3000°С). Шу сабабли сув жуда тез буғланиб, катта пуфакча пайдо бўлади, мана шунинг учун бу пуфакчадан ацетиленнинг алангаси кўринади ва уни сув ўчира олмайди.

**Ўрин олиш реакцияси.** Молекуласида уч боғ занжирнинг охирида жойлашган алкинлар металл бирикмалари билан (кислоталик хосса кўрсатади) ўрин олиш реакциясига тушади. Натижада ацетиленнинг металл ҳосилалари—ацетиленидлар ҳосил бўлади. Масалан, ацетиленга кумушнинг аммиакдаги эритмаси билан таъсир эттирилганда кумуш ацетилениди ҳосил бўлади (кулранг чўкма):

$$CH{\equiv}CH + Ag_2O \rightarrow AgC{\equiv}CAg\downarrow + H_2O$$

Бу реакция сиртқи уч боғга сифат реакция бўлиб ҳисобланади. Алкинларни ўрганиш билан атоқли қозоғистонлик кимёгар Е. Н. Азир-



*а*

*б*

**112-расм.** *а* — Ацетиленнинг ёниши; *б* — ацетилен ёндиргичи



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

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

Қозоғистонлик органик-кимёгар. Қозоқ халқининг тўнғич кимё фанлари доктори, академик. Қозоғистондаги органик кимёнинг турли соҳаларининг: кўмир кимёси, нефть кимёси, ацетилен кимёсининг ва органик синтезнинг шаклланиши ва ривожланишига катта ҳисса қўшди. Ацетиленнинг янги ҳосилаларини синтезлаш ва уларнинг изомерларининг ўзгаришига боғлиқ тадқиқотлар олиб борди. Манғистов нефтидаги баъзи углеводородларнинг катализли оксидланишини ўрганди. Унинг кўмир кимёси соҳасидаги ишлари асосида Темиртов ва элимизнинг бошқа ҳудудларидакентермик мажмуаларқурилди. Шу билан бирга Е.Н. Азирбоев юқори сифатли пестицидларни, дори-дармонлар ва бошқа биологик фаол бирикмаларни кашф этди.

боев шуғулланган. У ацетилен углеводородларини ўрганиб, илм-фанга катта ҳисса қўшди.

**Ишлатилиши.** Ацетилен металларни пайвандлаш ва кесишда ишлатилади. Шу билан бирга, ацетилен сирка альдегиди, сирка кислотаси, синтетик каучук (изопрен ва хлоропрен), поливинилхлорид ва бошқа полимерларни синтезлашда ҳам ишлатилади (113-расм).

**Сиз биласизми?**

Баъзи планеталарнинг атмосфераларида ацетилен учраши исботланди. Сатурннинг йўлдоши Титанда ацетилен ва водороднинг жуда улкан заҳираси мавжудлиги аниқланди. “Кассини” аппаратининг ёрдамида Титан юзасидаги ацетилен ва водород бирикмаларининг миқдорига ҳисоблаш ишлари олиб борилди. Планеталар йўлдошининг юзасидаги температура паст (–150—–180°С), унда метан дарёлари оқади ва улар ацетилен омборига бориб тўпланади.

Ер юзида ацетилен очиқ ҳолда учрамайди, шунинг учун уларни махсус баллонларда ацетон билан аралаштириб сақланади.

Ацетилен билан унинг гомологларининг кимёвий хоссаларига молекула таркибидаги уч боғнинг бўлиши ва тузилиши таъсир кўрсатади. Алкинлар иштирокида бирикиш реакциялари босқичма-босқич юради. Шу билан бирга алкинлар полимерланиш, оксидланиш ва ўрин олиш реакцияларига қатнашади. Ацетиленнинг ёниш реакцияси металларни пайвандлаш ва кесишда қўлланилади. Шу билан бирга ацетилен органик синтезлашда кўплаб фойдаланилади.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**113-расм.** Ацетиленнинг қўлланилиши:

1 — металларни пайвандлаш ва кесиш; 2 — поливинилхлорид; 3 — ПВА елими, 4,7 — синтетик толалар олиш; 5,8 — каучук; 6 — эритувчиларни ишлаб чиқариш учун

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

а) $C_3H_4 \xrightarrow{H_2\,(1\ моль),\ Pt} A \xrightarrow{Br_2} Б \xrightarrow{KOH(спирт)} B$;

б) $C_3H_4 \xrightarrow{H_2\,(2\ моль),\ Pt} A \xrightarrow{Cl_2,\ УБ\text{-}нур} Б \xrightarrow{KOH(спирт)} B$;

в) $CaC_2 \xrightarrow{H_2O} A$ $\xrightarrow{C_{белс.},\ 400^\circ C}$ Б; $\xrightarrow{CuCl_2\ қиздиричи}$ В.

- **1.** Ҳажми 8 л ацетилен ва 14 л хлор (н. ш) таъсир эттирилганда, қанча грамм тетрахлорэтан олинади?

*Жавоби:* 105 г.

- **2.** Ҳажми 3800 м³ ацетиленолиш учун таркибида 97% метан бор табиий газнинг қанча ҳажми керак? Метаннинг ацетиленга айланиш даражаси 50% -ни ташкил қилади.

*Жавоби:* 15670 м³.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

- **3*.** Пропан, пропен ва пропининг 4,96 г массасли бирикмасини ёндирганда 8,06 г карбонат ангидрид гази ажралди (н. ш.) Бунда тузилган сувнинг массаси нимага тенг?

Жавоби: 5,76 г.

- **4.** Таркибида 10 % бирикмаси бор 500 г кальций карбидидан олинган ацетиленнинг ҳажмини (н. ш. ) ҳисобланг. Маҳсулотнинг назарий имконият билан солиштиргандаги чиқиши 75%.

*Жавоби.* 118,1 л.

## 78-§. УГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ ТАБИИЙ МАНБАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- углеводородларнинг табиий заҳираларини;
- қазилма ўтинларларнинг тузилишини;
- углеводородларнинг қўлланилишини ўқиб - ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Углеводородлар
- Тикланмайдиган ресурслар

Қазилма ёқилғилар углеводородлардан (фақат углерод ва водород бирикмаларидан) ишлаб чиқарилади. Улар чуқур ер қаърида қадим замонлардаги табиий шароитлар ва атмосфера таъсирида ўсимликлар ва ҳайвонларнинг қолдиқларини чириши оқибатида тузилган. Кўмир, нефть ва табиий газ деб аталган қазилма ёқилғи турлари электр қувватини олиш учун қўлланилади. Шу билан бирга автобилларни энергия билан, уйларни иссиқлик билан таъминлаш учун, кундалик ҳаётга керакли бошқа моддалар учун хом ашё сифатида ҳам қўлланилади (114-расм).

Таркибида углерод бор бирикмаларнинг кўпчилиги соф нефтдан олинади. Соф нефть углеводородларнинг бирикмасидан туради.

Нефть таркибида 1-дан 70-гача бўлган углерод атомлари бор углеводород молекулалари топилган.

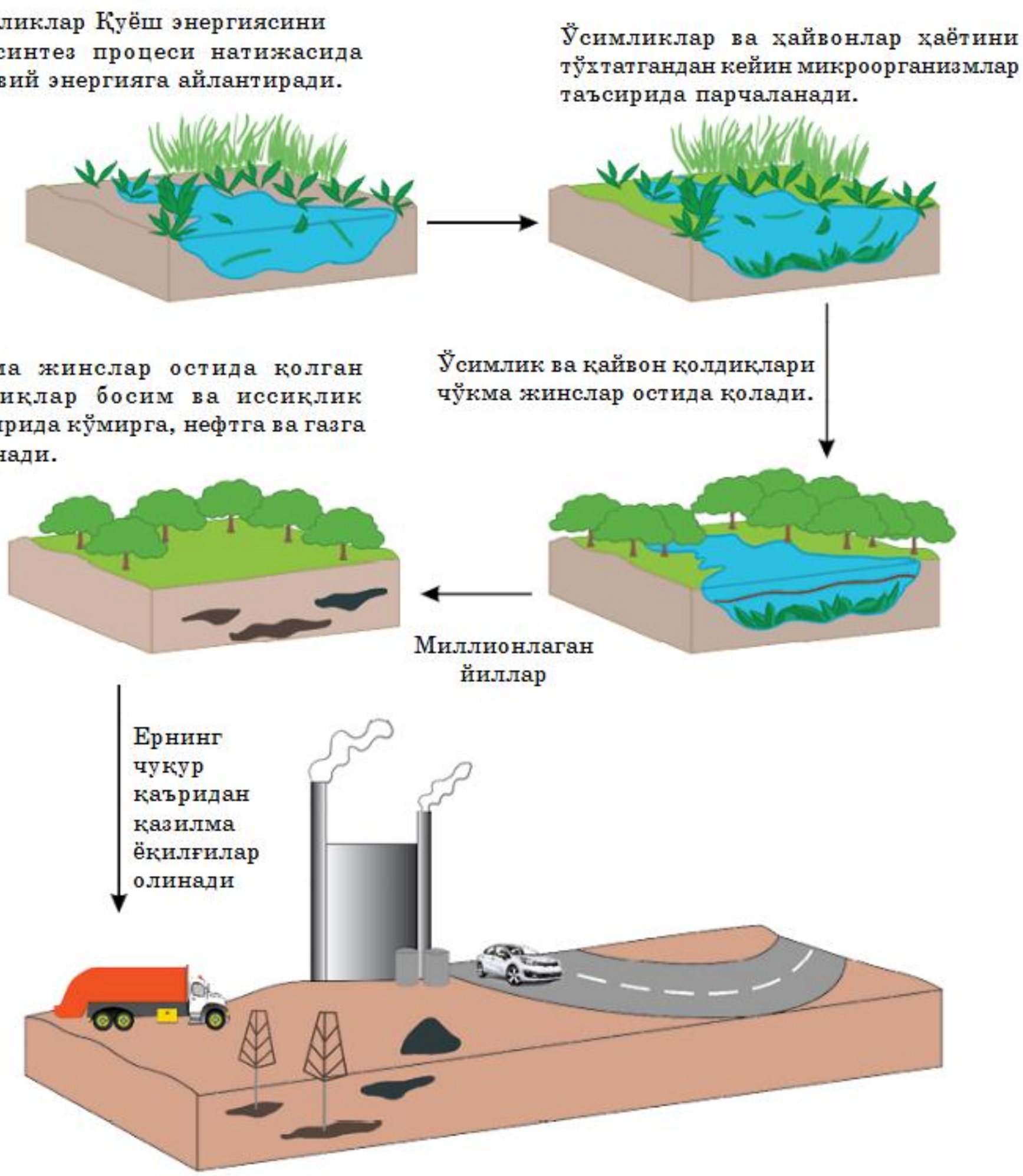
Углеводородларни электрстанцияларида ёқиш орқали электр қувватини олади (115-расм). Углеводородли ўтиннинг ёниши натижасида кимёвий энергия электр энергиясига айланади. У ўз навбатида сувни қиздириб, буғга айлантиради. Буғ генераторга уланган трубиналарга келиб тушади ва электр энергиясини ишлаб чиқаради. У биз фойдаланадиган электр энергияси сифатида таралади.

Электр қувватини ишлаб чиқариш билан бирга, углеводородларни бир нечта мақсадда қўлланишга бўлади. Бензин ва дизель каби нефть маҳсулотларини автомобилларни юргизиш учун, нефть ва газни уйларни иситиш учун фойдаланилади. Шу билан бирга соф нефтни фракциялаб, ҳар хил кимёвий моддаларни ишлаб чиқаради. Уларни қўлланилиш доираси кенг: кўчаларга қуйиладиган асфальтдан бошлаб, қишлоқ хўжалигига керакли ўғитлар ва пестицидлар, шунингдек энг биринчи талабдаги моддалар — нефткимё ишлаб чиқаришнинг маҳсулотлари бўлиб саналади (116-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**114-расм.** Қазилма ёқилғининг тузилиши

**Сиз биласизми?**

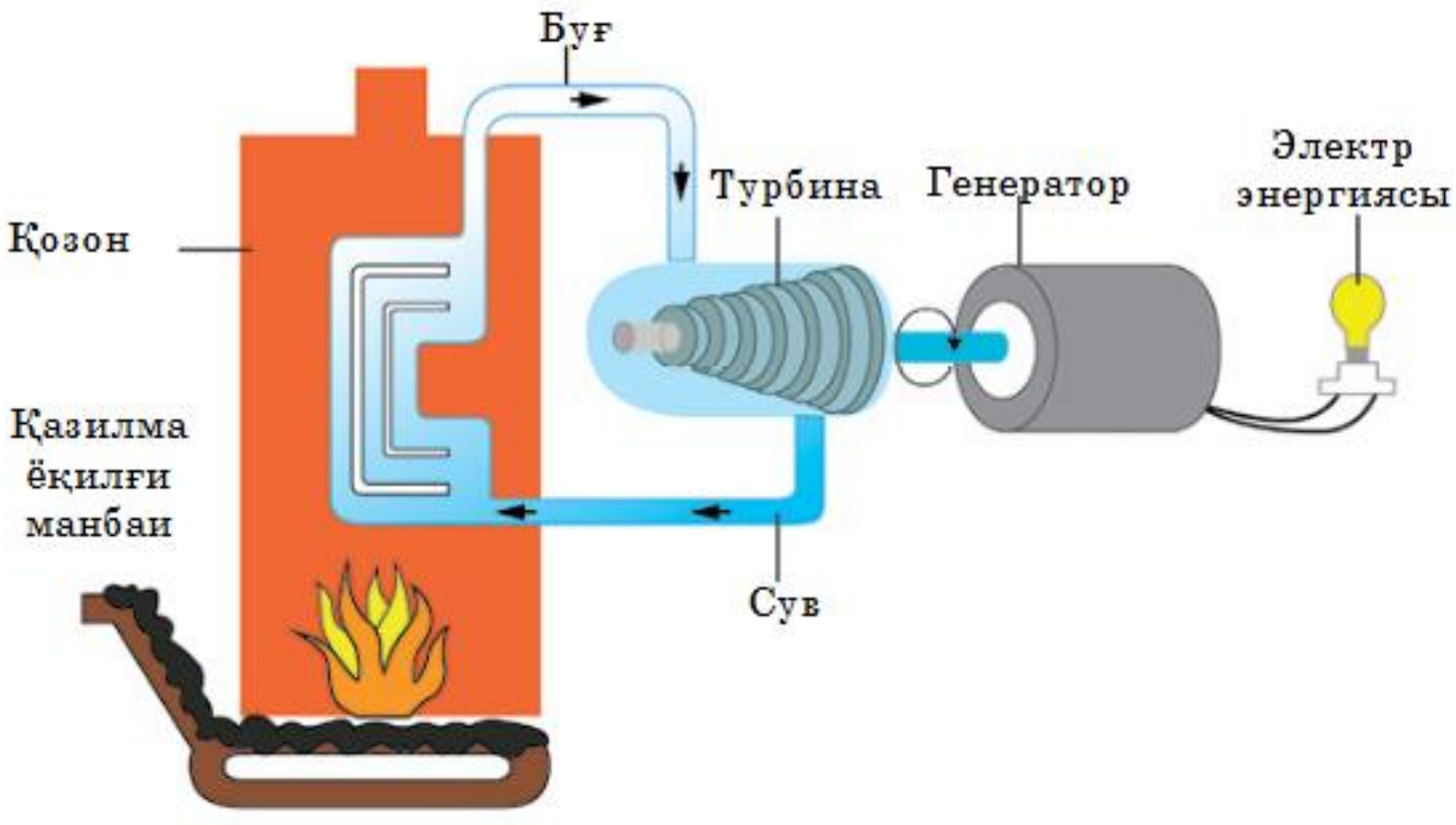
Бутун дунё бўйича кундаликда 13 млрд литр нефть қўлланилади.

Углеводородлар солиштирмали турда арзон бўлганлиги, осон ишлаб чиқарилганлиги ва таратилиши қулай бўлганлиги сабабли кўп вақтдан бери фойдаланилиб келади. Шунингдек, углерод заҳиралари чекланган, бу уларнинг тикланмайдиган (янгиланмайдиган) ресурс эканини билдиради; сабаби улар ер тагида миллионлаган йиллар бўйи ҳосил бўлади, биз эса, одамлар, жуда қисқа муддат ичида ишлаб чиқариб, фойдаланамиз. Бундай оз вақт ичида углеводродлар қайта тузилиб улгурмайди. (60-жадвал).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**115-расм.** Электр қувватини ишлаб чиқариш

Бутун дунё океанларидаги $CO_2$ миқдори Ер атмосферасига нисбатан 60 марта кўп (140 триллион тонна).

*60-жадвал*

**Чўкинди жинсларнинг тузилиши**

| | |
|---|---|
| | Нефтнинг тузилиши кўмирнинг тузилишига ўхшаш, бироқ денгиз ва кўллардаги планктон ёки денгиз ўтлари каби организмларнинг парчаланиши натижасида ҳосил бўлади. Кўмирни ҳосил қилган ўсимликлар каби, бу организмлар оғир чўкинди жисмлар тагида қолган. Улар ўзгаришга учраб, натижада нефть ва табиий газ ҳосил бўлади. |
| | Юзлаган миллион йил аввал тирикчилигини тўхтатган “сув жонзотлари” чўкиб, қолдиқларга айланган. У ерда оксидланиш реакцияси процеси учун керакли ҳаво ва чиришни юзага келтирадиган бактериялар бўлмаганлиги сабабли улар парчалана олмаган. Юқори босим ва температура кимёвий реакциялар юришига шароит яратади, уларнинг иштирокида органик қолдиқлардаги углерод водород билан паст молекулали углеводородлар ҳосил қилади. Улар табий газ деб аталади. |
| | Кўмир миллион лаганйиллар аввал ботқоқликлар ва чуқурликларда тўпланган ўсимликларнинг қолдиқларидан ҳосил бўлади. Ўсимликлар ҳаёти жараёнида қуёш энергиясини ютиб таркибида сақлаган, ҳаётини тўхтатгандан сўнг ер қаърида чўкиндига айланган. Чўкинди юқори температура ва босим таъсирида физик ва кимёвий хоссаларини ўзгартириб, натижада кўмир ҳосил бўлади. |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Пластмассалар

Дори-дармонлар

Спирт

Буёқлар

Матолар

Портловчи моддалар

Сирт фаол моддалар

Мотор мойлари

Формалин

**116-расм.** Нефтни қайта ишлаш маҳсулотлари

♦ Нефть кони масканлари ҳар бир қуруқликда ва дунё океанлари тубида учрайди, бироқ унинг асосий заҳиралари бир нечта ҳудудда жойлашган. Масалан, Яқин Шарқда нефть заҳираларининг 65%-и учрайди, унинг ичида асосий қисми Саудия Арабистонига тегишли.

Геологик тадқиқотлар бўйича Қозоғистон нефть заҳираси бўйича дунёда 13-ўринда ва нефтнинг умумий заҳираси 2,8 млрд. тоннани ташкил этади. Ҳозирги кунда Қозоғистон 160-дан ортиқ нефть кон масканлари бор, қолган 60 тосиҳали. Нефтнинг асосий



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

қисми Ғарбий Қозоғистонда жойлашган. Эмба дарёсининг ҳавзаси Мақат, Доссор ва бошқа нефть конлари бор. Манғистов хазина макони деб аталади, бу ерда энг маълум нефть заҳираси топилган. Энг таниқли конлар — Жетибой, Ўзен, Тасболат, Тенге ва бошқалар. Атиров вилоятида—Қоражамбас ва Қаламқас, Тенгиз нефть конлар бор. Қозоғистоннинг барча белгили нефть заҳираларининг катта қисми Оқтўбе вилоятида. Вилоятдаги энг йирик нефть-газ кон ўрни Янгийўл элимизда ишлаб чиқариладиган нефть ҳажми бўйича тўртинчи ўринда.

Углеводородларнинг ёниши атроф муҳитга зарар келтиради, аниқроқ айтганда бутун жаҳон исишини асосий сабаби бўлиб саналади.

Бутун дунё исишида энг муҳим ролни сув буғи ва карбонад ангидрид гази бажаради. Уларнинг улушига парник эффектининг 95%-и тегишли. Шу икки газсимон модда таъсиридан Ер атмосферасининг температураси 33°С-га кўтарилиб турибди. Атмосферадаги $CO_2$ газининг антропоген эммиссиясининг тахминан 65% қазилма ёқилғи – нефть, газ ва кўмирни ёқилишига боғлиқ.

**Сиз биласизми?**

Бизнинг элимизда нефть излаш ишларини XIX асрнинг охирида атоқли швед ишбилармони Эммануэль Нобельнинг ўғиллари — Роберт ва Людвиг Нобель уюштирди. 1914 йил Емба районида Жуса ва Мортиқ кон ўрни очилди. Жанажол ва Кенқияқ каби йирик конлари орқасида Ғарбий Қозоғистон области республикамиз экономикасининг етакчи ўринларининг бири бўлиб ҳисобланади.

Қазилма ёқилғи углеводород бирикмаларидан олинади, у ер қаъридаги ўсимликлар ва жониворларнинг қолдиқларининг чириши натижасида ҳосил бўлган. Соф нефть углеводородлар бирикмаси бўлиб ҳисобланади. Электр қувватини ишлаб чиқариш билан бирга, биз углеводородларни кўплаб бошқа мақсадларда қўлланамиз.

1. Углеводородларнинг табиий заҳираларини айтинг.
2. Кўмир, нефть ва табиий газ қандай ҳосил бўлган?
3. Углеводородлар қандай мақсадларда ишлатилади?
4. Нефть ишлаб чиқаришда қандай маҳсулотлар олинади?
5. Нима учун углеводородлар тикланмайдиган табиий ресурсларга киради?
6. Ёқилғининг ёниши атроф муҳитга қандай экологик таъсир кўрсатади?
7. Қозоғистондаги табиий газ ва тошкўмирнинг кон ўринларини атанг.

- **1.** Қутбий кенгликлардаги океандаги совуқ сувлар сўргич сифатидакарбонат ангидрид газини ютади, суви илиқ бўлган экватор ва тропик иқлимлардаатмосферага $CO_2$ газини чиқаради. Атмосферава океан орасидаги шу алмашиниш процесига йил сайин 100 миллиард тонна $CO_2$ иштирок этади. Бу процесга қанча молекула карбонат ангидрид гази иштирок этишини ҳисобланг.
- **2.** Агар уйда газ ҳисоблагич бор бўлса, оила ойига қанча газ ишлатиши ҳақида ота-онанглардан сўранглар. Бу вақтда карбонат ангидрид газининг қандай ҳажми ажраладива қанча литр кислород билан ҳаво керак (ҳаводаги кислороднинг ҳажмий улуши 20%) эканини ҳисобланг. Реакция тенгламаси: $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 79-§. НЕФТЬ

**Бугунги дарсда:**

- нефтни ҳайдаш ва ҳайдаш маҳсулотларини қўлланиш доираси билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Нефть
- Олиниши
- Таркиби
- Физик хоссалари
- Нефтни ҳайдаш
- Фракцияларнинг қўлланилиши

Олимларнинг тадқиқотлари бўйича нефть заҳираси ҳозирги вақтда 230 млрд тоннани ташкил этади. Нефтга энг бой давлат — Саудия Арабистони, унинг улушига Арабистон ярим оролидаги барча нефть заҳирасининг ярмига яқини тегишли. Шулар қаторига Қувайт, Эрон, Ирок, БАА ҳам киради. Йил сайин дунёда 8 млрд тонна нефть ишлаб чиқарилади. Вақт ўтган сайин нефть ва унинг маҳсулотлари қўлланиш доираси кенгайиб бормоқда (117-расм).

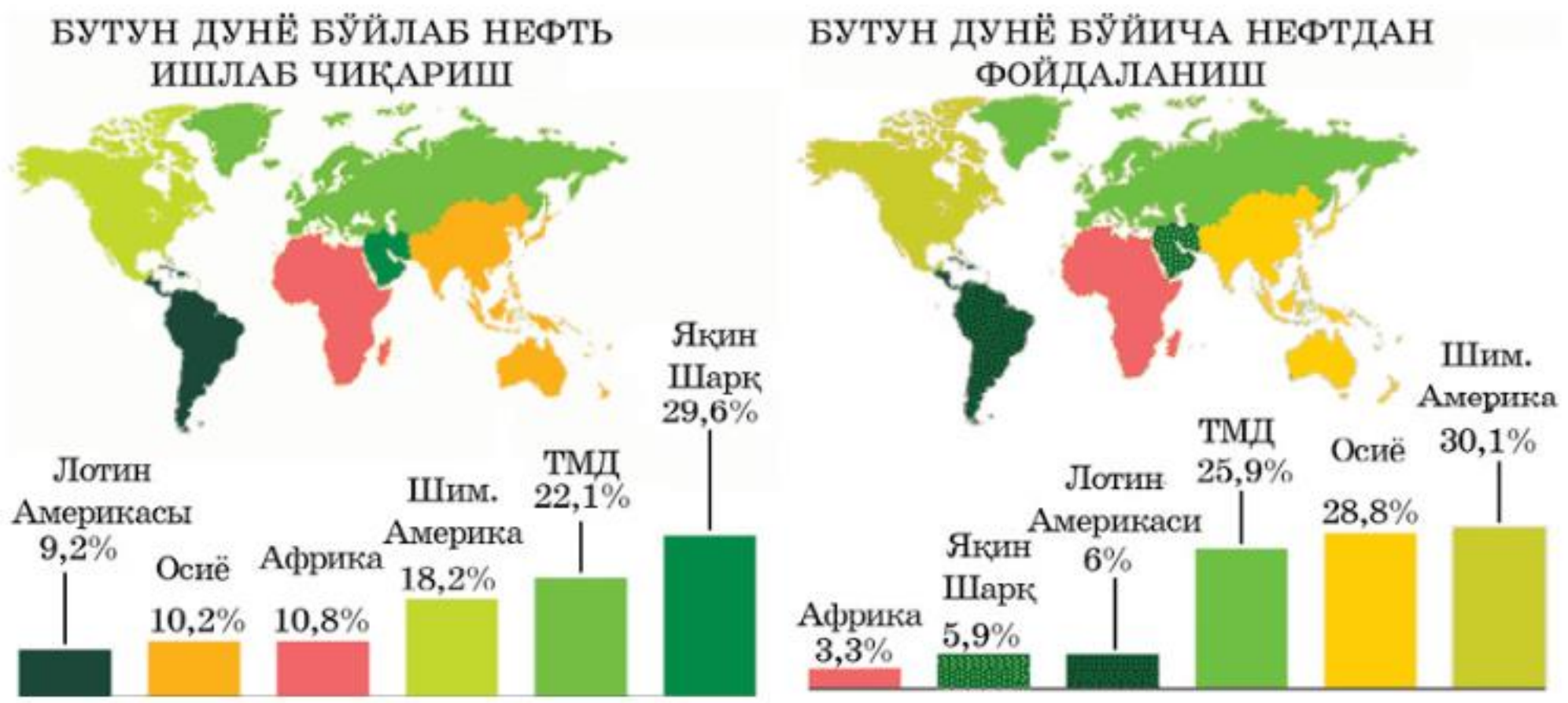
Қозоғистон ҳам нефть заҳирасига бой. Асосий кон ўринлари: Емба, Доссор, Мақат, Ўзан, Жетибой.

Йил сайин Қозоғистонда 50 млн тонна нефть ишлаб чиқарилади ва бу кўрсаткич ортиб бормоқда (60-жадвал).

*61-жадвал*

**Нефть ишлаб чиқариш, ички бозорга ажратилиши ва экспортлаш кўрсаткичи (млн. тонна)**

| | 2013 ж. | 2015 ж. | 2020 ж. | 2025 ж. | 2030 ж. |
|---|---|---|---|---|---|
| Нефть ишлаб чиқариш | 82,000 | 90,000 | 130,000 | 135,000 | 110,000 |
| Ички эҳтиёжга сарфлаш | — | 17,050 | 19,500 | 25,500 | 25,500 |
| Экспортлаш | — | 72,950 | 110,500 | 109,500 | 84,500 |




**117-расм.** Бутун дунё бўйича нефтни ишлаб чиқариш ва ундан фойдаланиш



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**118-расм.** Қозоғистондаги нефтни қайта ишлайдиган заводлар ва нефть қувурларининг харитаси

Қозоғистонда нефтни қайта ишлайдиган заводлар ва нефть қувурлари бор (118—119-расмлар).

**Нефть ишлаб чиқариш.** Нефть ер юзасида ва сув остида ишлаб чиқарилади. Бунинг учун нефтни сўриб чиқарадиган махсус қурилмалар ўрнатилади (120 а, б, в-расмлар).

Ер замиридан ишлаб чиқарилган нефть *хом нефть* деб аталади. Хом нефть амалда фойданилмайди. Нефтни сувдан ва аралашмалардан тозалаб, *товар ҳолидаги нефтга* айлантиради. Тозалаш процесси *нефтни тозалаш заводларида* юргизилади.

**119-расм.** Павлодар нефтни қайта ишлаш заводи



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*а* *б* *в*

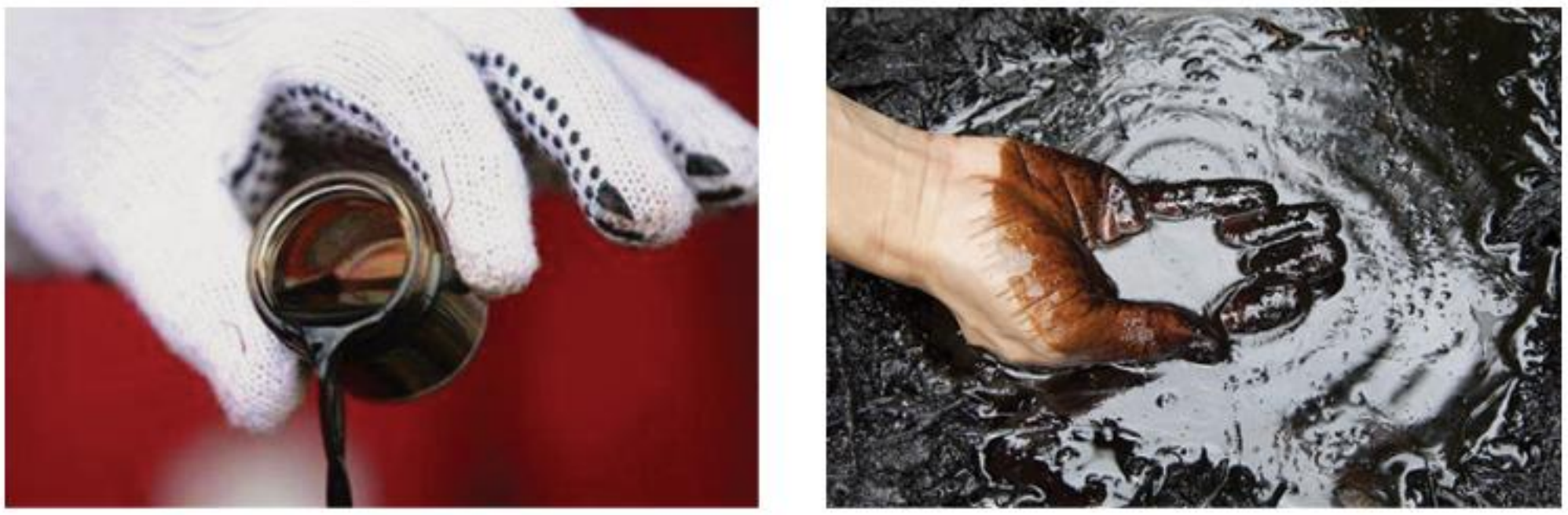
**120-расм.** Нефтни *а* — ер юзасисидан; *б* — сув остидан ишлаб чиқариш; *в* — нефтни сўриб оладиган қувурлар

**Нефтнинг таркиби.** Турли кон ўринларидан ишлаб чиқариладиган нефтнинг таркиби ҳар хил бўлади, одатда уларнинг барчасининг таркибига: *парафинлар, циклли углеводородлар (беш ва олти аъзоли циклар) ва ароматик углеводородлар киради.* Нефтда углеводородлардан бошқа олтингугуртли, кислородли ва азотли бирикмалар учрайди, бироқ нефтнинг асосий таркибий қисми — углеводородлар.

Қозоғистон нефти парафинларга (Емба), нафтенларга (*беш ёки олти аъзоли циклоалканлар*, Жетибой) ароматик углеводородларга (Прорва) бой.

**Нефтнинг физик хоссалари.** Нефть — қора рангдан оч сариқ ранггача боладиган (таркибидаги олтингугуртга боғлиқ) мойсимон, ўзига хос ҳидли суюқлик (121-расм). Нефть сувда эримайди ва унинг юзида юпқа парда тузади (10 л нефть 10 $м^2$ майдонга таралади), органик эритувчиларда эрийдиган ёнувчан суюқлик.

**Нефтни қайта ишлаш усуллари.** Нефтни қайта ишлашнинг икки усули бор. Биринчиси — нефтни физик йўл билан қайта ишлаш. У нефтни ҳайдаш (ректификациялаш) деб аталади. Нефтни қиздириб ҳайдаш орқали молекуляр массалари ва қайнаш температуралари ҳар хил фракцияларга бўлади. Иккинчиси — кимёвий йўл билан қайта ишлаш.

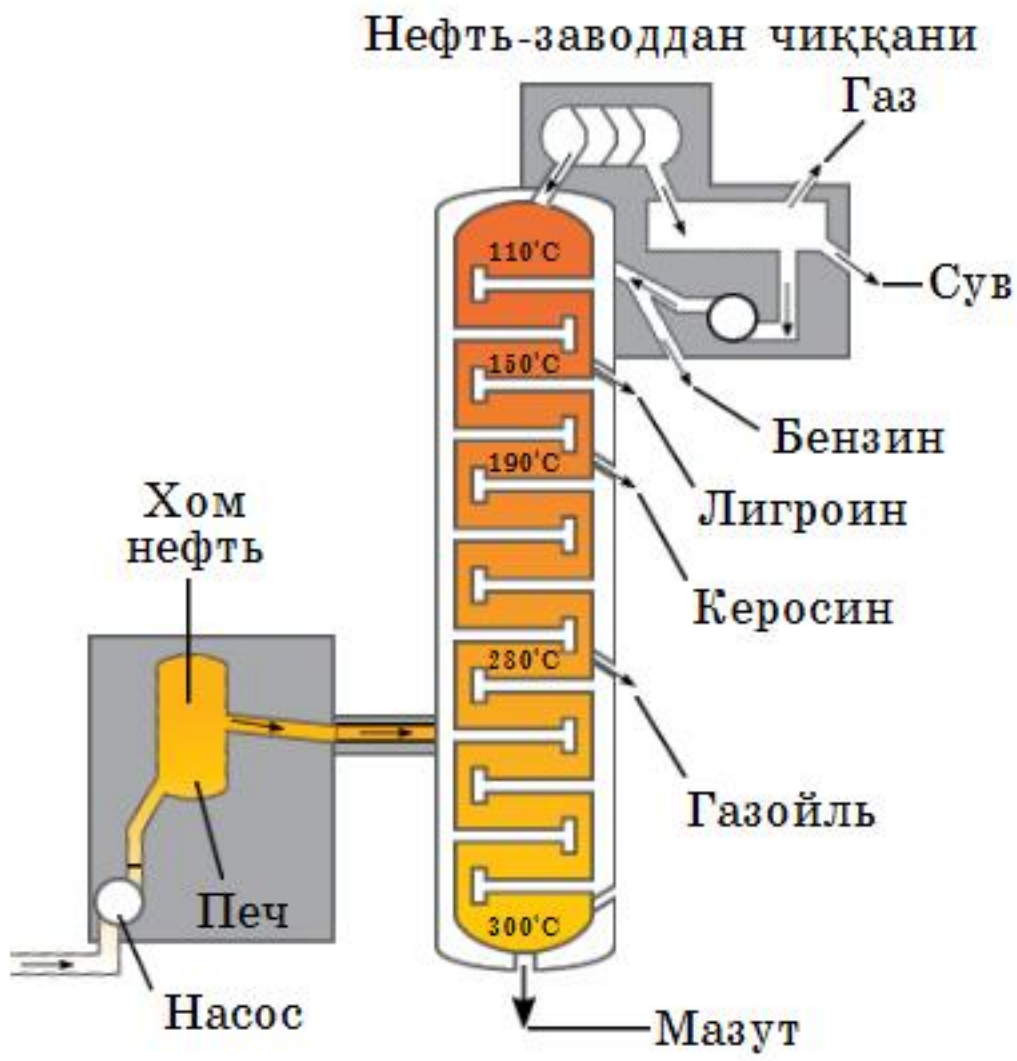


**121-расм.** Нефть



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**122-расм.** Қувурли печь ва ректификацион минора

Нефтни ҳайдаш *қувурли печь*, *ректификацияловчи минора* ва *музлаткичдан* турадиган мосламада амалга оширилади. Печда айланма қувур жойлашган. Қувур бўйлаб нефть узлуксиз берилади ҳам 320—350°С-гача қиздирилади. Нефть суюқ ва буғ аралашмаси ҳолатида ректификацияловчи минорага (баландлиги 40 м келадиган цилиндрик пўлат аппарат) тушади. Унинг ичида қопқоқчали тешиклари бор *тарелкалар* параллел жойлашган (122—123-расмлар).

Минорага берилган нефть буғлари тешиклар орқали юқорига кўтарилади. Улар вақти-вақти билан совийди ва суюқликка айланади. Учувчанлиги паст углеводородлар биринчи тарелкаларда конденсацияланиб, газойль фракциясини ҳосил қилади. Ундан юқорироқда керосин, ундан кейин лигроин тўпланади. Учувчанлиги юқори углеводородлар буғ турида минорадан чиқиб, совиганда суюқ бензин тузади. Кўтарилаётган буғни бойитиш учун бензиннинг бир қисми қайтадан минорага юборилади. Бу эса углеводородларнинг совишига ва конденсацияланишига таъсир кўрсатади.

Нефтни ҳайдашнинг асосий камчилиги — бензиннинг чиқиши (15—20%-дан ортмайди) билан унинг сифатининг пастлиги. Бензиндан бўлак 75% мазут ва 5% бошқа фракциялар олинади. Нефтдан ёқилғиларнинг ҳар хил турлари олинади (62-жадвал). Нефтни ҳайдашдан қолган концентрат *гудрон* деб аталади. У йўл билан қурилиши хом ашёси сифатида ишлатилади.

**123-расм.** Ректификацион колондаги тарелкалар



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*62-жадвал*

**Нефтни ҳайдаш маҳсулотлари**

| Фракциянинг номи | Таркиби | Қўлланилиши |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Газолин фракцияси (бензин) | $C_5H_{12}$—$C_{11}H_{24}$<br>$t^{\circ}_{қайнаш}$ 40°С-дан 200°С-гача | <br>Автомобил учун ёқилғи |
| Лигроин фракцияси | $C_8H_{18}$—$C_{14}H_{30}$<br>$t^{\circ}_{қайнаш}$ 150°С-дан 250°С-гача | <br>Тракторлар учун ёқилғи |
| Керосин фракцияси (керосин) | $C_{12}H_{26}$—$C_{18}H_{38}$<br>$t^{\circ}_{қайнаш}$ 180°С-дан 300°С-гача | <br> <br>Авиация ёқилғи |
| Газойль | $C_{13}H_{28}$—$C_{19}H_{40}$<br>$t^{\circ}_{қайнаш}$ 250°С-дан 350°С-гача | <br>Дизель ёқилғи |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*62-жадвал давоми*

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| Мазут | $C_{15}H_{32}$—$C_{50}H_{102}$ $t^{\circ}_{қайнаш}$ 350°С-дан юқори | Иссиқлик станциялари учун ўтин |
| Сурков мойлари ва парафин | | |
| Ёқилғи, асфальт, гудрон | | |

Турли конлардан ишлаб чиқариладиган нефтнинг таркиби турлича бўлади, бироқ уларнинг барчасининг таркибига: *парафинлар, циклли углеводородлар (беш ва олти аъзоли цикллар) ва ароматик углеводородлар киради*. Нефтни ишлаб чиқаришнинг физик усули— нефтни ҳайдаш деб аталади. Нефтни қиздириб ҳайдаш орқали молекуляр массалари ва қайнаш температуралари ҳар хил фракциялар бўлади.

1. Нефтьдегани нима? Нефтнинг формуласини ёзишга бўладими?
2. Нефтнинг қандай хоссалари бор? Нефтни сувдан қандай бўлиб олишга бўлади?
3. Қозоғистондаги нефтькон ўринларини атанг.
4. Нефтнинг таркибига қандай бирикмалар киради? Нефтнинг таркибида нима учун тўйинмаган углеводородлар учрамайди? Тушунтиринг.
5. Нефтни қайта ишлашни қандай маҳсулотлар олинади ва улар қаерларда қўлланилади?
6. Нефтда биринчи қайта ишлаш орқали қандай маҳсулотлар олинади ва улар қаерларда қўлланилади?
7. Ўзинглар турадиган жойда нефтьишлаб чиқариладими? Нефтьишлаб чиқаришдан келиб чиқадиган экологик масалаларборми? Бўлса,қандай ҳал қилинмоқда.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 80-§. НЕФТЬ МАҲСУЛОТЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ

**Бугунги дарсда:**

- нефтни термик ва каталитик крекингнинг моҳиятини тушунамиз;
- Нефтьтўкилишининг экологик оқибатларини биладиган бўламиз.

**Таянч сўзлар**

- Крекинглаш
- Термик
- Каталитик
- Риформинг
- Детонацияга чидамлилик
- Нефтьтўкилишининг экологик оқибатлари

Нефтни ҳайдаш орқали олинадиган бензин миқдори ёқилғига деган талабни қаноатлантира олмайди. Шунинг учун қўшимча бензин олиш мақсадида мазутни ва бошқа юқори молекуляр углеводород бирикмаларини қайта ишлайди. Натижада йирик молекулали углеводородлар ажралиб, бензин фракциясига мос келадиган кичик молекулали углеводородлар ҳосил бўлади. Нефтни қайта ишлаш кимёвий усули — крекинг (парчалаш) деб аталади.

*Крекинг — нефть таркибидаги йирик молекулали углеводородларни парчалаш натижасида молекуласида углерод атомлари оз углеводородларнинг ҳосил бўлиш процесси.*

Крекинг усули билан бензиннинг улушини 65—70%-орттиришга бўлади.

Крекингнинг механизми жуда мураккаб, уни илк бор ўрганиб, фанга тадбиқ этган рус олими В. Г. Шухов.

*Крекинг термик ва каталитик* бўлиб бўлинади. Термик крекинг — углеводородларнинг юқори температурада парчаланиши. Каталитик крекинг эса—углеводородларнинг катализатор иштирокида парчаланиши.

**Сиз биласизми?**

Ҳар хил бензиннинг октан сони:
Тўғри усул билан ҳайдалган бензин — 40—70;
Термик крекинг бензини — 70—75;
Каталитик крекинг бензини — 80—90;
Риформинг бензини — 80—90.

Термик крекинг ишлаб чиқаришда нефть (масалан мазут) 20—70 атм босимда 470—550°С-гача қиздирилган қувурли печь орқали ўтказилади (124-расм).

**Сиз биласизми?**

Нефть фақатгина қора эмас, шу билан бирга рангсиз, яшил, қўнғир, сариқ, қизил бўлади. Яъни ҳар бир рангнинг ўзига хос хусусияти бўлади.

Натижада мазут таркибига кирадиган оғир ва мураккаб углеводород молекулалари енгил ва содда углеводородларга парчаланади:

$$\underset{\text{гексадекан}}{C_{16}H_{34}} \rightarrow \underset{\text{октан}}{C_8H_{18}} + \underset{\text{октен}}{C_8H_{16}}$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Владимир Григорьевич Шухов**
**(1853–1939)**

Рус технологи ва конструктори. Россиядаги нефть қувурларининг ҳисоблашлашишларини юргизди ва уларнинг қурилишига бошчилик қилди. Нефтни парчалаб дистиллаш аппаратини конструкциясини кашф этди. Крекинг жараёнини ўрганди.

$$\underset{\text{октан}}{C_8H_{18}} \rightarrow \underset{\text{бутан}}{C_4H_{10}} + \underset{\text{бутен}}{C_4H_8}$$

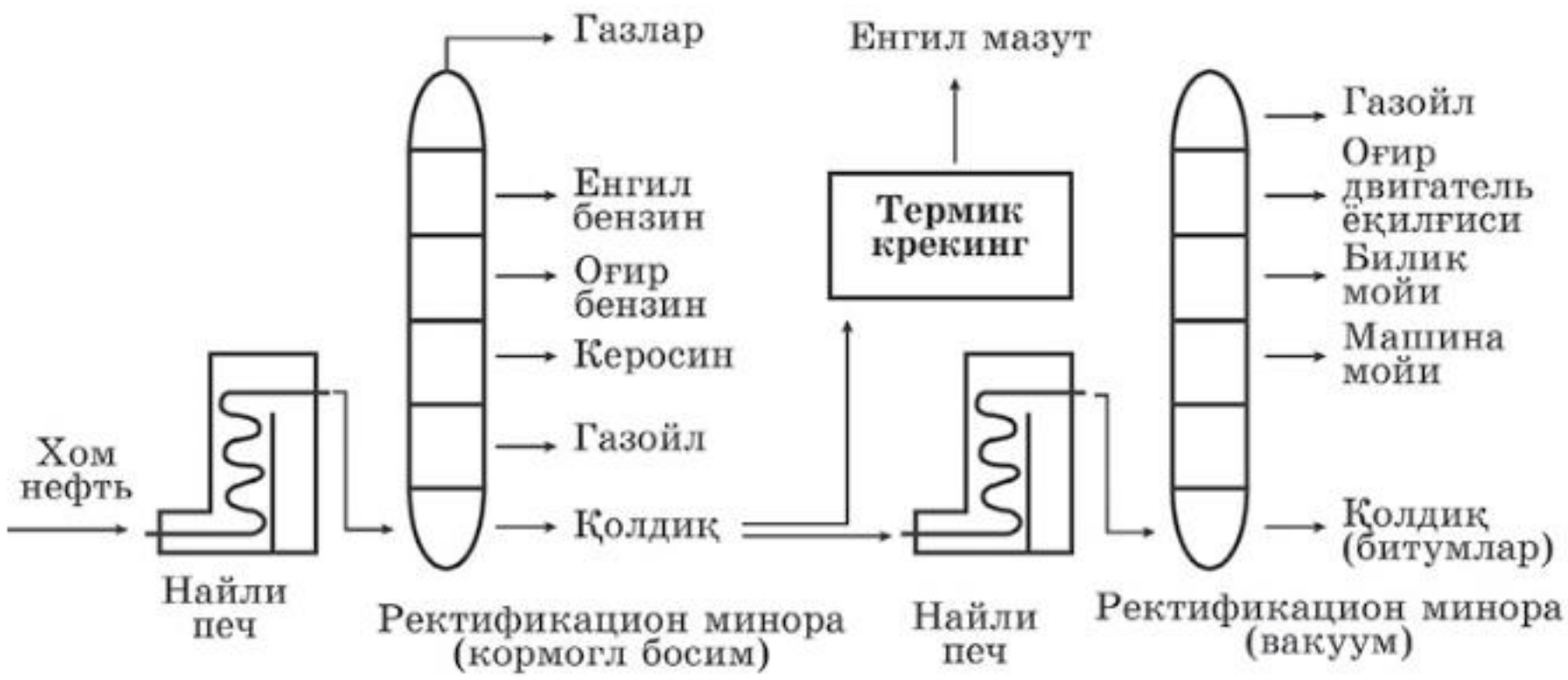
Крекинг бензиннинг таркибида нефтни тўғридан-тўғри ҳайдаш орқали олинган бензин билан солиштирганда изомерли ва ароматик углеродлар кўп бўлади.

Каталитик крекинг 450—550°С-да катализатор иштирокида юргизилади. Катализатор сифатида табиий ва синтетик алюмосиликатлар қўлланилади. Катализаторни фойдаланиш процеснинг анча паст температурада ҳамда юқори тезлик билан юришига ва юқори сифатли бензин олишга имкон беради.

**Сиз биласизми?**

1846 йил Каспий бўйида дунё бўйича илк бор нефть бурғуси ишга туширилди.

Каталитик крекинг процесси давомида парчаланиш реакциялари билан бирга изомерланиш, яъни нормал тузилишдаги углеводородлардан тармоқланган углеводородларнинг тузилиши юради. Тармоқланган

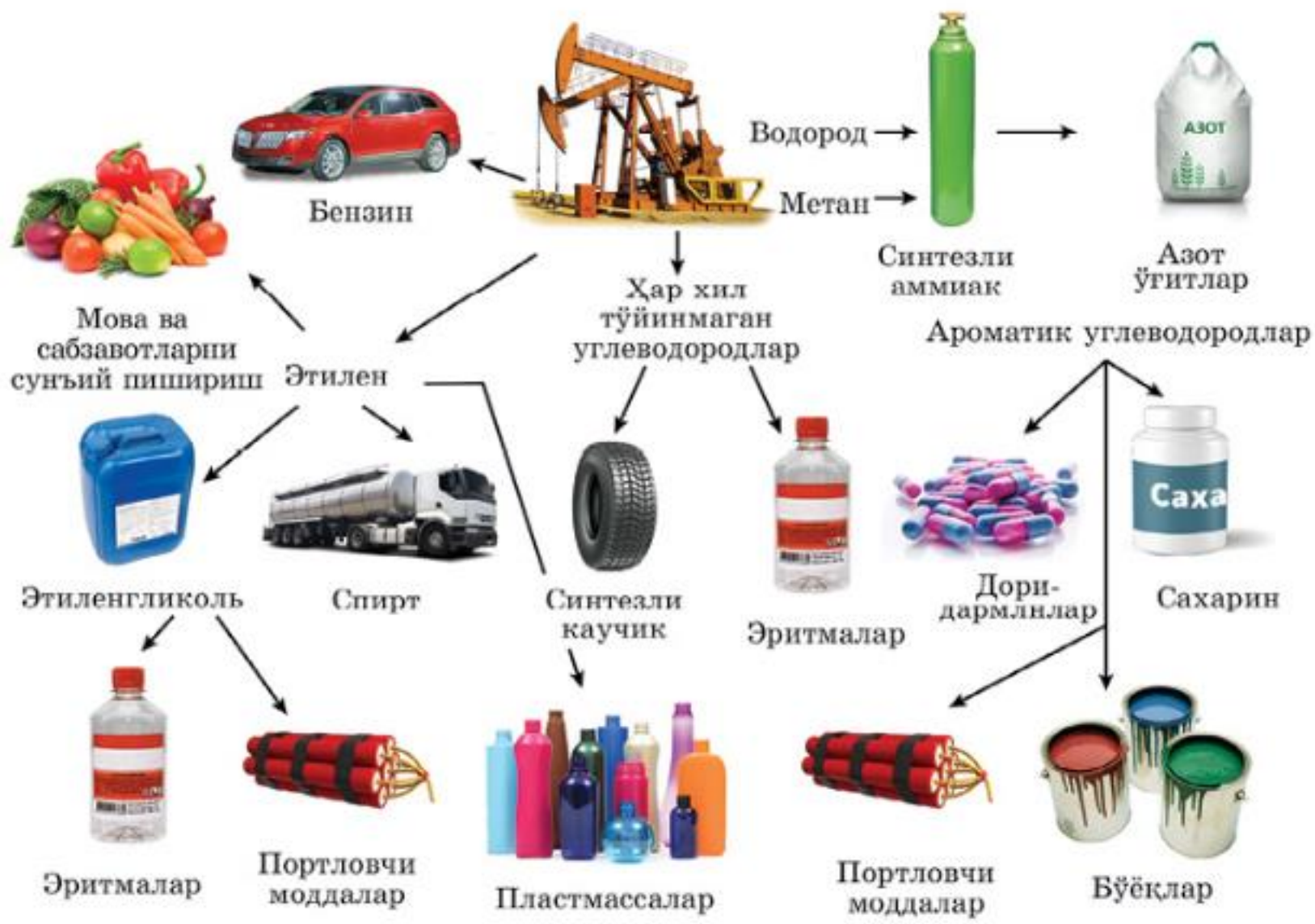



**124-расм.** Нефтни икки босқичда ишлаб чиқариш



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**125-расм.** Нефтни қайта ишлаш маҳсулотлари

углеводородлар бензиннинг октан сонини юқорилатганда, унинг сифати ортади.

Юқори сифатли бензин олиш учун *риформинг* усули қўлланилади. Каталитик риформингда хом ашё сифатида бензин — лигроин фракцияси ишлатилади. Натижада очиқ занжирли ёки ёпиқ занжирли углеводородлардан *ароматик углеводородлар* олинади. Шунинг учун риформинг процессини ароматлаш деб ҳам атайди.

Ҳозирги вақтда нефть-кимё ишлаб чиқариш саноати барча кимёвий маҳсулотнинг чорак қисмига яқинини беради. Нефтдан синтетик каучуклар ва пластмассалар, дори-дармонлар, ясама тери ва ясама ипак ишлаб чиқарилади. “Қора олтиндан” олинган материаллар мис ва шишани, пахта ва жунни ўрнини эгаллайди. Нефть ҳосилалари сони 3 минга етады. Нефтнинг 90%-и ёқилғига сарфланса ҳам, ундан жуда кўплаган маҳсулотлар олинади. (125-расм).

**Сиз биласизми?**

Нефтнинг бир томчиси 25 литр ичимлик сувини яроқсиз ҳолга келтиради.

**Бензиннинг детонацияга чидамлилиги.** Бензиннинг двигателда портлаб ёниши *детонация* дейилади. Баъзи ёқилғилардан *двигателнинг* овоз ритми бузилиши мумкин. Унинг сабаби бензиннинг муддатдан аввал ўт олиши ёки детонацияси. Детонация двигателни ишдан чиқаради (126-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бензиннинг ёнишини изоҳлаш учун октан сонининг шкаласи ўйлаб топилди. Олимлар углеводородларнинг барчаси бир вақтдан олдин ўт олмаслигини аниқлашди. н-гептаннинг детонация чидамлилиги энг паст. Унинг чидамлилиги 0-га тенг деб ҳисобланади. Аксинча, 2,2,4-триметил-пентаннинг (уни одатда изооктан деб атайди) детонация чидамлилиги юқори. Унинг чидамлилиги 100-га тенг деб олинади. Шундан кейин ҳар хил ёқилғи стандарт двигателда ёқиб, уларнинг октан сонлари аныкланади. 62-жадвалда айрим тоза ёқилғи турларининг октан сони берилган.

**126-расм.** Ишдан чиққан двигатель

*63-жадвал*

**Октан сонларининг шкаласи**

| Ёқилғи тури | Октан сони |
|---|---|
| Этанол | 108 |
| Метанол | 107 |
| Бензол | 106 |
| Изооктан | 100 |
| Пентен-1 | 91 |
| н-пентан | 62 |
| н-гептан | 0 |

Айрим моддаларнинг октан сони 100-дан ортиқ бўлишини 63-жадвалдан кўриб турибмиз, масалан бензол гомологларида 120-га тенг бўлади. Одатда улар жуда заҳарли, шунинг учун тоза ҳолида ишлатишга бўлмайди. Бензиннинг АИ-93 маркаси (автомобилсаноати) бундай маънони билдиради: бундай бензин сиқилганда 93 қисми изооктан ва 7 қисми н-гептаннан турадиган аралашма каби таъсир кўрсатади.

**Сиз биласизми?**

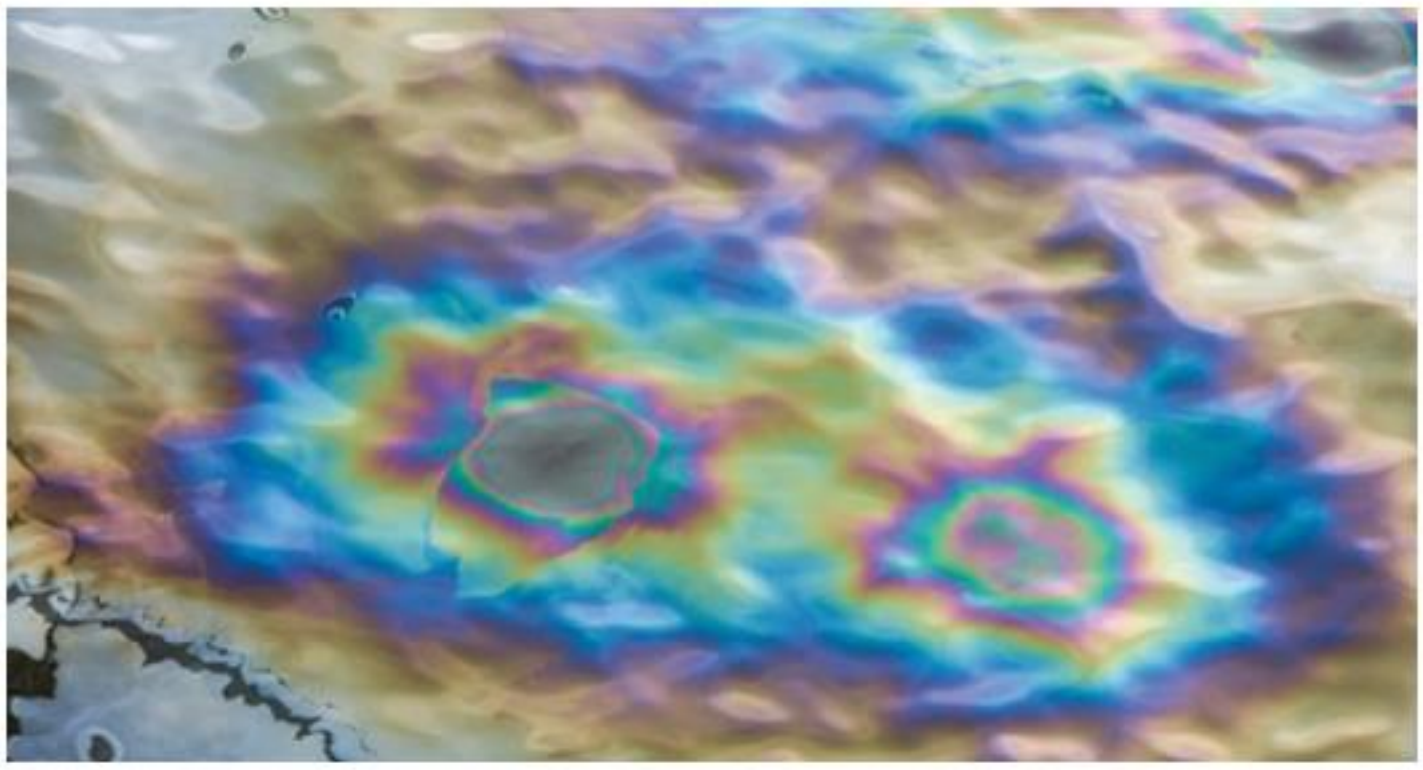
1763 йил Ломоносов "Ер курраси ҳақида" китобини эълон қилди. Унда нефть ва тошкўмир органик моддаларнинг бир туридан, бироқ ҳар хил йўллар билан пайдо бўлишини айтган.

**Нефть тўкилишининг экологик сабаблари.** Нефть ишлаб чиқариш заводларидаги нефтни ишлаб чиқариш ва ташиш мосламаларидан тўғри фойдаланмаслик оқибатида нефть тўкилиши мумкин. Бу эса жуда хавфли, сабаби нефть сувда эримайди ва у сувнинг юзида ҳаво ўтказмайдиган юпқа парда ҳосил қилади. Бундай офат сувдаги флора ва фауна учун жуда зарарли. Ҳар йили Ер юзи бўйича денгизга 2-дан 10 млн. тоннагача нефть тўкилар экан. У сув юзида камалак сингари юпқа қатлам ҳосил қилади (127-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



**127-расм.** Сув юзасидаги нефть қатлами

**128-расм.** Танкернинг офатга учраши

Нефтнинг тўкилишига кўпинча нефть ташувчи танкерларнинг офатга дуч келиши сабаб бўлади (128-расм). 1970-2010 йиллар мобайнида тўкилган нефтнинг умумий ҳажми тахминан 5 млн тоннадан кўп.

**Океанларга нефтнинг тўкилишига қарши кураш усуллари:**

а) ўз-ўзидан йўқолиш; б) кимёвий йўл билан йўқолиш; в) ютилиш; г) тўсиқ қўйиш; г) биологик йўл билан тозалашни ўз ичига олади.

Табиатга етказиладиган зарарнинг таъсирини камайтириш учун нефтни ишлаб чиқариш технологияларини, сақлаш ва ташиш усулларини такомиллаштириш ва ишлаб чиқариш хавфсизлигини таъминлаш керак.

**Сиз биласизми?**

Бизнинг эрамизнинг 327 йили хитой инженерлари бамбукдан ясалган қувурларни 240 метр чуқурликкача бурғулаб, нефтнинг илк томчиларини олди. У вақтда нефть "ёнадиган сув" деб аталган ва денгиз сувини буғлантиришга ва туз ишлаб чиқаришга қўлланилган.

*Крекинг* — нефть таркибидаги йирик молекулали углеводородларни парчалаш натижасида молекуласида углерод атомлари оз углеводородларнинг тузилиш процесси. Крекинг термик ва каталитик бўлиб бўлинади. Термик крекинг — углеводородларнинг юқори температурада парчаланиши. Каталитик кре-



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

кинг эса углеводородларнинг катализатор иштирокида парчаланиши. Бензиннинг двигателда портлаб ёниши детонация деб аталади. Табиатга етказиладиган зарарни таъсирини камайтириш учун нефтни ишлаб чиқариш технологияларини, сақлаш ва ташиш усулларини такомиллаштириш ва саноатнинг хавфсизлигини таъминлаш керак.

1. Нефтни иккинчи марта қайта ишлаш орқали қандай маҳсулотлар олинади? Бу моддалар қаерда қўлланилади?
2. Кундаликда қандай нефть маҳсулотлари учрайди? Улар қаерларда ишлатилади?
3. Бензиннинг детонация чидамлилиги дегани нима? Бензиннинг детонация чидамлилигининг қандай сабаблари бор?
4. Ёқилғининг октан сони дегани нима? Бензиннинг АИ-80 маркаси нимани билдиради?
5. Нефт тўкилишининг экологик сабабларини атанг
6. Сувга тўкилган нефтни йиғиб олиш усулини тавсия қилинг.
7. Алканлар крекингга учраганда С—С боғи дуч келган жойдан узилиши мумкин. Гептадекан $C_{17}H_{36}$ мазут фракциясида бўлади. Қуйидаги тенгламани ёзинг:
   а) гептадекан крекингга учраганда молекуласи уч углерод атомидан турадиган алкан ва молекуляр массалари бирдай икки алкен тузилади;
   б) беш углерод атомидан турадиган алкан ва углерод атомларининг сони 1:3 нисбат бўладиган алкенлар тузилади.

*8. Гексадекан алканлар қаторидаги 16-углеводород. Углеводроднинг крекинг реакциясини ёзинг. Бир молекула гексадекандан бир молекула пропилен, бир молекула гептан ва оддий алкен молекулалари тузилади.

9. Нефтни ҳар хил фракцияларга ажратишга бўлади. Жадвалда муҳим 6 фракция ҳақида маълумот берилган.

| Фракциялар | Фракциянинг қайнаш температураси (°С) | Ҳар молекуладаги углерод атомдарининг сони |
|---|---|---|
| 1 | 0-дан 40-гача | 1-дан 4-гача |
| 2 | 40-дан 100-гача | 4-дан 8-гача |
| 3 | 100-дан 160-гача | 6-дан 10-гача |
| 4 | 160-дан 250-гача | 10-дан 16-гача |
| 5 | 250-дан 300-гача | 16-дан 20-гача |
| 6 | 300-дан 350-гача | 20-дан 25-гача |

а) Қандай фракцияларда
1. Таркибида хона температурасидагазлар бор?
2. Таркибида 12 углерод атом бўладиган молекулалар бор? Улар бензиннинг қандай фракцияларида учрайди?
б) 3,4 ёки 5 фракцияларнинг қайси бирида кўп компонентлар:
1. ёпишқоқ;
2. ёнувчан;
3. учувчан бор.
в) 6 фракция крекинглашда қўлланилади.
Углерод атомининг сони бўйича энг қисқа ва энг узун молекулали компонентнинг (алканнинг) крекинглаш тенгламасини ёзинг. Крекинглашга нима учун шу фракция қўлланилишини тушунтиринг.

1. Бензин таркиби 80% гептан изомерларидан ва 20% октан изомерларидан туради. Шундай бензиннинг 30 кг ёқиш учун қанча ҳажм кислород сарфланади?

*Жавоби:* 73,9 м³.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2. Автомашина 850 км юрганда 20 кг бензин сарфланди. Таркиби 84,2% углерод ва 15,8% водороддан турадиган бензинни ёқиш учун қанча ҳажм ҳаво керак?
*Жавоби.* 245,6 м³.

3. Тракторнинг ёқилғи қуйиш бакида 60 кг керосин бор. 86% бор ва 14% водороддан турадиган керосинни ёқиш учун қанча ҳажм кислород сарфланади?
*Жавоби.* 144 м³.

## Кимёдан олган билимингни қўллана бил

Кийимдаги энг кенг таралган доғлар — мойли доғлар. Уларни эритувчиларни фойдаланиб тозалайди. Янги пайдо бўлган мойли доғларни тозалашга бензин ва скипидар қўл келади. Эритувчига ботирилган пахта билан доғни бир неча маротаба артинг, шунда мой эритувчига ўтади. Матода доғнинг ўрни қолмаслиги учун уни совунли сув билан ёки кир ювиш кукуни эритмаси билан артиш керак.

Оқ тупроқ ва бензиндан ясалган паста мойли лакдан қолган доғни яхши тозалайди. Хамирсимон аралашмани доғга суркаб, бензин тўлиқ буғлангунча кутиш керак.

Мойли бўёқдан қолган доғга скипидар суринг (юмшатиш учун), ундан кейин бензин билан тозаланг. Агар бундай тозалаш кийимнинг рангини ўзгартирса, доғни глицериннинг иссиқ эритмаси билан ёки унинг вино спиртидаги тенг нисбатдаги аралашмаси билан артинг.

### Нефть маҳсулотларининг хоссасини ўрганиш

Фильтр қоғозининг юзига (ёки соат ойнасига) тоза бензин, керосин, машина мойини томизинг. Бензин томган қоғоз тез қурийди. Яъни бензин—жуда учувчан модда. Ундан кейин керосин буғланади (эҳтиёткорлик билан қиздириш орқали унинг буғланиши кучаяди), машина мойининг буғланиши амалда пайқалмайди.

| Энг хавфли озиқ-овқат аралашмалари |
|---|
| 1. Аспартам — Е951 |
| 2. Калий ацесульфами — Е950 |
| 3. Натрий глутамати — Е950 |
| 4. Натрий сульфати — Е514 |
| 5. Натрий нитрити — Е250 |
| 6. Олтингугарт диоксиди — Е220 |
| 7. Натрий бромати — Е950 |
| 8. Формальдегид — Е250 |
| 9. Натрий бензоати — Е265 |
| 10. Амарант — Е123 |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 81-§. ТАБИИЙ ГАЗ. НЕФТГА ЙЎЛДОШ ГАЗЛАР

**Бугунги дарсда:**

- табиий ва нефтга йўлдош газлар билан танишасизлар.

**Таянч сўзлар**

- Табиий газ
- Нефтгайўлдош газ
- Таркиби
- Қўлланилиши

Углеводородли газлар учрайдиган ўрнига қараб табиий ва нефтга йўлдош газлар бўлиб бўлинади. Табиий газлар ер қаъринининг бўш текисликларни тўлдириб, кон турида учрайди. Табиий газнинг кон ўринлари Ғарбий Қозоғистонда тўпланган, йирик заҳиралари Каспий бўйида, Манғистовда, Устюрт тоғи тизмалари, Урал бўйида, Қарашиғанақ, Жетибой, Қаламқаста жойлашса, Қизилордада Қумкўл, Қумасай, Қизилқия кон ўринлари бор. Табиий газнинг бой заҳираси Россияда, Эронда, Ироқда, Қувайтда, Саудия Арабистонида, Катарда яна бошқа мамлакатларда бор.

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. Баъзи табиий газнинг таркибида водородсульфид, гелий, карбонад ангидрид учраши мумкин.

Табиий газни суюлтириш орқали икки фракцияга бўлади. Биринчиси метан ва этаннан турадиган қуруқ газ. У асосан кимёвий хом ашё сифатида қўлланилади:

$$CH_4 \xrightarrow{>1000^\circ} C + 2H_2\uparrow$$

$$2CH_4 \xrightarrow{>1500^\circ} C_2H_2\uparrow + 3H_2\uparrow$$

$$CH_4 \xrightarrow{+O_2,t^\circ} CO \xrightarrow{+H_2,t^\circ} CH_3OH$$

$$CH_4 + 2H_2O \xrightarrow{Ni} CO_2\uparrow + 4H_2\uparrow$$

Иккинчиси – пропан, бутан ($C_3H_8$, $C_4H_{10}$) аралашмаси Пропан-бутан аралашмасини дегидрогенлаб, тўйинмаган углеводородларга айлантиради:

$$C_4H_{10} \xrightarrow{Ni} C_2H_6\uparrow + C_2H_4\uparrow$$

$$C_2H_6 \xrightarrow[Ni]{500^\circ} \underset{\text{этилен}}{C_2H_4}\uparrow + H_2\uparrow$$

$$n\underset{\text{этилен}}{H_2C = CH_2} \rightarrow (\underset{\text{полиэтилен}}{— H_2C — CH_2—})_n$$

Улардан ҳар хил полимерлар олинади. Табиий газ — кимё саноатига керакли хом ашёнинг муҳим заҳираси. Шу билан бирга табиий газ — атроф муҳитнинг ифлосланишини камайтирадиган ва нормал экологик шароитни сақлашга имкон берадиган муҳим энергия заҳираси. Бошқа энергия заҳиралари билан солиштирганда табиий газнинг бироз афзалликлари бор:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

- ёниш маҳсулотлари карбонат ангидрид ва сув буғи;
- ёнганда куя ва тутун ҳосил бўлмайди;
- тез алангаланади ва унинг ёниш процессини кузатиш осон;
- таркибида қаттиқ аралашмалар ва зарарли компонентлар йўқ;
- ишлаб чиқариш ва ташиш енгил бўлганлиги сабабли, бошқа ёқилғи турларига қараганда арзан.

**Нефтга йўлдош газлар.** Нефтга йўлдош газнинг ҳам келиб чиқиши табиий газ сирасига киради. У нефт билан бирга ер қаърида учрайди ёки нефтда эриб, нефтнинг юзини буркаб туради. Аввалларн нефтга йўлдош газлар қўлланилмаган ва улар ёқиб юборилган. Табиий газ каби сифатли ёқилғи ва қимматбаҳо хом ашё бўлганлиги сабабли ҳозирги вақтда уни ҳавога чиқариб юбормай йиғиб олинади.

Нефтга йўлдош газнинг таркибида метаннинг улуши (30–60%) табиий газга қараганда кам, бироқ бошқа углеводородларнинг (этан, пентан, бутан, пропан ва т. б.) улуши кўпроқ. Уларни этилен, пропилен ва бутиленга айлантириш осон.

Амалда қўлланиш мақсадида йўлдош газни уч фракцияга бўлади:

1. Қуруқ газ ($CH_4$, $C_2H_6$); ацетилен, водород олишга қўлланилади, шу билан бирга ёқилғи сифатида қўлланилади.

2. Пропан-бутан аралашмаси ($C_3H_8$, $C_4H_{10}$), пропан ва бутан аралашмаси муқобил ёқилғи сифатида бугун машиналарда кенг фойдаланилади.

3. Газни бензин ($C_5H_{12}$, $C_6H_{14}$) двигателларнинг тез ўт олишини таъминлаш учун бензин таркибига қўшади.

Уларни замонавий кимё саноатининг хом ашёси сифатида тўлиқ фойдаланиш катта иқтисодий аҳамияти бор вазифа ҳисобланади.

Табиий ва нефтга йўлдош газлар таркиби, табиатда учраши ва қўлланилишига қараб фарқланади. Йўлдош газнинг таркибида метаннинг улуши (30—60%) табиий газга қараганда оз. Табиий ва йўлдош газлар сифатли ёқилғи ва қимматбаҳо хом ашё ҳисобланади.

1. Табиий газнинг таркиби қандай? Географик картадан табиий газнинг муҳим кон ўринларини кўрсатинг.
2. Бошқа ёқилғи турлари билан солиштирганда қандай афзалликларибор? Кимё саноатида табиий газ қандай мақсадлардақўлланилади?
3. а) Метандан ацетилен; б) ацетиленданхлорпрен каучуги; в) метандантетрахлорметан олиш реакцияларининг тенгламасини ёзинг.
4. Нефтгайўлдош газларнинг табиий газдан қандай фарқи бор?
5. Нефтгайўлдош газлардан олинадиган маҳсулотларни кўрсатинг.

- **1.** Табиий газ таркибидаги метаннинг масса улуши 96%. Шундай 1 т газдан олинадиган метаннинг массасини ҳисобланг.

*Жавоби.* 960 кг.

- **2.** Ҳажми 40 л (н. ш. ) табиий газдан 30,3 г хлорметан олинди. Назарий имконият билан солиштирганда хлорметаннинг чиқими 40%. Табиий газнинг таркибидаги метаннинг масса улушини ҳисобланг.

*Жавоби.* 84%.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3. Табиғи газнинг таркибидаги (ҳажм улуши): метан 95%, азот 2%, углерод (IV) оксиди 3%. Газнинг шу намунасини 4,48 л (н. ш) ёндириб, барча газнинг аралашмасини ортиқ миқдорда олинган кальций гидроксидининг эритмаси орқали ўтказди. Тузилган чўкманинг массасини ҳисобланг.

*Жавоби.* 19,6 г.

## 82-§. ТОШКЎМИРНИ КОКСЛАШ

**Бугунги дарсда:**

- тошкўмирни кокслаш билан танишамиз ва кокслаш натижасида олинадиган маҳсулотларни биладиган бўламиз.

**Таянч сўзлар**

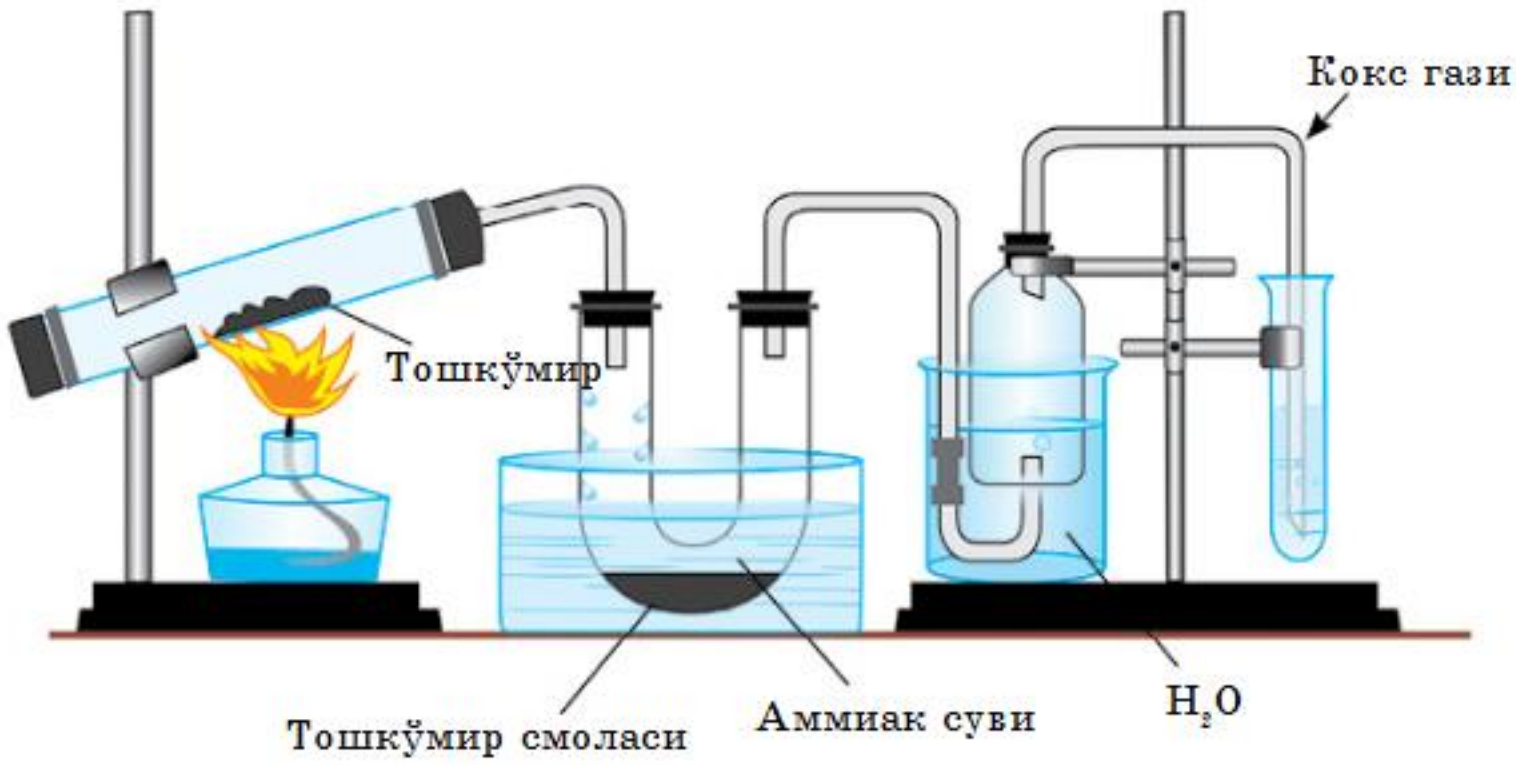
- Тошкўмирни кокслаш
- Кокслаш маҳсулотлари

**Кокслаш маҳсулотлари.** Кимёвий саноатда углеводродлар ва бошқа органик бирикмалар олиш учун тошкўмирни кокслашдан олдин олинадиган кокс, смола (кокслашдаги қўшимча маҳсулот) ва газлар керак. Кокс газлари шу билан бирга қимматбаҳо ёқилғи вазифасини бажаради.

Кокслаш процессини лабораторияда юргизишга бўлади. Агар тошкўмирни темир найчада ҳаво иштирокисиз қиздирилса, бироз вақтдан кейин газнинг ва буғнинг ажралгани кузатилади. U-симон найчада ёқимсиз ҳиди бор смола конденсацияланади, унинг устида аммиак суви пайдо бўлади. Ундан кейин ўтадиган газлар сувнинг устига тўпланади. Тажрибадан сўнг темир найчада кокс қолади. Тўпланган газ яхши ёнади, уни кокс гази деб атайди (129-расм).

Шундай қилиб, ҳаво юбормай тошкўмирни қиздирган вақтда, асосан тўрт маҳсулот тузилади: кокс (130-расм), *тошкўмир смоласи, аммиак суви, кокс гази.*

Кокс кимё саноати кўп томондан кўмирни лабораторияда кокслаш тажирибасига ўхшаш, уни фақат катта масштабда доимий ишлаб чиқаришга асосланган.




**129-расм.** Тошкўмирни лабораторияда кокслаш



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**130-расм.** Кокс

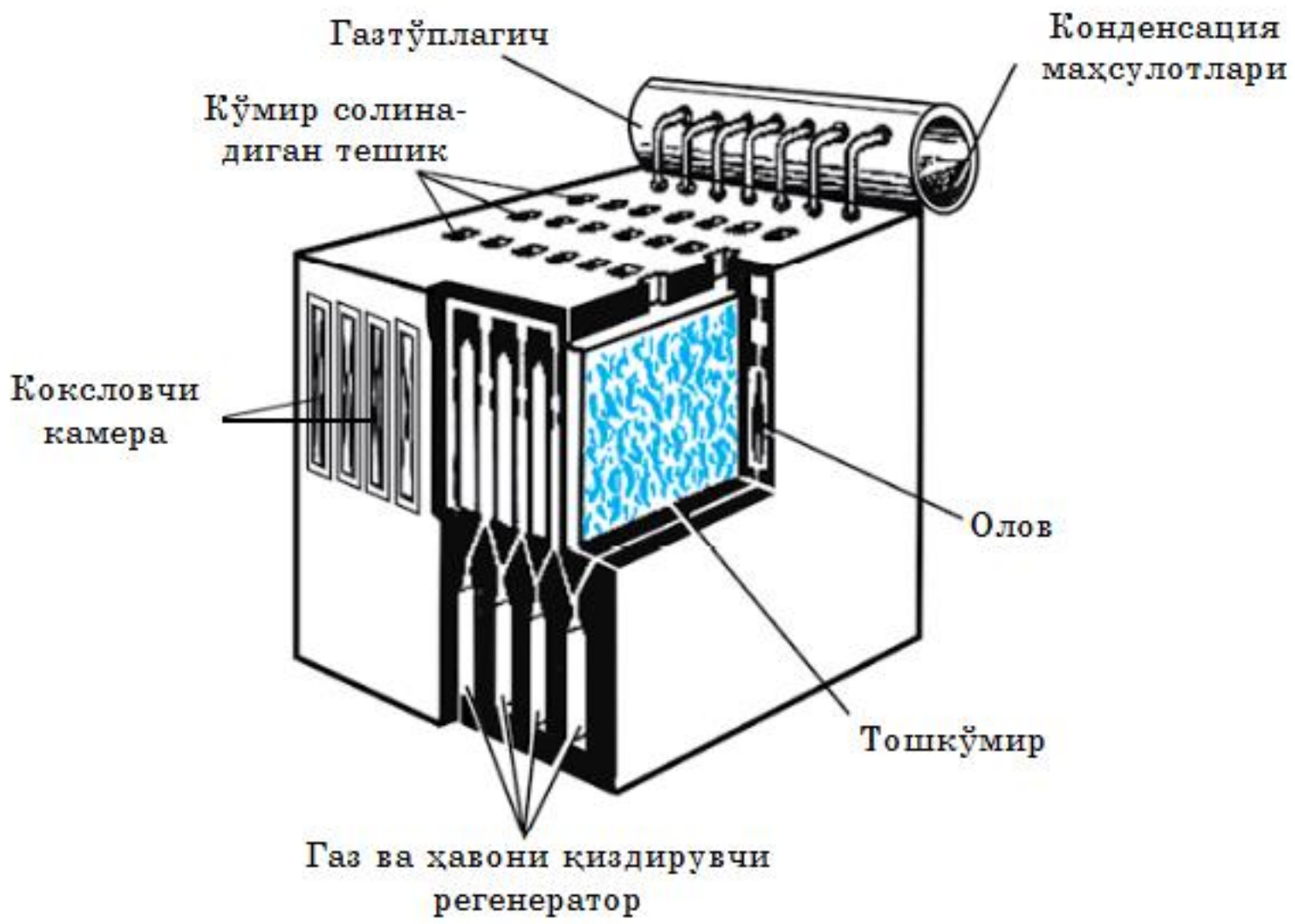
Саноатдаги кокс печи юқори тешигидан тошкўмир солинадиган узун, тор камерадан ва найларида газсимон ёқилғи (кокс ёки домна гази) ёқиладиган оралиқ девордан туради (131-расм). Ана шундай бир неча ўнлаган камералар кокс печининг батареясини ташкил этади. Температурани орттириш учун пўлат ишлаб чиқаришдаги мартен усулига ўхшаш, камераларнинг остидаги генераторларда аввало газ ва ҳавони қиздиради.

Ҳавони иштирокисиз 900—1050°С-гача қиздирганда кўмир термик йўл билан парчаланиб, учувчан маҳсулотлар ва қаттиқ кокс қолдиғи тузилади. Кокслаш процеси 14 соатга чўзилади. У битгандан кейин тузилган кокс камерадан чиқарилади да, камерага кўмирнинг янги бўлаги солинади, шундай қилиб кокслаш процеси қайта бошланади. Кўмирни кокслаш — узлуксиз процесс. Асосий маҳсулотлари кўмир кокси, кокс гази. Қўшимча маҳсулотлар: тошкўмир смоласи (бензол, толуол), аммиак ва ҳоказо.

Совигандан кейин коксни навларга ажратиб, металлургия заводларидаги домна печларига юборилади.

Учувчан маҳсулотлар камеранинг юқориги тешикларидан сиртга чиқарилади ҳамда газ тўплагичга келади, улардан тажрибадагидай смола ва аммиак суви конденсацияланади (131-расм).

Конденсацияланмаган газдан аммиак ва енгил ароматик углеводородлар (айниқса, бензол) ажратиб олинади. Аммиакни ажратиб олиш учун газни сульфат кислотаси эритмаси орқали ўтказади, тузилган аммоний сульфати азот селитраси сифатида қўлланилади. Ароматик




**131-расм.** Кокс печининг чизмаси



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

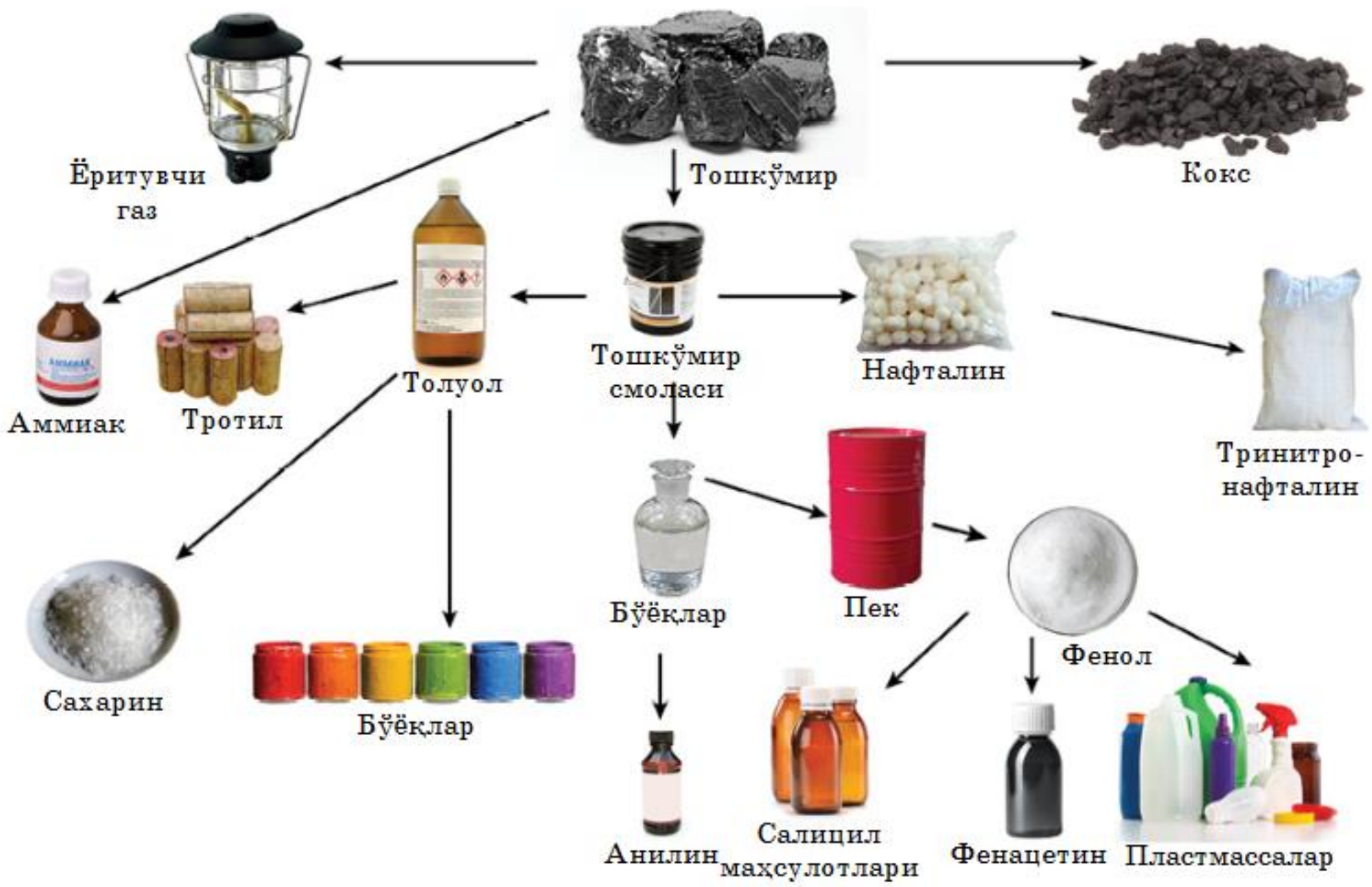
углеводородлар эритувчиларга сингдирилиб, тузилган эритмадан ҳайдаш орқали ажратиб олинади (132-расм).

Тошкўмир смоласини фракциялаш натижасида бензолнинг гомологлари, фенол (карбол кислотаси), нафталин ва басқа маҳсулотлар олинади.

Кокс гази тозалангандан сўнг саноат печларида ёқилғи сифатида қўлланилади. Сабаби унинг таркибида ёнувчан моддалар кўп. Асосий маҳсулотлари, кўмир кокси, кокс гази ва ҳоказо. Кокс газининг таркиби (%): $H_2$—60, $CH_4$—25, CO—5, $N_2$—4, $CO_2$—2, $C_2H_4$—2 ва бошқа газлар.

Ҳозирги вақтда мутахассислар кўмирни катализатор иштирокида гидрогенлашни самарали усулларини ўйлаб топишмоқда, бу температура ва босимни пастлатишга имкон яратади.

Синтетик суюқ ўтинни олишнинг бошқа самарали усули уни углерод (II) оксиди ва водороддан синтезлаб олиш бўлиб ҳисобланади. Қозоғистон тошкўмирнинг, кокс кўмирининг ва қўнғир кўмирнинг конига бой. Йилига 100 млн т тошкўмир ва қўнғир кўмир ишлаб чиқарилади. Қозоғистоннинг энг катта кўмир базаси Қарағанда кўмир ҳавзаси. Унда 60 млрд тонна кўмир бор. Асосий конлари — Саран, Абай, Шерубайнур, Шахтинск, Михайловка ва бошқалар. Қарағанда кўмир ҳавзаси бизнинг мамлакатимизда ишлаб чиқариладиган кўмирнинг ярмини беради. Қарағандадан бошқа Экибастуз кўмир ҳавзаси бор. Унинг муҳимлари: Альп, Шимолий ва Жанубий конлари бўлиб ҳисобланади.




**132-расм.** Тошкўмирни кокслаш маҳсулотларини қўлланилиши



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Кўмирни кокслаш — узлуксиз процесс. Асосий маҳсулотлари кўмир кокси, кокс гази. Қўшимча маҳсулотлар: тошкўмир смоласи (бензол, толуол), аммиак ва ҳоказо. Кокс гази кимёвий хом ашё сифатида қўлланилади ва қимматбаҳо ёқилғи вазифасини бажаради.

1. Тошкўмирни кокслаганда асосан қандай маҳсулотларолинади?
2. Кокс, тошкўмир, тошкўмир смоласи, кокс гази, смола устидаги сув қандай мақсадлардақўлланилади?
3. Бизнинг мамлакатимиздакўмир қаерларда ишлаб чиқарилади?
4. Метандан ва кокс газидан: ацетилен, бутадиен, бутен олиш реакция тенгламаларини ёзинг.
5. Кокс гази ва табиий газнинг таркибини солиштиринг.

• **1.** Массасы 30 г антрацитни ёққанда 53,2 л (н. ш) карбонат ангидриди олинди. Антрацитдаги кўмирнинг масса улушини аниқланг.

*Жавоби.* 95%.

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

*Жавоби.* 30,85 м³.

• **3.** Массаси 2400 г кўмир ёнганда 80400 кЖ иссиқлик ажралиб чиқди. Кўмирнинг ёнишининг термокимёвий тенгламасини тузинг.

• **4.** Қуйидаги реакцияларнинг термокимёвий тенгламаларибериллган:

$CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + 880$ кДж.

$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + 3000$ кДж.

5000 кЖ иссиқлик ажралиши учун метан ва ацетиленнинг умумий қандай ҳажмини ёқиш керак (н. ш. )?

*Жавоби.* 202 л.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## №8-ЛАБОРАТОРИЯ ТАЖРИБАСИ

### Боғланишнинг тўйинмаганлигига сифат реакция

**Реактивлар:** этил спирти, концентрланган сульфат кислотаси, бромли сув, калий перманганати.

**Асбоб-ускуналар:** пробиркалар, штатив, қисқич, спирт лампаси, газ юрадиган найча, пробка.

1. Пробиркага 1 мл этил спиртини қуйиб, 6—9 мл концентрланган сульфат кислотасини эҳтиёткорлик билан қўшинг. Аралашмани қиздирганда бирдай қайнаши учун, аралашма қуйилган пробиркага аввалдан қиздирилган қумдан оз-оздан солинг. Пробиркани газ ўтадиган найча билан ёпиб, уни штативга маҳкамланг ва пробиркани авайлаб қиздиринг. Нима кузатдингиз?

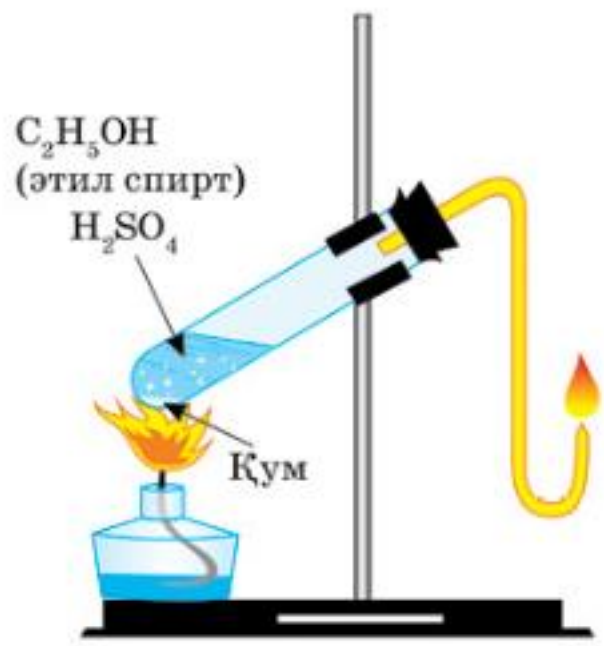
2. Бошқа пробиркага 2—3 мл бромли сув қуйиб, газ ўтадиган найчанинг учини пробирканинг тагигагача етказиб солинг. Ажралган газни бромли сув орқали ўтказинг. Нима кузатилди?

3. Учинчи пробиркага 2—3 мл сульфат кислотаси ва кислоталанган калий перманганатининг суюлтирилган эритмасини қуйинг. Ажралган газни шу суюқлик орқали ўтказинг. Нима кузатдингиз?

Реакциянинг тенгламасини ёзинг.

4. Ажралган газни ёқинг. Этилен қандай аланга билан ёнади? Нима учун?

Ўтказилган 1—4-тажрибаларнинг реакция тенгламаларини ёзинг.




*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XIV боб

# ГАЛОГЕНАЛКАНЛАР

## 83-§. ГАЛОГЕНАЛКАНЛАРНИ ОЛИШ

**Бугунги дарсда:**

- галогеналканларни олиш реакцияларининг механизмларини кўриб чиқамиз;
- галогеналканларнинг атроф муҳитга таъсирини биламиз.

**Таянч сўзлар**

- Галогеналканлар
- Галогеналканларни олиш реакциялари

Алканларнинг галогенли ҳосилалари (галогеналканлар) кўплаб органик моддаларни синтезлашда муҳим вазифа бажаради. Водород атомларини галоген билан алмаштириш кимёвий бирикмани фаоллаштиради, яъни углероднинг электрманфийлиги юқори атом билан боғланиши қутбли бўлади ҳамда, реакцияларда фаоллиги ортади. Боғланишнинг қутбли бўлиши (масалан $\overset{\delta+}{C}—\overset{\delta-}{Cl}$) қўшни атомлардаги электрон зичлигининг силжишига олиб келади (индуктив эффект).

**Олиш усуллари**

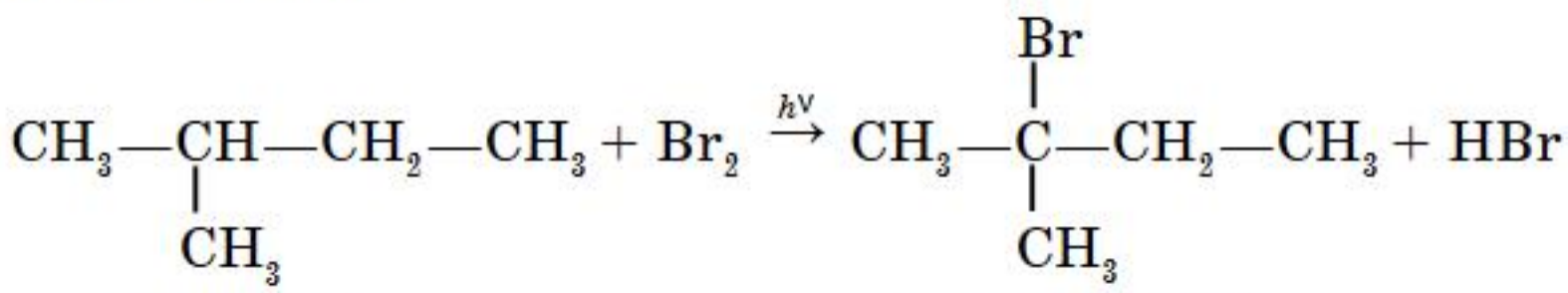
**1. Ўрин олиш.** Галогенланиш белгиси алканлар бўлиши мумкин. Алканларнинг кимёвий хоссаларини ўтганда бу реакциялар билан тўлиқ танишдик. Алканларни аллилли хлорлаш юқори температурада (400—500°C) газ фазасида амалга оширилади. Алканларни галогенлашни умумий турда қуйидаги тенглама орқали ёзишга бўлади:

$$RH + Hal_2 \rightarrow RHal + HHal$$

Хлор ва бром ҳосилаларини олганда алканларда радикалли ўрин олиш кенг қўлланилади. Масалан, этанни хлорлаш орқали хлорэтан олинади:

$$C_2H_6 + Cl_2 \xrightarrow{\text{ёруғлик}} C_2H_5Cl + HCl$$

Зайцев қоидаси бўйича 2-метилбутан ва бром орасида ўрин олиш реакциясини юради:



2-метилбутан — 2-метил-2-бромбутан



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Йод билан бу реакция бормайди.

Углеводородларни фторлаш вақтида кучли иссиқлик ажралганлигидан, С—С боғлари узилади ҳамда углерод занжирлари деструкцияга учрайди, шундай қилиб, барча шароитда реакция маҳсулотлари $CF_4$ ва HF бўлиб ҳисобланади:

$$C_nH_{2n+2} + (3n + 1)F_2 \rightarrow nCF_4 + (2n + n)HF$$

**2. Алкенларнинг ёки алкинларнинг галогенводородлар билан қўшилиш реакциялари.** Бу реакциялар ионли электрофилли механизм билан юради. Масалан, этенга бромводороднинг қўшилиш реакцияси:

$$CH_2 = CH_2 + HBr \rightarrow \underset{\text{бромэтан}}{CH_3 - CH_2Br}$$

Хлороводород пропиленга Марковников қоидасига асосан:

$$CH_2 = CH - CH_3 + HCl \rightarrow \underset{\text{2-хлорпропан}}{CH_3 - CHCl - CH_3}$$

**3. Бошқа группаларни галогенлар билан алмаштириш.** *А. Галоген атомларининг спиртлардаги гидроксогруппаларининг ўрнини олиши.* Галогенводородларнинг спиртлар билан таъсирлашиши кўриб чиқамиз. Бунинг учун спиртларга галогенводородлар билан таъсир эттирилади. Реакция ионли нуклеофилли механизм бўйича юради. Умумий турдаги реакция тенгламаси:

$$ROH + HCl \xrightarrow{ZnCl_2} RCl + H_2O$$

Бу реакциянинг юришига кислотали муҳит таъсир этади, кислота ажралган гидроксил группасининг доимийлигини таъминлайди:

$$ROH + HHal \llcorner \begin{bmatrix} ROH \\ HHal \end{bmatrix} \xrightarrow{Hal^-} \begin{bmatrix} \overset{\delta^-}{H}a \ldots R \ldots \overset{\delta^+}{O}H \\ \vdots \\ H \ldots \overset{\delta^-}{Hal} \end{bmatrix} \rightarrow RHal + H_2O + \overset{\delta^-}{Hal}$$

Кислотали муҳитни доимий ушлаб туриш учун гидрогалогенловчи реагент сифатида туз ва кислота аралашмасини фойдаланишга бўлади масалан $KBr + H_2SO_4$.

Бундай реакцияларга, масалан, этанол ва бромводороднинг реакциясини мисол келтиришга бўлади:

$$CH_3 - CH_2 - OH + HBr \rightarrow \underset{\text{бромэтан}}{CH_3 - CH_2Br} + H_2O$$

*Б. Кислоталарнинг галогенангидридларининг* ($PCl_3$, $PBr_3$, $PCl_5$, $SOCl_2$, $PI_3$ яна т.б.) *спиртлар билан таъсирлашиши.* Масалан:

$$\underset{\text{этанол}}{CH_3 - CH_2 - OH} + \underset{\text{фосфор пентахлориди}}{PCl_5} \rightarrow \underset{\text{хлорэтан}}{CH_3 - CH_2Cl} + \underset{\text{фосфор (V) окситрихлорид}}{POCl_3} + HCl$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - OH + POCl_3 \rightarrow CH_3 - CH_2 - CH_2Cl + POCl + HCl$$

пропанол-1 фосфор (V) окситрихлориди 1-хлорпропан фосфор (III) оксихлориди

$$CH_3 - CH_2 - OH + SOCl_2 \rightarrow CH_3 - CH_2Cl + SO_2 + HCl$$

этанол сульфохлорид

**4. Галогеннинг галоген билан ўрин олиш реакцияси.** Галогенуглеводороддаги енгилроқ галогеннинг оғирроқ галоген билан алмашиниши:

$$RCl + KBr \rightarrow RBr + KCl$$

Бу реакция паст температурада, қутбсиз эритувчиларда галогенловчи реагентларнинг ортиқ миқдори билан юритилади.

Оғирроқ галогеннинг енгилроқ галоген билан алмашиниши:

$$RI + KCl \rightarrow RCl + KI$$

Реакция юқори температурада кутблилиги юқори муҳитда ва галогенловчи реагентнинг ортиқ миқдорида, Льюис кислоталарининг (катализатор) иштирокида (масалан, $Cu^+$, $Ag^+$ ) боради. Масалан, йодэтаннинг калий хлориди билан таъсирлашиши:

$$C_2H_5I + KCl \rightarrow C_2H_5Cl + KI$$

***Галогеналканларнинг қўлланилиши.*** Галоген ҳосилалар органик синтезда хом ашё сифатида фойдаланилади. Уларнинг айримлари медицина эҳтиёжига эга. Алифатли углеводородга галоген қўшганда бирикманинг физиологик фаоллигини кучайтиради.

Галогеналканлар саноатда кенг турда қўлланилади. Уларни қўлланиш мумкинлиги арзон инсектицид ДДТ-нинг (дихлордифенилтрихлорэтан) очилишидан бошланди. Тетрахлорметандан фреонлар ясалади. Фреонлар — совиткич суюқликлар. Галогеналканлар — винилиденхлорид ва винилхлорид поливинилхлорид (ПВХ) олиш учун фойдаланилади. Цилиндрларга симоб оксидлари туриб қолмаслиги учун дихлорэтанни бензинга қўшади. Бромхлорметан ва бромфторметан билан ўт ўчирувчи баллонларни тўлдиради. Тефлон ҳам галогеналкан ҳисобланади. Галогеналканлар хирургияда ҳам қўлланилади. Этилхлорид ($CH_3CH_2Cl$) — газ, тез суюликка айланади; анестезия учун қўлланилади (тез буғланады, танани тез совитади. Ингаляцияли наркозда фойдаланилади.

• Хлороформ ($CHCl_3$) қиёсий турда заҳарлилиги паст, наркоз учун қўлланилган. Бирақ хлороформнинг ортиқ миқдори нафас олишни тўхтади.

• Йодоформ ($CHI_3$) — антисептик модда. Сиртга фойдаланиладиган дори ёки сурков мойи сифатида қўлланилади.

• Фторотан ($CF_3$—CHBr(Cl)) — наркоз учун фойдаланилади, кучли наркотик модда.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

• Алканларнинг ҳосиласи — трихлорэтилен ($ClCH=CCl_2$) қисқа муддатли наркоз бериш учун қўлланилади.

• Тетрафторэтилен ($F_2C=CF_2$) — тефлонни полимерлашга қўлланилади. Тефлондан медицинанинг техник буюмлари ясалади. Перфторуглеводородларининг кислородни эритиб, қонга етказа оладиган хоссаси бор. У одам қонни кўп йўқотганда қўлланилади (перфторан — кўк рангли қон).

**Сиз биласизми?**

Медицинада янги жонсизлантирадиган моддалар топилгандан кейин 1985 йили наркоз сифатида қўлланилган хлороформни дори моддалари қаторидан олиб ташланди.

**Галогеналканларнинг атроф муҳитга таъсири.** Музлаткич қуролларда ва аэрозолларда қўлланиладиган хлорфторуглерод (ХФУ) ($CFCl_3$, $CF_3Cl$ ва т.б.) ҳавонинг ҳаракати таъсиридан эртами, кечми стратосферага боради. Озоннинг миқдори етарлича кўп қийматда бўлган 20—25 км баландликда фреонлар қуёшнинг ультрабинафша нурларининг таъсирида бўш хлор радикалини тузади (133-расм). Хлор радикали озоннинг табиий парчаланишини тезлаштиради. Хлорнинг ҳар атоми озоннинг 100 000 молекуласини парчалай олади! Баъзи фреонларни узоқ вақт сақланадиганлар қаторига қўшишга бўлади, улар атмосферада 70—100 йил бўла олади.

Ҳозирги вақтда ХФУ-ни атмосферага чиқаришга чеклов қўйилгани билан, йил сайин озон қаватини бузадиган миллионлаган тонна газсимон моддалар тузилади.

Фреонлар — фторхлоруглеродлар манфий таъсирлари энг кўп моддаларнинг қаторига киради. Улар, одатда, музлаткичлар учун қўлланилади. У рангсиз, сувда эримайдиган, ёнмайдиган, эфир ҳиди каби ҳиди бор газ. Фреонни яна ҳавони салқинлаштирадиган ускуналарга фойдаланилади. Бир қизиғи "зарарлилар шкаласи" бўйича фреонлар сўнги ўринни эгаллаган. Улар ҳатто "қуруқ муздан" ҳам зарарсиз. Фреонлар барқарор, кимёвий суст моддалар. Бироқ олимлар Ш. Роуланд (АҚШ), М. Молина (АҚШ), П. Крутцен (ГФР) 1974 й. бизнинг планетамизга хавф туғдириб турган "озон тешигининг" пайдо бўлишига биттагина сабаб—фреонлар деган қарорга келишди. Улар атмосфера кимёси соҳасида қуйидаги янгиликни очишди: фреонларни қўлланганидан кейин қолган қолдиқ атмосферанинг юқори қаватига сингиб, ёруғлик таъсиридан хлорнинг бўш атомларига парчаланади.

Биттагина хлор атоми бўлса кам деганда озоннинг 10000 молекуласини буза олади! 1995 йили. шу очган янгилиги учун олимлар Нобель мукофотига эга бўлди. 1987 йили. БМТ-нинг атроф муҳитни ҳимоялаш дастури бўйича "Озон қатламини бузадиган моддаларни камайтириш ҳақида Монреаль протоколи" кучга кирди. Унда хлорфторуглеродни



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**133-расм.** Хлорфторуглероднинг озон қавтламига таъсири

ишлаб чиқариш ва қўлланишни аста-секин камайтириш кўрсатилган. 2001 йил дунёнинг 60 та давлати шу протоколга қўл қўйди (134-расм).

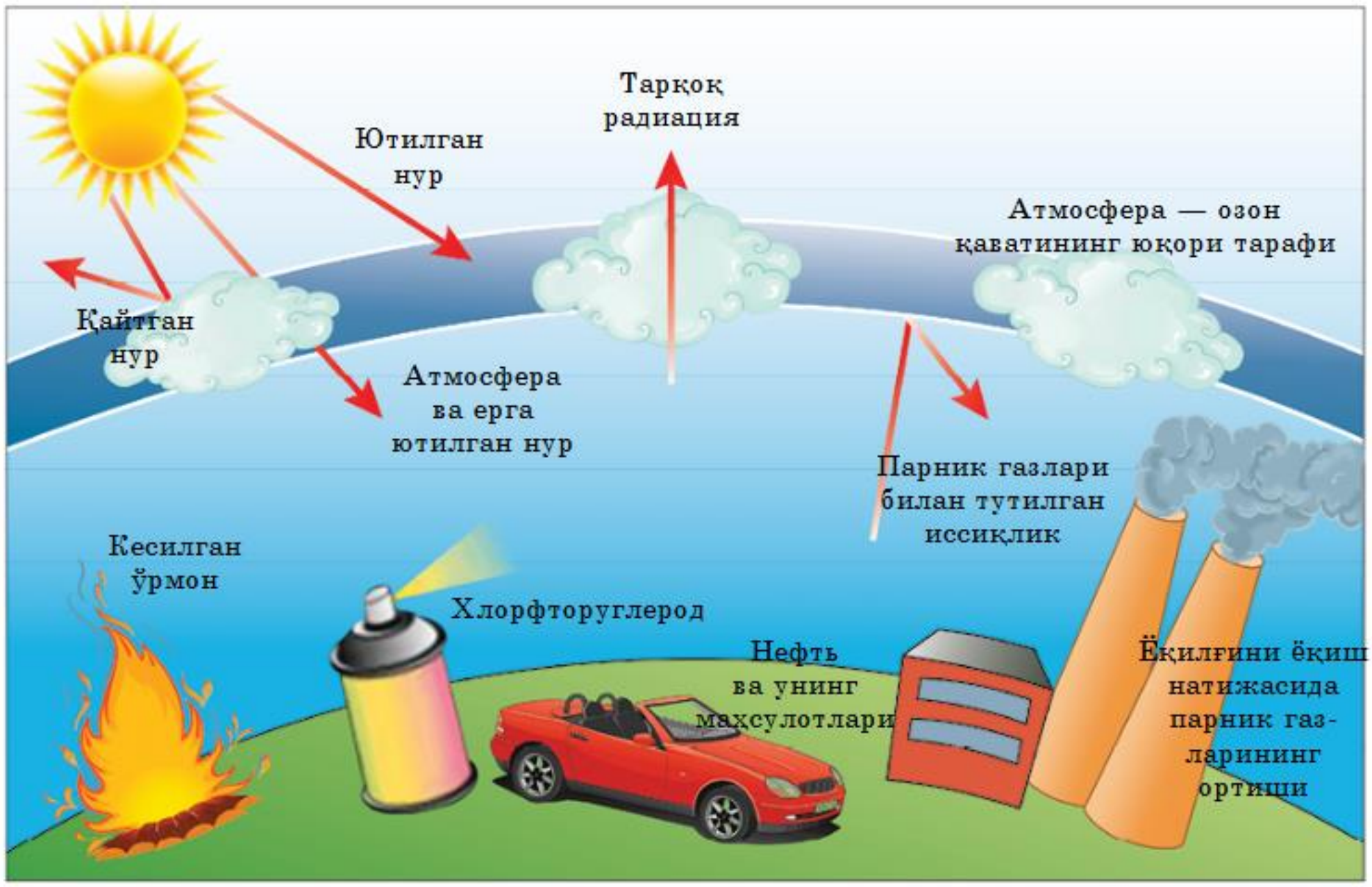
Алканлар ва галогенларнинг радикалли ўрин олиш реакцияси натижасида галогеналканлар олинади. Шунингдек, галогенводородлар билан алкенларга таъсир этиб ҳам галогеналканларни олишга бўлади.

Шу билан бирга реакциявий актив галоген билан активлиги паст галогенни сиқиб чиқариш йўли билан ҳам галогеналканлар олинади. Галогеналканларни саноатда, медицинада қўллашнинг амалий аҳамияти зўр, бироқ уларнинг (айниқса фреон) салбий таъсири ҳам оз эмас (134-расм).



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**134-расм.** Фреонларнинг озон қатламига таъсири

1. Қуйидаги бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг: а) метилбромид; б) изопропилбромид; в) фтор-бутилхлорид; г) 2-бром-2-метилпропан.
2. Таркиби $C_4H_9Cl$ бўлган бирикманинг барча изомерлерини ёзиб, номланг.
3. Реакцияларни амалга оширишга бўладиган тенгламаларни ёзинг: а) метан → хлорметан → дихлорметан → трихлорметан (хлороформ) → тетрахлорметан; б) этилен → этанол → хлорэтан → этанол → диэтил эфири. Реакциянинг юриш шартларини кўрсатинг.
4. а) Метаннинг хлор билан; б) этаннинг бром билан; в) этиннинг хлорводород билан; г) этанолнинг хлороводород билан; д) пропаналнинг $PCl_5$-билан; е) этаналнинг $PCl_5$-билан реакция тенгламаларини ёзиб, бошланғич моддалар ва маҳсулотларни номланг.
5. Шу моддаларни олиш усулларини айтинг а) пропанол-2-дан 2-хлоропропан олиш; б) метанолдан бромметан олиш; в) пропанол-1-дан 2-бромпропан олиш; г) этанолдан дихлорэтан олиш.
6. Қуйидаги бирикмалар — фреонлар кенг таралган:

| Модданинг номи | Қайнаш температураси | Фреоннинг номи |
|---|---|---|
| трихлорфторметан | 23,8°C | Фреон R-11 |
| дифтордихлорметан | 29,8°C | Фреон R-12 |
| трифторхлорметан | 81,5°C | Фреон R-13 |
| тетрафторметан | 128°C | Фреон R-14 |
| дифторхлорметан | 40,8°C | Фреон R-22 |
| хлорфторкарбонат | 51,4°C | Фреон R-410A |

Бу бирикмаларнинг тузилиш формулаларини ёзинг. Қайси модданинг озон қаватини бузиш қобилияти юқори деб ўйлайсизлар?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# 84-§. ГАЛОГЕНАЛКАНЛАРНИНГ НУКЛЕОФИЛЛИ ЎРИН ОЛИШ РЕАКЦИЯСИ

**Бугунги дарсда:**

- галогеналканларнинг нуклеофилли реагентлар таъсирлашиши реакция тенгламаларини тузамиз;
- галогеналканларнинг нуклеофилли ўрин олиш реакцияларининг механизмини тушунамиз.

**Таянч сўзлар**

- Нуклеофилреагентлар
- Нуклеофил ўринбосиш
- Субстрат
- Фаол комплекс
- Карбкатион

Органик реакцияларда боғларнинг узилиши ҳар хил йўл билан юради.

Электрон тузилиши бир хил заррачаларга парчаланиш —гомолитик парчаланиш деб аталади:

$$A \overset{\cdot}{\vdash} B \rightarrow A\cdot + B\cdot$$

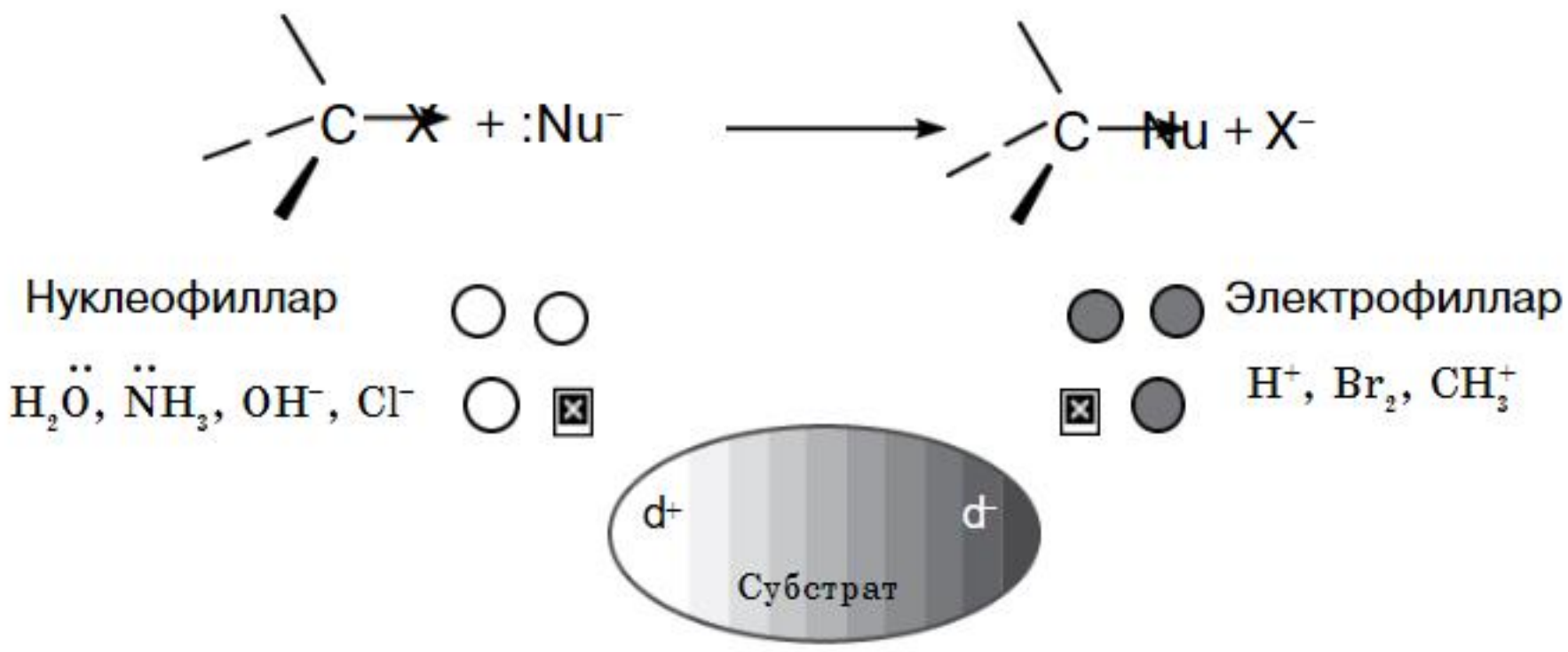
Бир ёки ундан ортиқ жуфтсиз (якка) электронлари бор заррачалар *эркин радикаллар* деб аталади.

Электрон тузилиши ҳар хил заррачаларнинг тузилиши — гетеролитик парчаланиш деб аталади:

$$A \vdash : B \rightarrow A^+ + B^-$$

$A^+$ радикали электрофил ($E_1$) деб аталади. Бу заррачаларда электрон камроқ.

Электрофилларга ушбу заррачалар мисол бўла олади: $H^+$, $Cl^+$, $NO^{2+}$, $SO^{3+}$, $C^+$ (карбкатион). "+" белгиси электрофилнинг бўш орбиталини кўрсатади, электрофил бўш орбиталга нуклеофилнинг электронларини қўшиб ола олади. $B^-$ радикали нуклеофил (Nu) деб аталади — бу заррачаларнинг электрон зичлиги юқори. Уларга мана бу мисол бўла олади: $H^-$, $OH^-$, $Cl^-$, $RO^-$, $RCOO^-$, $C^-$ (карбанион). Биз кўриб чиққан тузилиши оддий, бўш радикаллар — электрофиллар ва нуклеофилларни реагентлар деб атайди. Улар *субстратлар* деб аталадиган мураккаб молекулалар билан таъсирлашади ёки уларга ҳужум қилади (135-расм).




**135-расм.** Реагентларнинг субстрат билан таъсирлашиш чизмаси



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

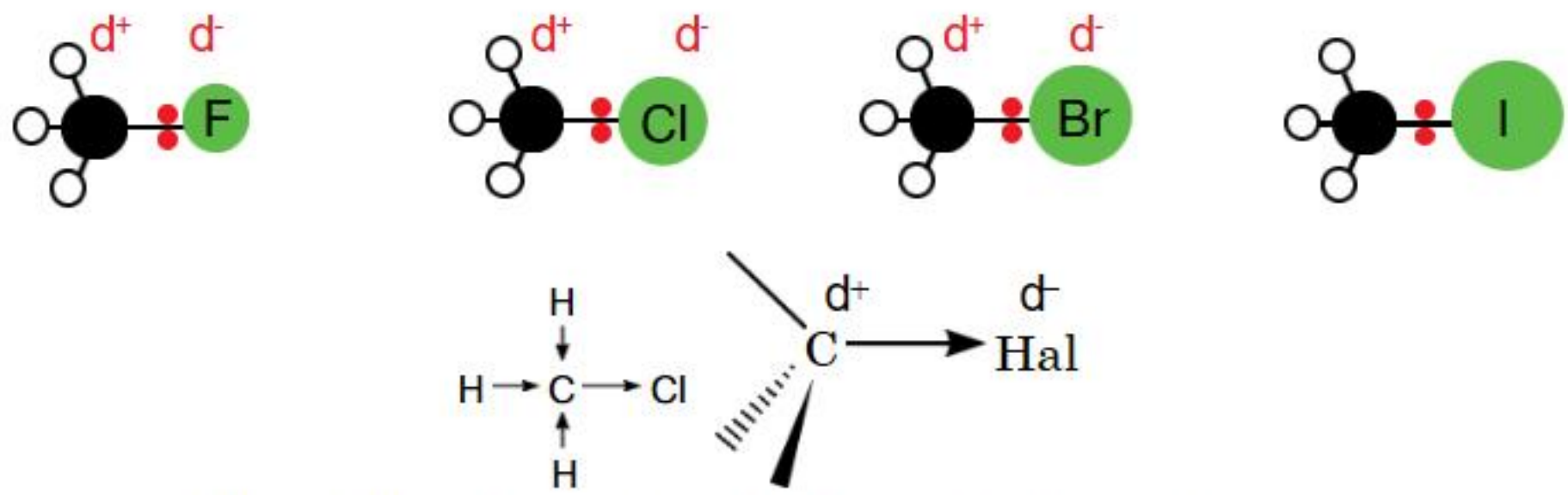
Нуклеофил ва электрофилнинг ҳужум қилиш йўналиши 136-расмда кўрсатилган. Углеводородларнинг галоген ҳосилалари органик бирикмаларнинг реакцияга қобилиятли синфларининг бири бўлиб саналади. Бу синф бирикмаларига нуклеофилли ўрин олиш ($S_N$) ва парчаланиш (элимирланиш, *E*) реакциялари хос. Галоген ҳосилаларнинг реакцияга тушиш қобилиятларининг юқори бўлиши уларнинг молекуляр тузилишига боғлиқ. $CH_3Cl$ молекуласидаги углерод атоми ва галоген орасидаги ковалент полюсли боғланиш бор. Сабаби хлор атомининг электрманфийлиги юқори.

Шу сабабли углерод атомининг электрон зичлиги камаяди. Углеродда ички $\delta^+$, галогенда $\delta^-$ заряд пайдо бўлади (136-расм).

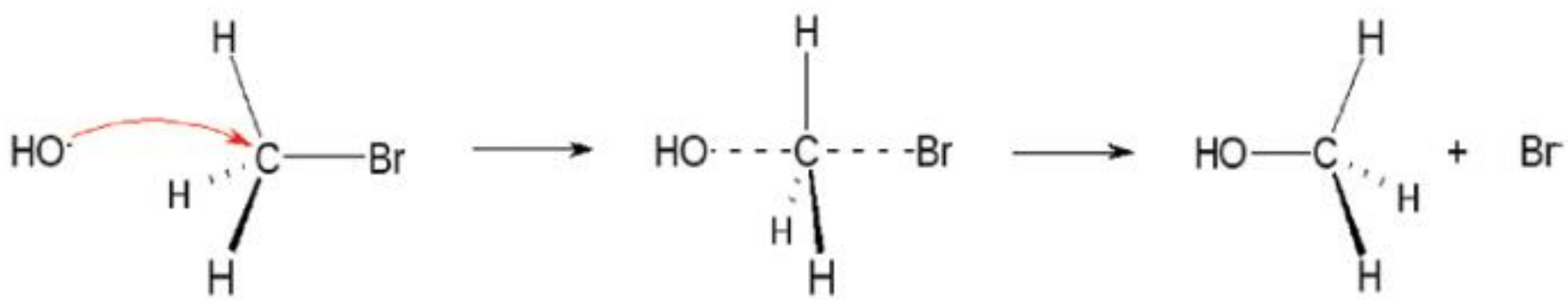
$CH_3Cl$ молекуласидаги углерод атоми билан галоген орасида қутбий ковалент боғланиш бор. Сабаби хлор атомининг электрманфийлиги юқори. Шу сабабдан углерод атомининг электрон зичлиги камаяди. Углеродда бироз $d^+$, галогенда эса $d^-$ заряд пайдо бўлади (136-расм).

Шу сабабли углерод атомига ортиқ электрон жуфти бор молекула ёки ион (нуклеофилли реагент) ҳужум қилади. Узилган боғдаги электронлар эркин ион билан бирга кетади:

Иккиламчи ва бирламчи алкилгалогенидлар билан биомолекуляр нуклеофил ўрин олиш реакцияси боради $S_{N2}$:




**136-расм.** Галогенметандаги электрон зичликнинг силжиши



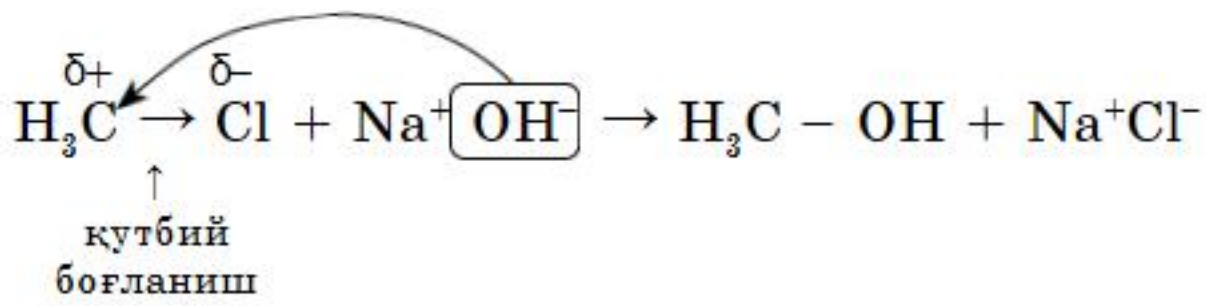

$S_{N2}$ реакциялари бир вақтда борадиган процесслар — **нуклеофил** (бу шароитда OH–) углерод атомини ҳужум қилади ҳамда боғ тузади, шу вақтда C—Br боғи узилади.

Субстрат молекуласидан ажралиб кетадиган бромид иони **кетадиган гуруҳ ёки нуклеофаг** деб аталади:

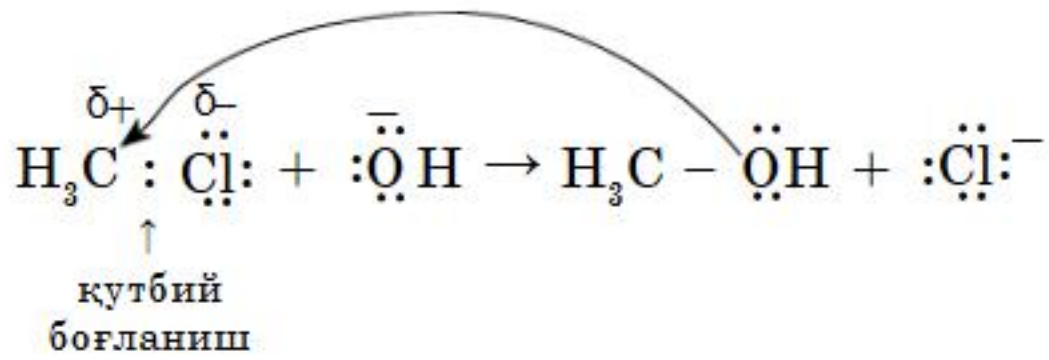


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

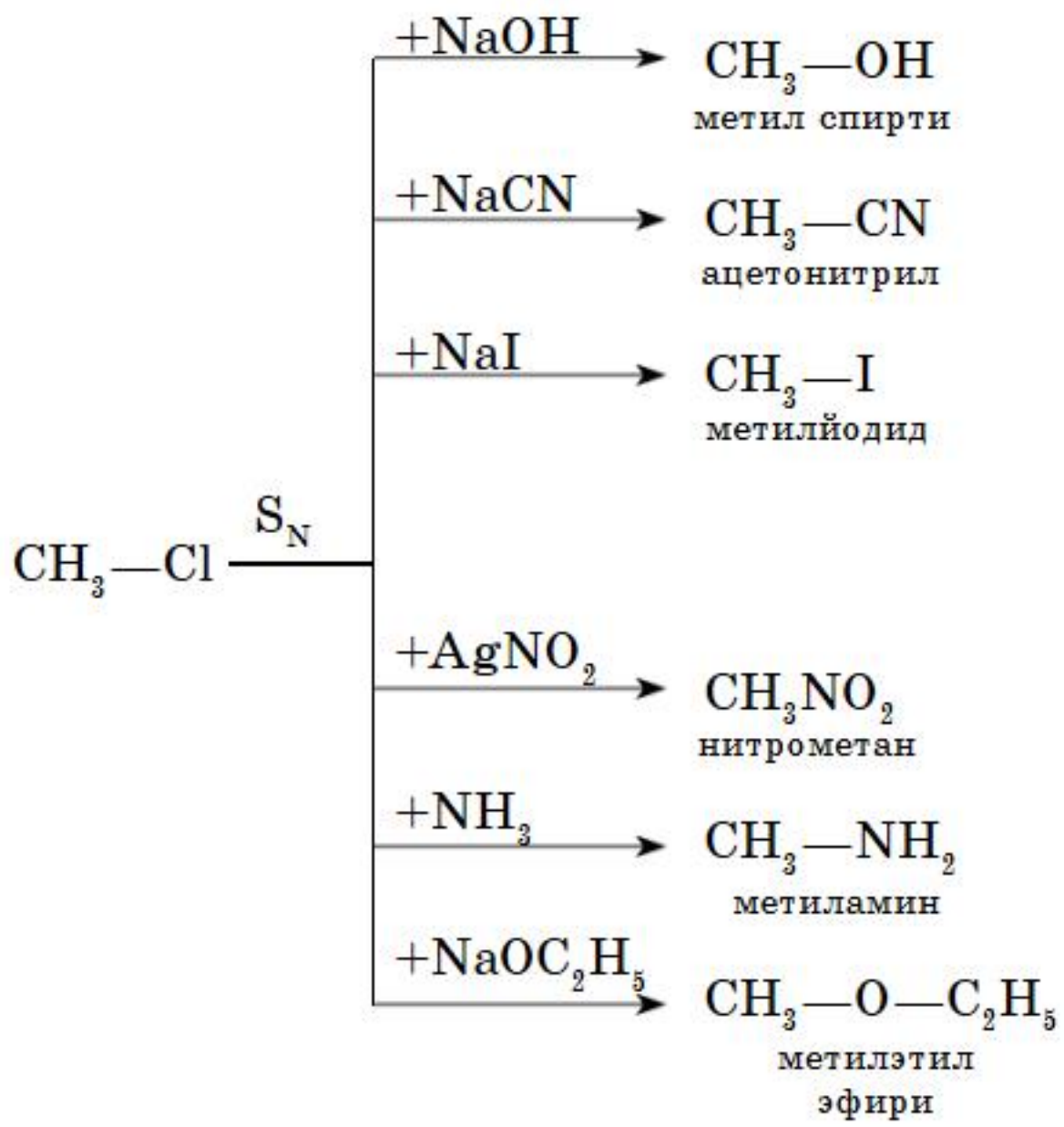



ёки




$$CH_3{-}Cl + KOH \text{ (сувли эринди)} \rightarrow CH_3 - OH + KCl$$

Нуклеофилли ўрин олиш механизми билан борадиган реакцияларга мисоллар келтирамиз:



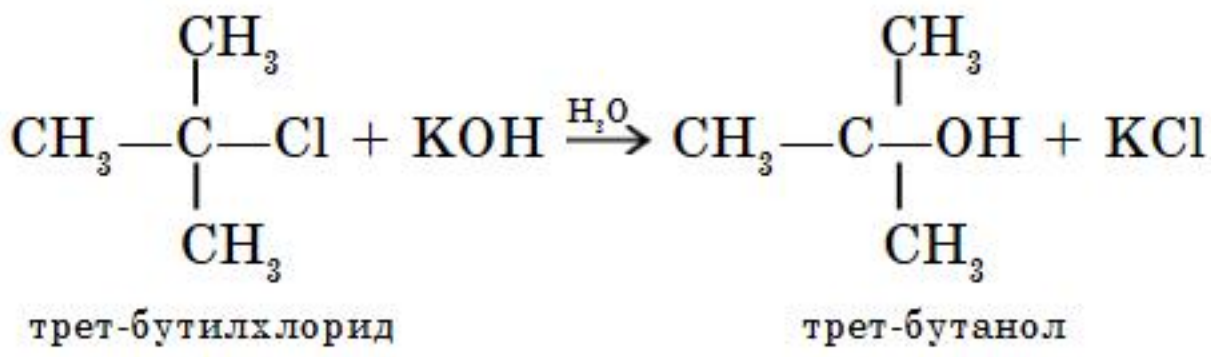

♦ Инглиз кимёгари К. Ингольданнинг таклифи билан тасвирланган реакция механизми $S_{N2}$ деб белгиланди. S ҳарфи ўрин олиш, N—нуклеофилли ўрин олиш, 2 сони бимолекуляр реакция деганни билдиради, яъни процесга икки реагент иштирок этади (галогеналкан ва нуклеофил).

Бу мисоллардан нуклеофилли ўрин олиш реакциялари натижасида галогеналканлардан кўплаб органик бирикмалар олинишини кўришга бўлади. Учламчи алкилгалогенидларнинг нуклеофилли ўрин олиш **мономолекуляр нуклеофилли ўрин олиш механизми** бўйича юради $S_{N1}$:

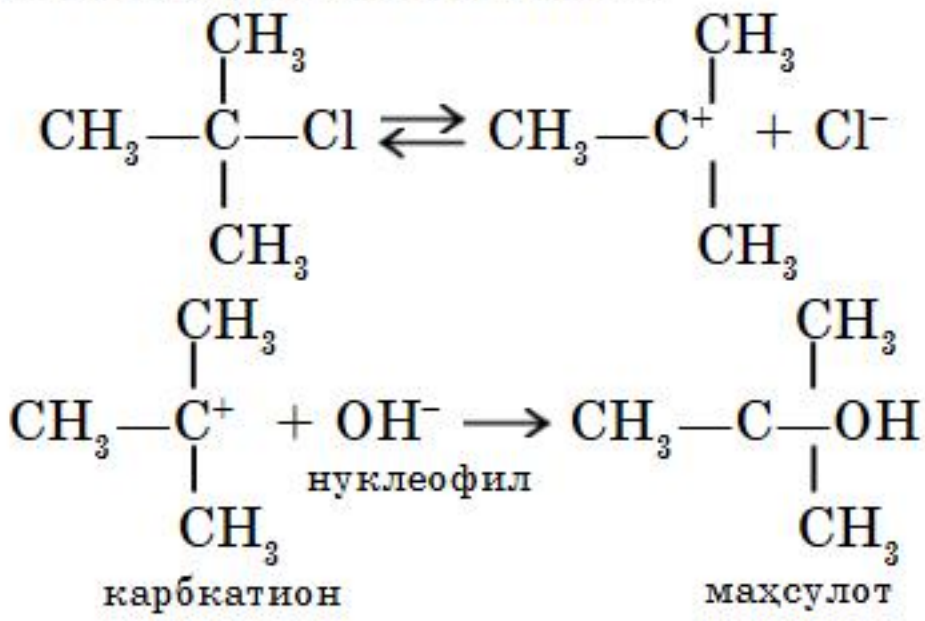


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




Бу икки босқичда юрадиган реакция:




$S_{N1}$ реакциянинг тезлиги субстратнинг концентрациясига боғлиқ ва нуклеофил концентрациясига боғлиқ эмас.

Углеводороднинг галоген ҳосилалари органик бирикмаларнинг реакцияга қобилиятли синфларининг бири бўлиб ҳисобланади. Бу синф бирикмаларига нуклеофилли ўрин олиш ($S_N$) ва парчаланиш (элимирланиш, Е) реакциялари хос. Галоген ҳосилаларнинг реакцияга тушиш қобилиятлилигининг бўлиши уларнинг молекуляр тузилишига боғлиқ.

Нуклеофилли ўрин олиш реакциялари натижасида галоген алканлардан кўплаб органик бирикмалар олинишини кўришга бўлади.

1. Гомолитик ва гетеролитик парчаланишнинг бир-биридан қандай фарқи бор?
2. Электрофил деган нима? Мисол келтиринг.
3. Нуклеофил деган нима? Нуклеофилли заррачаларга мисол келтиринг.
4. Субстрат деган нима?
5. Галогеналкилларнинг нуклеофилли ўрин олиш реакцияларининг аҳамияти қандай?
6. Нима учун галоген ҳосилаларга SN нуклефилли ўрин олиш реакциялари хос?
7. $S_{N1}$ ва $S_{N2}$ реакцияларининг фарқлари қандай?

## 85-§. ГАЛОГЕНАЛКАНЛАРНИНГ ЭЛИМИНЛАНИШ РЕАКЦИЯСИ

Галогеналканларга элиминланиш (бўлиниш) реакциялари хос. Реакция натижасида субстрат молекуласидан водород ва галоген атомлари ажралиб кетади. Бундай реакциялар *дегидрогалогенланиш* деб аталади. Реакция маҳсулоти алкенлар бўлиб ҳисобланади.

**Бугунги дарсда:**

- Дегидрогалогенланиш (элиминланиш) реакциясининг механизми билан танишамиз.



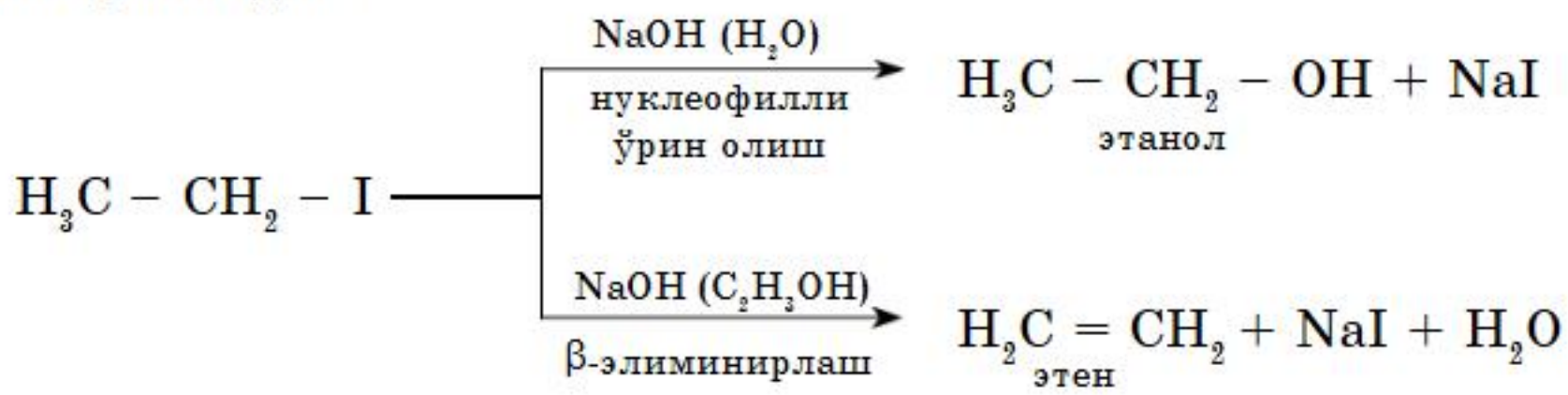
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Таянч сўзлар**

- Дегидрогалогенланиш
- Элиминланиш
- Субстрат
- Мономолекуляр элиминланиш
- Бимолекуляр элиминланиш

Элиминланиш (E) ва нуклеофилли ўрин олиш ($S_N$) реакциялари бир-бири билан рақобатлашиб юради, маълуш бир шароитда уларнинг бири ҳукмрон турда юради. Асослиги юқори нуклеофиль реагентлар (ишқорий металларнинг спиртдаги эритмалари ёки ишқорий металларнинг алкоголятлари) иштирокида галгеналкандан галогеноводороднинг бўлиниб чиқиши асосий процесс бўлиб топилади. Масалан, йодэтан ишқорнинг сувдаги эритмаси билан таъсирлашганда реакция нуклеофиль ўрин олиш йўналишига силжийди ва маҳсулот сифатида этил спирти тузилади. Ишқорнинг спиртдаги эритмасини фойдаланганда элиминланиш реакцияси асосий жараён бўлади ҳамда реакция маҳсулоти сифатида этилен тузилади:



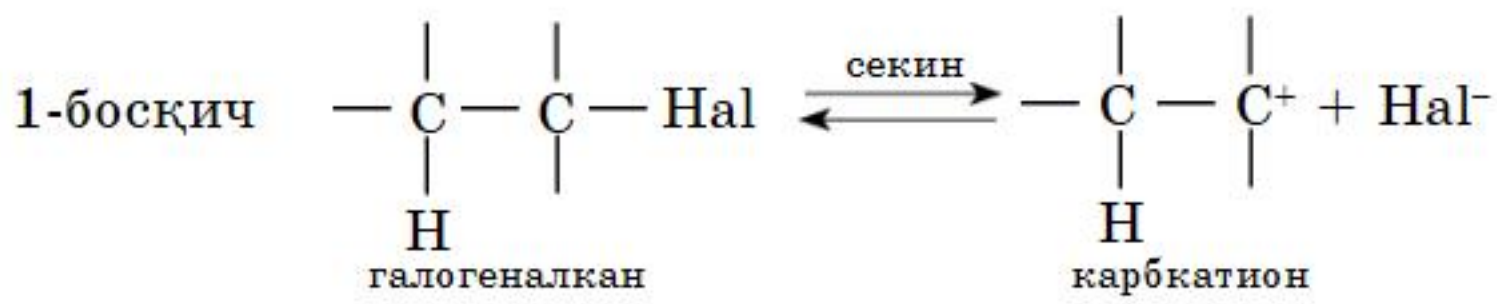

Дегидрогалогенланиш реакциясининг асосий маҳсулотини тахминлаганда Зайцев қоидасига (1875 й.) асосланади:

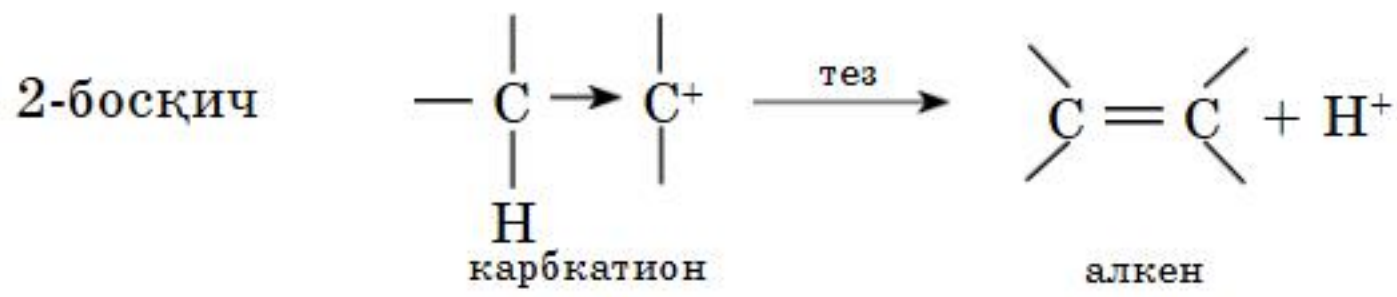
**Водород атоми кўплаб дегидрогалогенланиш реакцияларида оз водород атоми билан боғланган қўшни углерод атомидан ажралади.**

Галогеналканларнинг элиминланиш реакциялари мономолекуляр ($E_1$) ва бимолекуляр ($E_2$) механизмлар билан амалга ошади.

**$E_1$ механизми (мономолекуляр элиминланиш).**

Учламчи галогеналканларда бу процесс осон амалга ошади. Реакцияга асос реагент сифатида керак эмас, бироқ ионловчи реагент керак. Реакция икки босқичда амалга ошади:



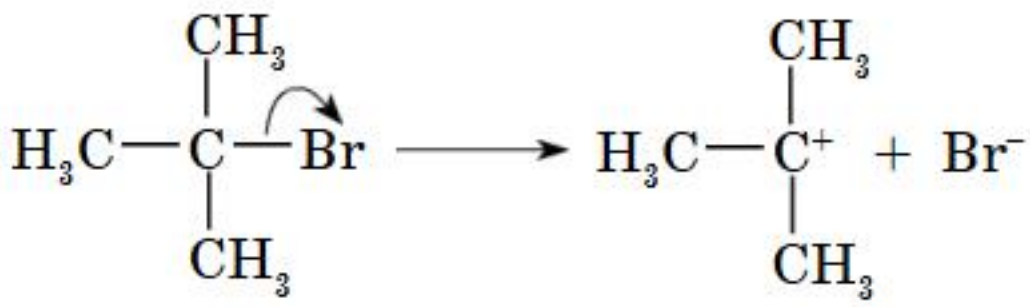

Реакциянинг тезлигини карбкатионнинг тузилиши аниқлайди. Иккинчи босқичда протон бўлиниб кетиб, карбкатион ўзгармас ҳолатга кўчади.



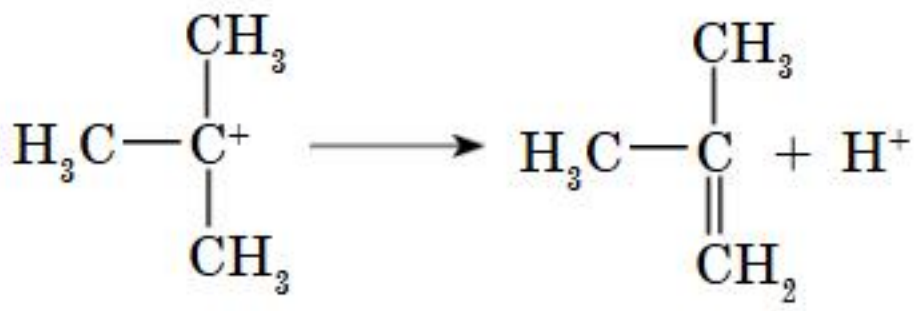
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

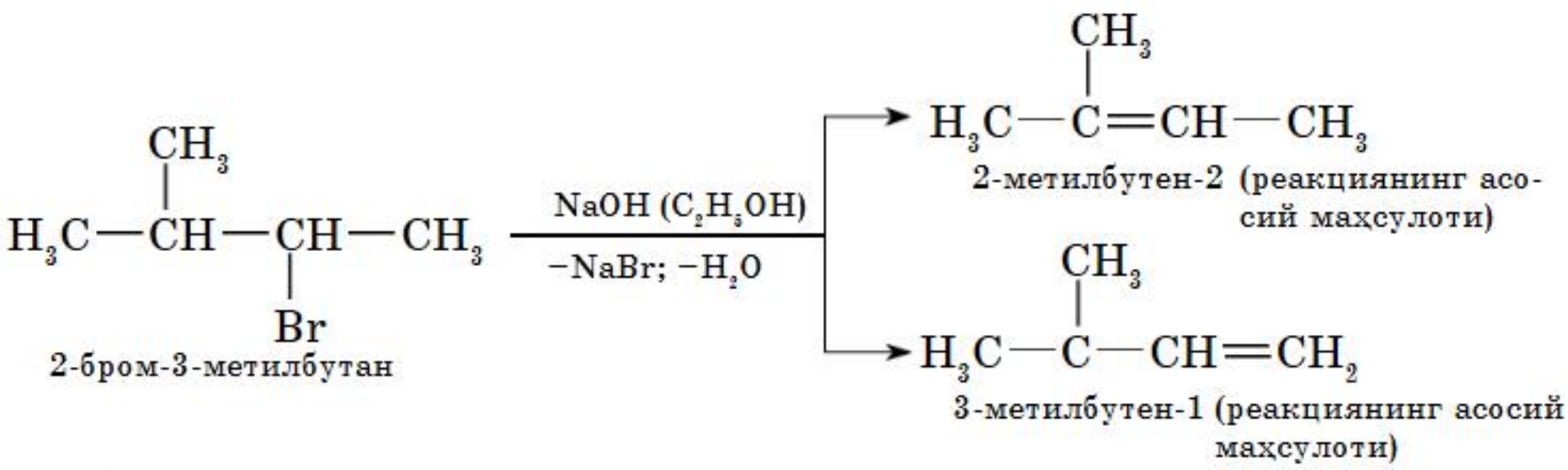
1-босқичда карбкатион тузилиши мисоли:



Ундан кейинги 2 босқичда протон бўлиниб кетиб, элиминланиш маҳсулоти тузилади:

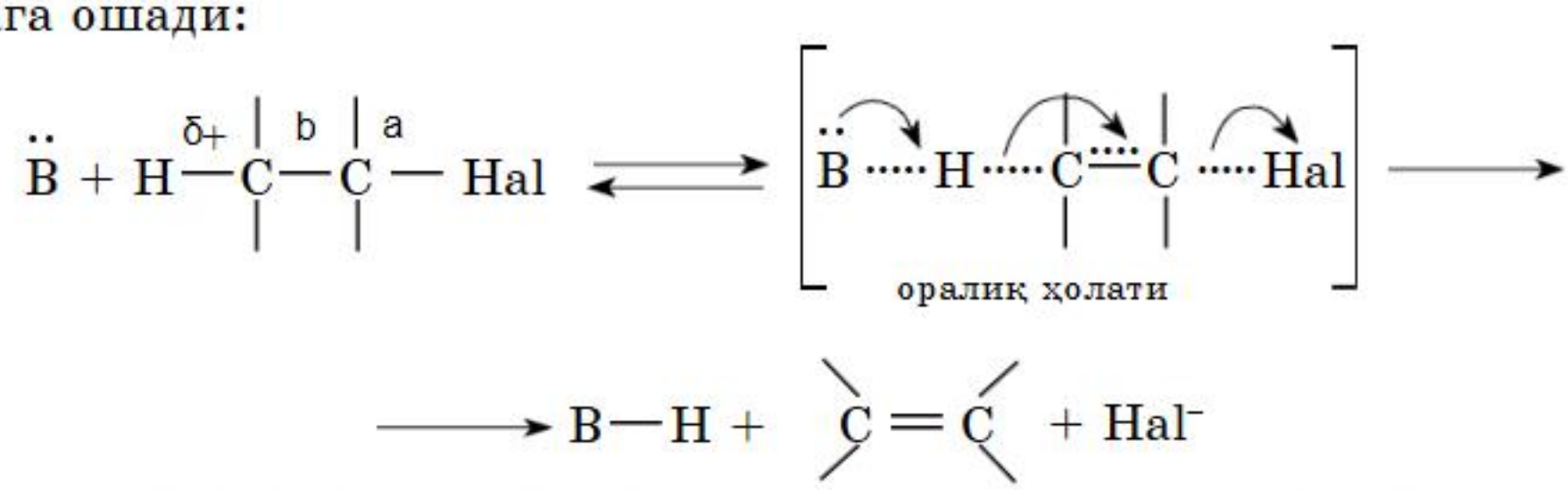


Агар галогеналкан молекуласидан бир нечта галогеноводород бўлинишидек муқобил вазият бўлса, унда галоген билан бирга водород атоми оз гидрогенланган қўшни углерод атомидан бўлиниб чиқади:




**$E_2$ механизми (бимолекуляр элиминланиш).**

$E_2$ механизми бўйича бўлиниш бирламчи галогеналканларда осон юзага ошади:




Бимолекуляр механизм билан ажралиш реакцияси асоснинг иштироки билан бир босқичда юради. Икки реагент оралиқ маҳсулот тузади, шунинг учун реакция тезлиги икки реагентнинг концентрацияларига боғлиқ. Оралиқ маҳсулотдан узилиш ва тузилиш процесслари бир вақтда амалга ошади.

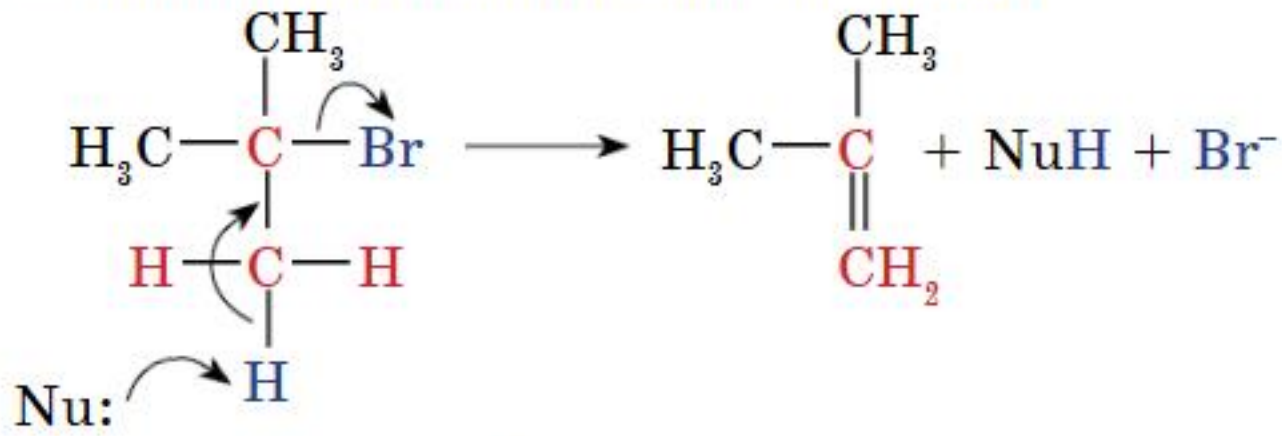
$S_{N2}$ механизмидан фарқи $E_2$ механизмида манфий зарядли бўлинмаган электрон жуфти бор заррача нуклеофил ролиини эмас, асосий ролни бажаради ҳамда β-углерод атомидаги водородга ҳужум қилади.



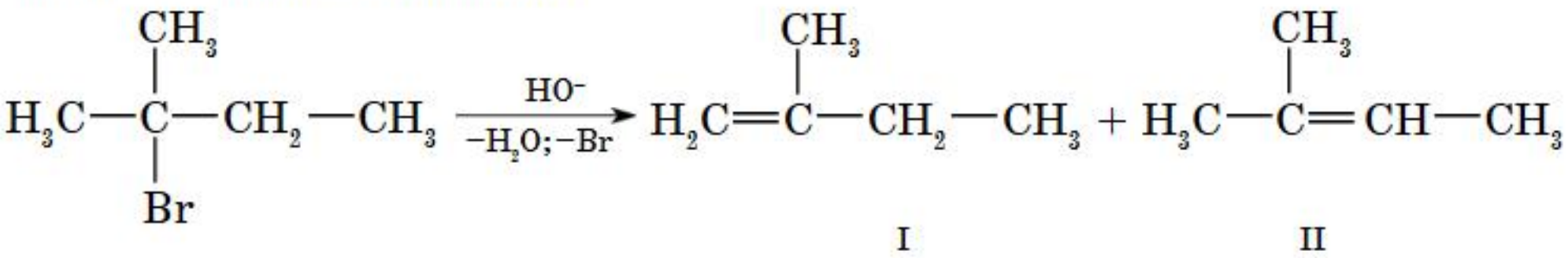
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$S_{N2}$ реакцияси умумий механизм билан бормайди. Одатда, берилган чизма бўйича трансэлиминланиш амалга ошади:




Ҳар хил алкил гуруҳлари бор алкилгалоген дегидрогалогенлаганда икки хил алкен тузилади:




$E_2$ турдаги бўлиниш реакцияларининг кўпчилигида II типдаги алкен тузилади.

Галогеналканларга нуклеофиль ўрин олишдан бошқа элиминланиш (водород ва галоген атомларининг бўлиниб чиқиши) реакцияси хос. Реакция Зайцев қоидаси бўйича амалга ошади. Реакция натижасида алкенлар тузилади.

1. Элиминланиш реакцияси дегани нима?
2. Рақобатлашишреакцияларининг қайси бирида элиминланиш (Е)реакцияси асосий бўлади?
3. Зайцев коидасига тушунча беринг. Мисол келтиринг.
4. Мономолекуляр элиминланишнинг бимолекуляр элиминланишдан қандай фарқи бор?
5. Элиминланиш реакциясининг тезлиги қандай факторларгабоғлиқ?



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

XV боб

# СПИРТЛАР

## 86-§. СПИРТЛАРНИНГ ТАСНИФЛАНИШИ ВА КИМЁВИЙ ХОССАЛАРИ

**Бугунги дарсда:**

- спиртларнинг таснифланиши ва хоссаларини ўқиб ўрганамиз.

**Таянч сўзлар**

- Спирт
- Функционал группа
- Спиртларнинг таснифланиши
- бир атомли
- кўп атомли
- бирламчи
- иккиламчи
- учламчи

Бу кунгача биз таркиби икки элементдан – углерод ва водороддан тузилган органик бирикмалар билан, яъни углеводородлар билан танишдик. Молекула таркибига бу элементлар билан бир қаторда кислород ҳам кирадиган кўплаган кислородли органик моддалар маълум. Кислород атомлари кислородли органик бирикмаларнинг функционал гуруҳнинг таркибида бўлади. *Функционал гуруҳ деб бирикмаларнинг берилган синфининг кимёвий хоссаларини аниқлайдиган атомлар гуруҳини айтади.* Гидроксил синфи (– OH) спиртлар ва феноллар **функционал гуруҳи** бўлади. Кислородли органик бирикмалар билан танишишни спиртлардан бошлаймиз.

**Спиртлар деб таркибидаги бир ёки бир нечта водород атомлари гидроксил группага алмашган углеводородларнинг ҳосилаларига айтилади.** Спиртлар таркибидаги гидроксил гуруҳнинг сонига боғлиқ *бир атомли ва кўп атомли* бўлиб бўлинади. Углеводород радикалининг табиатига боғлиқ спиртлар тўйинган, тўйинмаган ва ароматик бўлиб бўлинади.

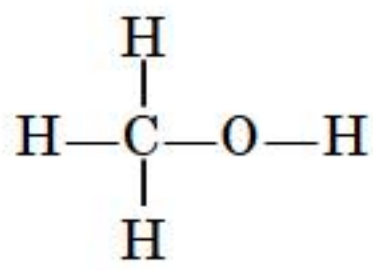
Умумий формуласи $C_nH_{2n+1}OH$ ёки ROH бўлган бирикмалар тўйинган **бир атомли спиртлар** деб аталади. Бундаги R — углеводород радикали. Спиртлар гомолог қатор тузади. Қаторнинг қўшни аъзоларининг айирмаси $CH_2$ атомлар гуруҳига тенг. Спирт молекуласида углерод радикали билан боғланган гидроксил группа (–OH) бор эканлиги кўрсатиш учун, масалан этил спиртининг молекуляр формуласи қуйидагидай ёзилади: $CH_3—CH_2—OH$ ёки $C_2H_5OH$.

**Спиртларнинг гомолог қатори.** Этил спирти—гомолог қаторнинг бир аъзоси. Қолган спиртларнинг кимёвий хоссалари ва электрон тузилиши унга ўхшаш. Қаторнинг биринчи аъзоси—метил спирти:

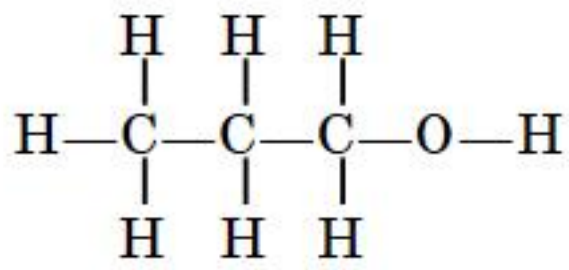


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



Этил спиртининг навбатдаги яқин гомологи пропил спирти:



Спиртларнинг гомолог қатори ҳақида маълумот 64-жадвалда берилган.

*64-жадвал*

**Муҳим тўйинган бир атомли спиртлар**

| Кимёвий формуласи | Қисқартирилган тузилиш формуласи | Номи |
|---|---|---|
| $CH_3OH$ | $CH_3—OH$ | Метанол ёки метил спирти |
| $C_2H_5OH$ | $C_2H_5—OH$ | Этанол ёки этил спирти |
| $C_3H_7OH$ | $C_3H_7—OH$ | Пропанол-1 ёки пропил спирти |
| $C_3H_7OH$ | $H_3\overset{1}{C}—\overset{2}{C}H(OH)—\overset{3}{C}H_3$ | пропанол-2 ёки изопропил спирти |
| $C_4H_9OH$ | $\overset{4}{C}H_3—\overset{3}{C}H_2—\overset{2}{C}H_2—\overset{1}{C}H_2—OH$ | Бутанол-1 ёки бирламчи бутил спирти |
| $C_4H_9OH$ | $\overset{4}{C}H_3—\overset{3}{C}H_2—\overset{2}{C}H(OH)—\overset{1}{C}H_3$ | Бутанол-2 ёки иккиламчи бутил спирти |
| $C_4H_9OH$ | $\overset{3}{C}H_3—\overset{2}{C}H(CH_3)—\overset{1}{C}H_2—OH$ | 2-метилпропанол-1 ёки изобутил спирти |
| $C_4H_9OH$ | $\overset{1}{C}H_3—\overset{2}{C}(CH_3)(OH)—\overset{3}{C}H_3$ | 2-метилпропанол-2 ёки учламчи бутил спирти |
| $C_5H_{11}OH$ | $\overset{5}{C}H_3—\overset{4}{C}H_2—\overset{3}{C}H_2—\overset{2}{C}H_2—\overset{1}{C}H_2—OH$ | Пентанол-1 ёки бирламчи амил спирти |

Спиртларнинг гомолог қаторига углеводород скелетининг ва гидроксил группанинг ўрнига боғлиқ изомерланиш хос.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Изомерланишнинг турига бутил спиртини мисолга олиб кўриб чиқамиз. Углеводород скелетига боғлиқ икки спирт изомер бўлади. Уларни бутан ва изобутан ҳосиласи деб кўриб чиқамиз:

| | |
|---|---|
| $\overset{4}{C}H_3—\overset{3}{C}H_2—\overset{2}{C}H_2—\overset{1}{C}H_2—OH$ | $CH_3—\underset{}{\overset{CH_3}{\overset{\vert}{C}H}}—CH_2—OH$ |
| бутанол-1 ёки н-бутил спирти 2 | метилпропанол-1 ёки изобутил спирти |

Гидроксил группанинг углеводород радикали билан боғланиш тартибига қараб икки изомер тузишга бўлади:

| | |
|---|---|
| $\overset{1}{C}H_3—\overset{2}{C}H(OH)—\overset{3}{C}H_2—\overset{4}{C}H_3$ | $\overset{1}{C}H_3—\overset{2}{C}(CH_3)(OH)—\overset{3}{C}H_3$ |
| бутанол-2 | 2-метилпропанол-2 |

Гидроксил группанинг спирт молекуласидаги қайси углерод атоми билан боғланишига қараб бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар бўлади.

**Физик хоссалари.** Молекуласида углерод атомининг сони 15-гача бўлган спиртлар суюқ, углерод атомларининг сони 15дан ортиқ спиртлар қаттиқ моддалар бўлади.

Спиртларнинг барчаси сувдан енгил. Пропил спиртига $C_3H_7OH$ гача спиртлар сув билан дуч келган нисбатда аралаша олади. Молекуляр массалари ортган сайин спиртларнинг сувдаги эрувчанлиги камаяди. Алканлар билан ёки галогеналканлар билан солиштирсак спиртларнинг қайнаш температуралари юқори бўлади. Сабаби спирт молекулалари орасида водород боғланиш тузилиб, натижада улар ассоциацияланади (14-чизма).

*14-чизма*

**Спирт молекулалари орасидаги водород боғланиш (а), спирт билан сув молекулалари орасидаги водород боғланиш тузилиши (б)**

а) $\cdots O(R)—H\cdots O(R)—H\cdots$ ə) $R—O—H\cdots O(H)—H$

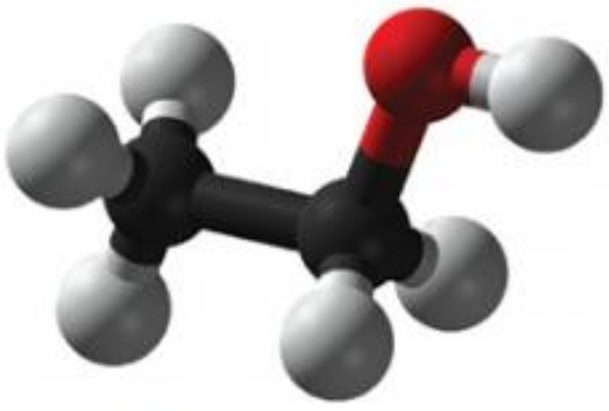
Метанол, этанол ва пропанолнинг ўзига хос алкоголь ҳиди бўлади. Навбатдаги гомологларнинг ҳиди ўткир ёки ёқимсиз, юқори спиртлар бўлса ҳидсиз бўлади.

Метанол (метил спирти) $CH_3OH$ жуда заҳарли! Унинг озгина миқдори одамни кўр қилиши ёки ўлимга олиб келиши мумкин.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



**137-расм.** Этанол молекуласининг модели

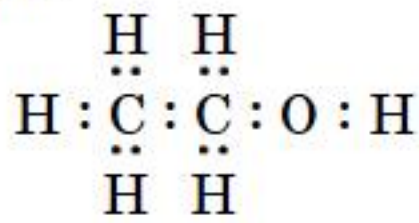
**Кимёвий хоссалари**

1. Спиртларнинг кислоталик хоссаси кучсиз бўлганлиги сабабли, уларнинг сувдаги эритмалари индикатор рангини ўзгартирмайди.

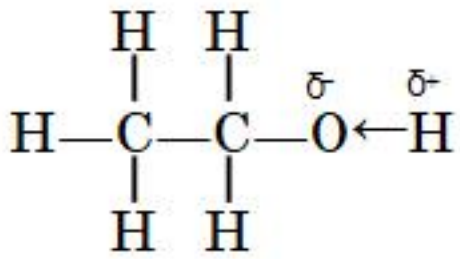
2. Спиртларнинг гидроксил гуруҳдаги водород атомлари фаол бўлганлиги учун ўрин олиш реакциясига тушади. Спиртлар ишқорий металлар билан таъсирлашиб, алкоголятлар ва водород тузади:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow \underbrace{2C_2H_5ONa}_{\text{натрий этилати}} + H_2\uparrow$$

Спиртларнинг гидроксил гуруҳдаги водород атоми молекуладаги углеводород радикали билан кислород атоми орқали боғланган. Водород атомининг фаол бўлишининг сабаби нимада? Бирикманинг электрон формуласини кўриб чиқамиз:



Спирт молекуласидаги C—C, C—H ва O—H боғланишлар бизга таниш— σ-ковалент боғланишлар. Бироқ O—H боғланиш ковалент қутбли. Электрон зичлиги электрманфийлиги юқори кислород атомига силжиганлиги сабабли водород атоми молекула билан кучсиз боғланади. Шунинг учун натрий уни бирикма таркибидан осон сиқиб чиқаради (137-расм).



3. Концентрланган сульфат кислотасининг иштирокида спиртлар галогенводород кислоталар билан таъсирлашиб, углеводородларнинг галоген ҳосилалари тузилади:

$$H_3C—CH_2OH + HCl \xrightarrow{H_2SO_4(\text{конц.})} \underbrace{C_2H_5Cl}_{\text{хлорэтан}} + H_2O$$

4. Юқори температурада ва нам тортадиган моддаларнинг иштирокида спиртлар дегидратланиш (сувнинг ажралиши) реакциясига тушади, натижада мос алкен тузилади:

$$CH_3—CH_2—OH \xrightarrow{t^\circ > 140^\circ C,\ H_2SO_4(\text{конц.})} \underbrace{H_2C = CH_2}_{\text{этилен}}\uparrow + H_2O$$

Спиртларнинг ортиқ миқдори билан 140°C-дан паст температурада оддий эфирлар тузади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

$$C_2H_5OH + HOC_2H_5 \xrightarrow{t^\circ < 140^\circ C,\ H_2SO_4(\text{конц.})} \underset{\text{диэтил эфири}}{C_2H_5OC_2H_5} + H_2O$$

5. Спиртлар бошқа органик бирикмалар каби оксидланиш реакциясига тушади. Бирламчи спиртлар оксидланганда альдегидтер тузилади. Масалан, этанолга қиздирилган мис симини ботирса, у ялтираб чиқади ва ацетальдегиднинг ёқимсиз ҳиди пайдо бўлади:

$$C_2H_5OH + CuO \xrightarrow{t^\circ} \underset{\text{ацетальдегид}}{CH_3-C\begin{matrix}\diagup O \\ \diagdown H\end{matrix}} + Cu + H_2O$$

6. Бошқа кўплаган органик бирикмалар каби спиртлар ҳам кислородда иссиқлик ажратиб ёнади. Спиртларнинг молекуляр массаси ортган сайин ёниш ночорлашади. Спиртлар ёнганда карбонат ангидрид ва сув тузилади. Этанолнинг ёнишини бундай ёзишга бўлади:

$$C_2H_5OH + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$$

7. Спиртлар карбон кислоталар билан таъсирлашганда мураккаб эфирлар тузилади:

$$CH_3-C\begin{matrix}\diagup O \\ \diagdown OH\end{matrix} + H-O-CH_2-CH_3 \xrightarrow{t^\circ,\ H_2SO_4} \underset{\text{сирка кислотанинг этил эфири}}{CH_3-C\begin{matrix}\diagup O \\ \diagdown O-CH_2-CH_3\end{matrix}} + H_2O$$

Бу реакция эфирланиш (этерификация) реакцияси деб аталади.

8. Спиртлар дегидрланиш (водороднинг ажралиши) ва дегидратацияланиш реакцияларига тушади:

$$2H_3C-CH_2-OH \xrightarrow{425^\circ C,\ Al_2O_3,\ ZnO} \underset{\text{бутадиен-1,3}}{H_2C=CH-CH=CH_2} + 2H_2O + H_2\uparrow$$

Спиртлар деб таркибида бир ёки бир нечта водород атомлари гидроксил гуруҳлар билан алмашган углеводородларнинг ҳосилаларини айтади. OH гидроксил группаси спиртларнинг функционал гуруҳи бўлиб ҳисобланади. Спиртлар таркибидаги гидроксил гуруҳнинг сонига боғлиқ бир атомли ва кўп атомли бўлиб бўлинади. Гидроксил гуруҳнинг спирт молекуласидаги қайси углерод атоми билан боғланишига қараб бирламчи, иккиламчи ва учламчи спиртлар бўлади. Спиртларнинг гомологик қаторига углеводород скелетининг ва гидроксил гуруҳининг ўрнига боғлиқ изомерланиш хос. Спиртларнинг кимёвий хоссалари: а) ёнади; б) ўрин олиш реакциясига қатнашади; в) индикаторлар рангини ўзгартирмайды.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

1. $C_5H_{11}OH$ формуласигаасосан спиртларнинг барча изомерларининг формуласини ёзинг ва уларни номланг.
2. а) 2-метилбутанол-1, б) 3,3-диметилпентанол-2 спиртларининг тузилиш формулаларини ёзинг.
3. $C_6H_{13}OH$ формуласигаасосан спиртнинг 3 изомерини ёзинг.
4. Бирламчи, иккиламчи, учламчи спиртлар деган нима?
5. Тўйинган бир атомли спиртлардаги бир водород атоми ҳаракатчан бўлиб келади. Сабабини тушинтиринг.
6. Спиртларнинг актив металлар билан (Na, Mg, Al) ва кислоталар билан (HBr, $H_2SO_4$,HCOOH)таъсирлашишини кўрсатадиган реакция тенгламаларини ёзинг.
7. а)3-метилбутанол-1,б) 3-метилгексанол-3 спиртларининг бромводород кислотаси билан таъсирлашишининг реакция тенгламаларини ёзинг.
8. Моддалар алмашинувининг амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламасини ёзинг:

   а) $CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_5Br \rightarrow C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_6$

   ə) $C_2H_5OH \rightarrow CH_2 = CH - CH = CH_2 \rightarrow C_4H_8 \rightarrow C_4H_{10}$

- **1.** Этил спиртининг бензолдаги 23 г эритмасига 2,5 г натрийни солганда ажраладиган водороднинг ҳажмини (н. ш. ) ҳисобланг.

  *Жавоби.* 1,2 л.
- **2.** Ҳажми 16 мл спирт (ρ=0,8 г/мл) натрий билан таъсирлашгандатузилган водороднинг ҳажми 4,48 л (н. ш.) этиленни гидрогенлашга етади.Дастлабкидаолинган спиртни аниқланг.

  *Жавоби.* $CH_3OH$
- **3.** Массаси 4,6 г органик модда ёнганда 0,2 моль углерод (IV) оксиди ва 0,3 моль сув тузилди. Моддани ҳаво билан солиштиргандаги зичлиги 1,59. Унинг кимёвий формуласини аниқланг. 1) $C_6H_6O$; 2) $C_3H_8$; 3) $C_3H_7O$; 4) $C_2H_6$
- **4.** Тўйинган бир атомли спиртни дегидратациялагандамассаси 8,4 г симметрик, тармоқланмаган тузилишдаги алкен тузилади. Тузилган алкен массаси 24 г бром билан таъсирлаша олади. Дастлаб олинган спиртнинг тузилиш формуласини топинг.

  *Жавоби.* бутанол-2.

## 87-§. ЭТИЛ СПИРТИНИ САНОАТДА ИШЛАБ ЧИҚАРИШ

**Бугунги дарсда:**

- этил спиртининг саноатдаолиш усуллари билан танишасиз
- спиртларнинг одам организмига заҳарли таъсири ҳақида биладиган бўламиз.

**Таянч сўзлар**

- Этилспирти
- Олиниши
- Одам организми га заҳарли таъсири
- Қўлланишиши

Саноатда этил спиртини (этанол) ҳар хил усуллар билан олади. Уларнинг ичида аввалдан келаётгани қантли моддаларнинг ачишидан тузилган шаробни ҳайдаш орқали олиш. Кейинроқ таркибида крахмали бор моддаларни ачитиш — спиртни саноатда олиш жараёнига асос бўлди. Бу усул бўйича крахмални ёки донли ўсимликларнинг донини аввал мальтоза олади, ундан ачитқи билан ачитиб спирт олади. Ачитувчи замбурғлар ферментлар қосил қилади, бу ферментлар эса ачиш жараёнининг катализаторлари бўлиб ҳисобланади:

$$C_6H_{12}O_6 \xrightarrow{\text{фермент}} 2C_2H_5OH + 2CO_2\uparrow$$

Бундай йўл билан олинган спирт тоза бўлади, у озиқ-овқат саноатида ва медицинада



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

қўлланилади. Бироқ этил спиртини бу усул билан олиш озиқ-овқат маҳсулотларини кўп миқдорини сарф қилишни талаб этади. Шунинг учун саноатда спиртни целлюлозани гидролизлаб олади:

$$(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O = nC_2H_5OH$$

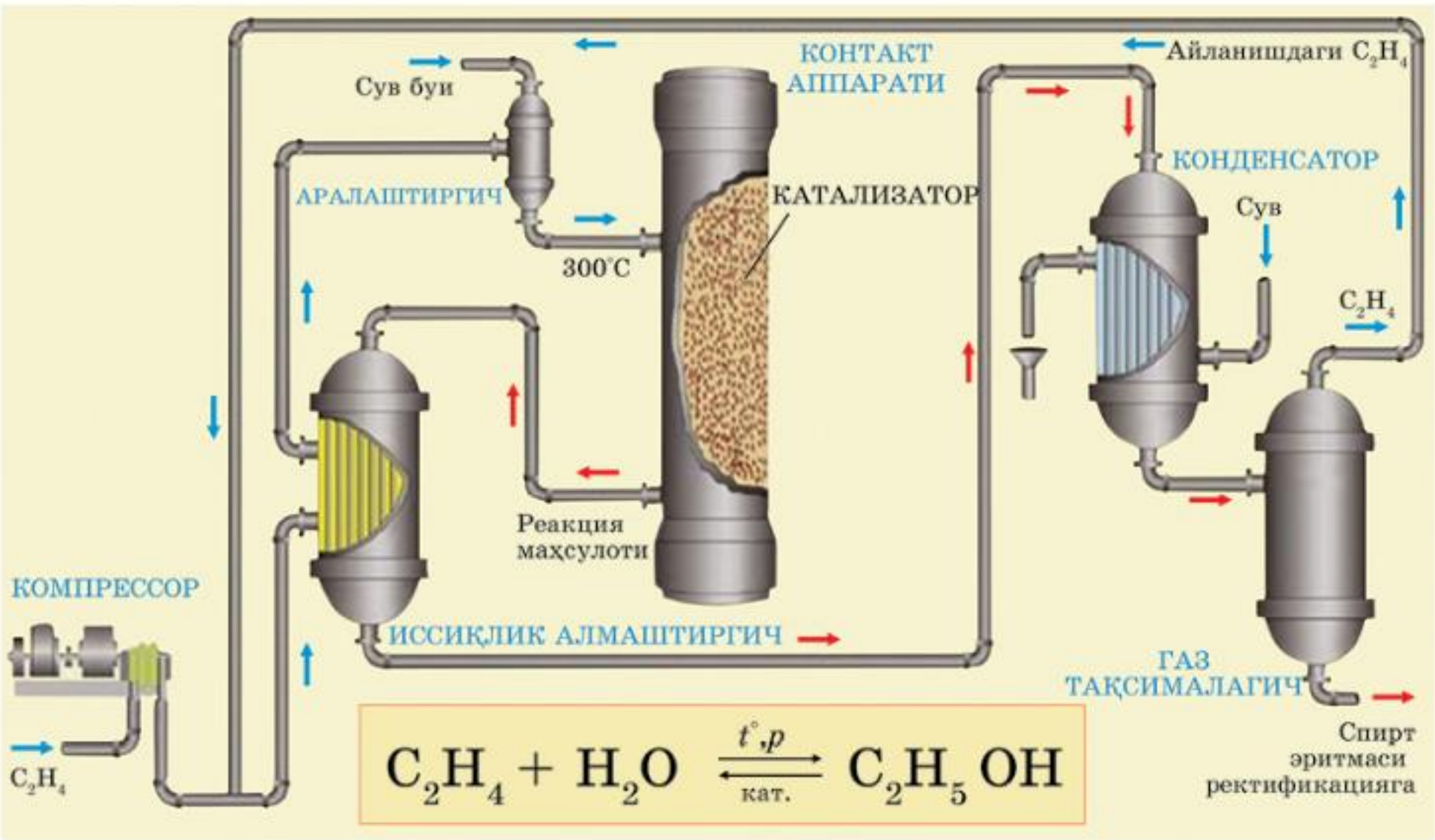
Шу усул билан олинган спирт гидролиз спирти деб аталади. Спиртни олишнинг синтез йўли ривожланган усул бўлиб саналади. У — этиленни катализатор иштирокида сув буғи билан гидратациялаш реакцияси:

$$\underset{\text{этилен}}{H_2C = CH_2} + HOH \xrightarrow[7-8\ \text{МПа},\ H_3PO_4]{280-300^\circ C} \underset{\text{этанол}}{CH_3-CH_2OH} + 46\ \text{кЖ}.$$

Биз бу реакциянининг қайтар реакция эканини биламиз. Этилен билан сув буғининг таъсирлашиши тўғри йўналишда молекула сони камайиш йўналишида юради. Ундай бўлса, мувозанат спирт тузилиш томонига силжиши учун босимни орттириш керак. Реакция етарли тезлик билан юриши учун эса катализатор ва температура керак. Кузатганимиздек реакция экзотермик, процесс жуда юқори температурада борадиган бўлса, спирт парчаланиб, мувозанат дастлабки моддалар томонига силжиши мумкин. Шунинг учун процесс учун қаттиқ қиздириш фойдасиз.

Этиленни гидратлашнинг ижобий шароитлари: температура — 280-300°С ва босим 7-8 МПа, катализатор қўлланиш бўлиб саналади. Катализатор сифатида силикагель, фаоллаштрилган кўмир ёки асбест юзасига сингдирилган фосфор кислотаси олинади.

Этил спиртини синтезлаш учун контакт аппарати (138-расм) баландлиги чамаси 10 м бўлган пўлат колонна. Уни емирилиши мақсадида




**138-расм.** Этилендан этил спиртини ишлаб чиқариш



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ички томонидан мис қопламаси билан қоплайди, сиртида катализатор қавати жойлашган. Этилен иссиқлик алмаштиргичда тегишли температурагача қиздирилиб, сув билан аралаштирилади. Ундан кейин аралашма аппаратнинг юқори қисмига тушади. Реакция маҳсулоти аппаратнинг пастки қисмидан чиқарилади. Маҳсулотнинг таркибида этил спиртининг буғи, реакцияга қатнашмаган реагентлар ва қўшимча маҳсулот сифатида диэтил эфири тузилади. Спирт билан бирга диэтил эфирининг тузилиши жараёнини қийинлаштиради.

Келаси ҳаракатларнинг барчаси тоза этил спиртини бўлиб олиш учун бажарилади. Аралашмадаги фосфор кислотасини нейтраллаш мақсадида аввал маҳсулотнинг барчаси ишқор эритмаси билан ишланади. Шундан кейин улар иссиқлик алмаштиргичга тушади ва шу ерда совитилиб, ажралган иссиқлик этиленнинг гидратациясига сарфланади.

**Қўлланилиши.** Спиртлар эриткичлар сифатида, органик синтезда, кислоталар ва бошқа органик моддаларни олишда кенг қўлланилади. Метил спирти формальдегид олишда, полимер материаллар олишда, этил спирти синтетик каучук, уксус кислотасини, диэтил эфирини олишга қўлланилади.

Этил спирти озиқ-овқат саноатида алкогол ичимликлар тайёр-лашда, медицинада зарарсизлантирувчи модда сифатида қўлланилади.

Пентил спирти парфюмерияда керакли мураккаб эфирларни олишга қўлланилса, изоамил спирти сут маҳсулотларининг ёғлиқлигини аниқлашга қўлланилади.

Этил спирти одам организмига гиёҳванд моддадек таъсир кўрсатади. У мияга таъсир этиб, нерв ҳужайраларини заҳарлайди. Натижада одамнинг ақл ўйи, фикрлаш қобилиятлари, зеҳни сусаяди, мувозанатни йўқотади. Феъл-атворида одобсизлик ва қўполлик пайдо бўлиши мумкин. Спиртли ичимликларнинг тез-тез ичган одамлар алкоголизмга дучор бўлади.

Ундай одамларни соғлиги руҳан заифлашади. Саноатда спиртли целлюлозани гидролизлаб олади. Спиртни олишнинг синтетик йўли етарлича такомиллашган усули бўлиб ҳисобланади. У этиленни катализатор иштирокида сув буғи билан гидратлашни ўз ичига олади. Спиртлар эриткичлар сифатида, органик синтезлашда, кислоталар билан бошқа органик моддаларни олишда кенг қўлланилади. Этил спирти одам организмига гиёҳванд моддадек таъсир кўрсатади. Спиртли ичимликларни тез-тез ичган одамлар алкоголизмга дучор бўлади ва улар соғлиги ночорлашади.

1. а) метандан метанол; б) бутандан бутанол-1 олиш реакцияларининг тенгламаларини тузинг.
2. Этендан этанол олишнинг икки усулини кўрсатадиган реакция тенгламаларини ёзинг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

3. Этиленни гидратлашнинг ишлаб чиқариш жараёнининг қулай томонларини атаб, уни тушунтиринг.
4. Этиленни гидратациялаб этанололишда учрайдиган кимёвий ишлаб чиқаришнинг умумий илмий принципларини айтинг.
5. Спиртнинг фойдаланишдоирасини айтинг. Этанолни этиленни гидратлаб ва глюкозанинг спиртлик ачиши орқали олишга бўлади. Этанолни олишнинг шу икки усулини солиштириб, натижасини жадвалга ёзинг:

| Параметрлари | Этиленни гидратлаш | Глюкозанинг спиртли ачиши |
|---|---|---|
| 1. Реакция тенгламаси | | |
| 2. Реакциянинг юриш шароити:<br>А) $t$°С<br>В) катализатор юриш вақти | | |
| 3. Иссиқлик эффекти | | |
| 4. Қайтувчанлиги | | |
| 5. 1 кг спирт олишга сарфланадиган хом ашё миқдори | | |

## 88-§. КЎП АТОМЛИ СПИРТЛАР

**Бугунги дарсда:**

- кўп атомли спиртларни кўриб чиқамиз.

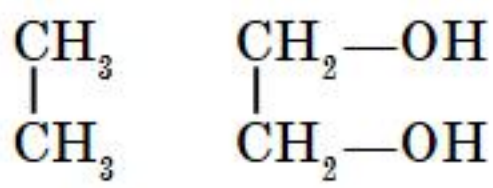
**Таянч сўзлар**

- Икки атомли спиртлар
- Уч атомли спиртлар
- Тузилиши
- Олиниши
- Физик хоссалари
- Кимёвий хоссалари
- Қўлланилиши

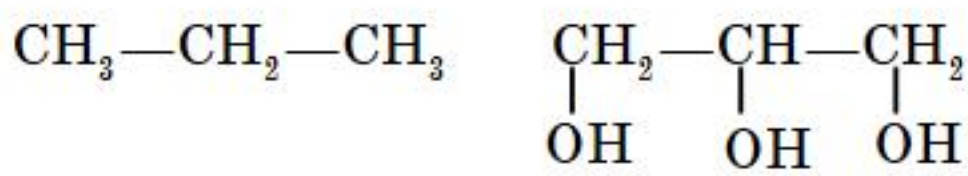
**Тузилиши.** Кўп атомли спиртлар деб молекуласида углеводород радикали бир гидроксил группаси билан боғланган бирикмаларни айтади.

Кўп атомли спиртларнинг формуласида бир атомли спиртлар каби мос углеводородлардаги водород атомларини гидроксил гуруҳи билан алмаштириш орқали тузишга бўлади.

Агар углеводород молекуласидаги икки атоми гидроксил гуруҳи билан алмашса, унда икки атомли спирт формуласини олишга бўлади. Бундай спиртларнинг энг оддий вакили — этиленгликоль (этандиол-1,2) (139-расм).



Агар углеводород молекуласидаги уч водород атоми гидроксил группаси билан алмашса, унда уч атомли спирт тузилади. Масалан, пропан формуласидан оддий уч атомли спирт—глицериннинг формуласи чиқади (140-расм):

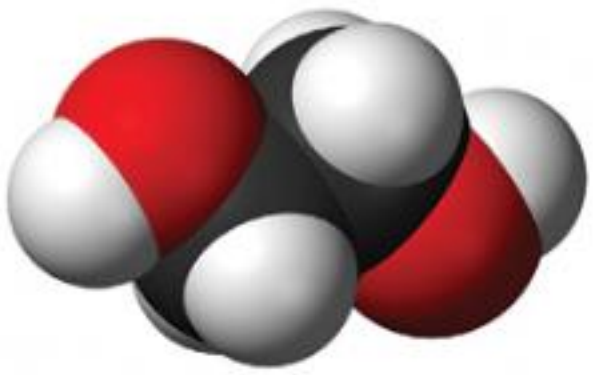


глицерин
(пропантриол 1,2,3)



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



**139-расм.** Этиленгликоль молекуласининг модели

**140-расм.** Глицерин молекуласининг модели

Бу спиртлардан ҳам атомлиги юқори спиртлар маълум. Барча кўп атомли спиртларда гидроксил группалари ҳар хил углерод атомлари билан боғланган.

Халқаро номенклатура бўйича кўп атомли спиртларнинг номлари мос углеводород номига *диол, триол* қўшимчалар қўшиш орқали ясалади. Ундан сўнг дефис орқали углеводородлардаги гидроксил группаларининг ўрни кўрсатилади.

Кўп атомли спиртларга углерод скелетининг ва гидроксил группаларининг ўрнига боғлиқ изомерланиш тўғри келади.

**Олиниши.** Этилен калий перманганати билан оксидланганда этиленгликоль тузилишини яхши биламиз. Бир атомли спиртлар каби, этиленгликоль ва глицеринни мос келадиган углеводородларнинг галоген ҳосилаларидан олиш:

$$\begin{array}{l} CH_2{-}Cl \\ | \\ CH_2{-}Cl \end{array} + \begin{array}{c} H_2O \\ \\ H_2O \end{array} \rightarrow \begin{array}{l} CH_2{-}OH \\ | \\ CH_2{-}OH \end{array} + 2HCl$$

Глицерин ўсимлик ва ҳайвон ёғларидан олинади. Сўнги вақтларда у нефть маҳсулотларини крекинглаш натижасида тузилган пропилендан синтетик усул билан олинади.

**Физик хоссалари.** Этиленгликоль ва глицерин—рангсиз, ширасимон, ширин таъми бор сув билан этанолда яхши эрийдиган моддалар. Этиленгликоль 197,6°С, глицерин эса 290°С температурада қайнайди. Этиленгликоль — жуда заҳарли модда!

**Кимёвий хоссалари.** Таркибида гидроксил группалари бор моддалар сифатида кўп атомли спиртлар кимёвий хоссалари томонидан бир атомли спиртларга ўхшаш бўлади. Масалан, натрий уларнинг таркибидаги водородни сиқиб чиқаради:

$$\begin{array}{l} CH_2OH \\ | \\ CH_2OH \end{array} + 2Na \rightarrow \begin{array}{l} CH_2{-}ONa \\ | \\ CH_2{-}ONa \end{array} + H_2\uparrow$$

Галогенводород кислоталари спиртлар билан таъсирлашиб, гидроксил группаларнинг ўрнини эгаллайди:

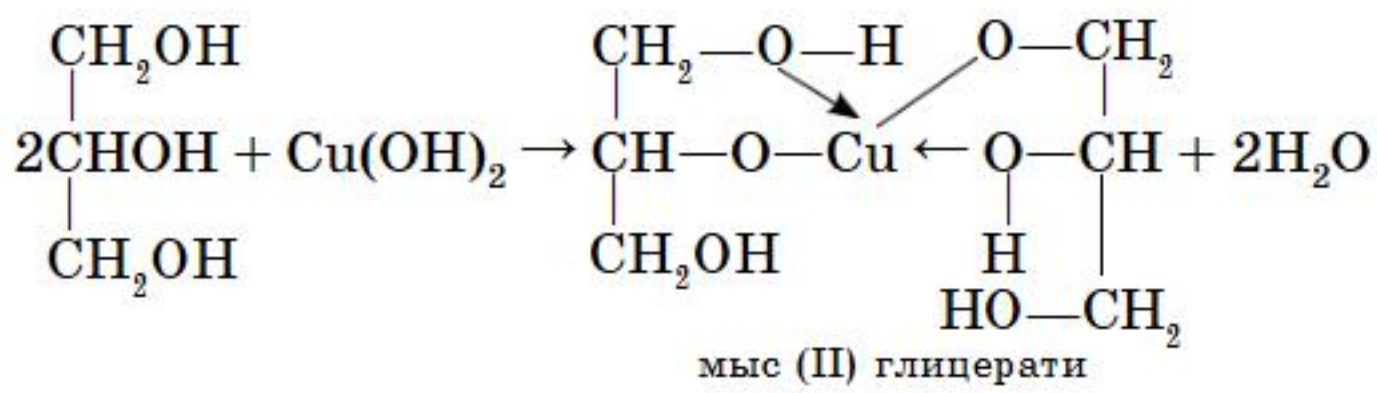
$$CH_2OH{-}CH_2OH + HCl \rightarrow CH_2OH{-}CH_2Cl + H_2O$$

Шу билан кўп атомли спиртлар ўзига хос хоссаларини ҳам кўрсатади. Агар янги тайёрланган мис (II) гидроксидига ишқор глицерин қўшиб, аралашмани чайқаса, чўкма эриб, мис глицератининг кўк рангли эритмаси тузилади:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

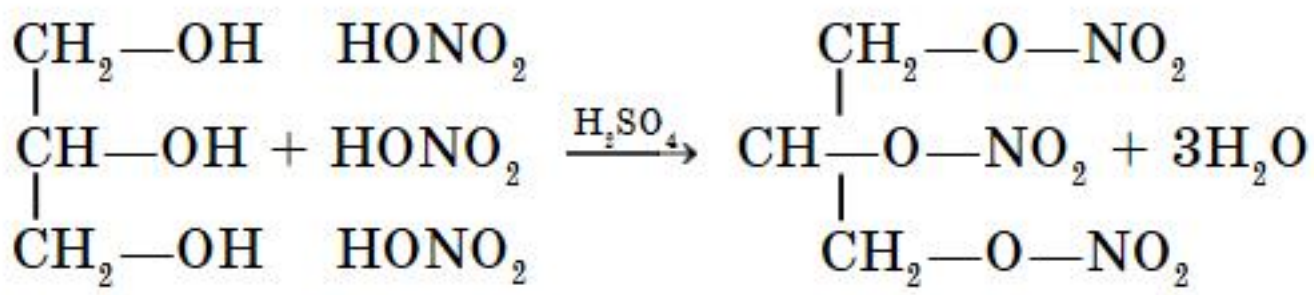



мыс (II) глицерати

Бу кўп атомли спиртларга сифат реакция бўлиб ҳисобланади. Шундай қилиб, бу реакция спиртларнинг кучсиз кислотали хусусият кўрсатишини исботлайди.

Кўп атомли спиртлар молекуласида гидроксил группаларнинг сонининг ўсиши улардаги водород атомларига бир атомли спиртларга қараганда ҳаракатчанлик хусусияти беради.

Глицерин органик ва бейорганик кислоталар билан таъсирлашиб мураккаб эфирлар тузади. Глицерин азот кислотаси билан таъсирлашиб, азот кислотаси билан глицериннинг мураккаб эфири — нитроглицерин тузади:




Бироқ “нитроглицерин” моддaнинг молекула тузилишига хос эмас, тарихий шаклланган ном.

**Қўлланилиши.** Этиленгликоль тола (лавсан) ишлаб чиқаришда ва автомобиль радиаторларига фойдаланиладиган антифриз (музламайдиган суюқлик) олишга қўлланилади.

Глицерин нитроглицерин ва динамит олишга, антифриз ясашда, парфюмерия ва озиқ-овқат саноатида, медицинада терини юмшатадиган сурков ёғи, енгил саноатда матоларга юмшоқлик ва чўзилувчанлик хусусият берадиган модда сифатида қўлланилади.

Нитроглицериннинг 1%-лик эритмаси билан таблеткалари медицинада қон томирларини кенгайтирувчи сифатида фойдаланилади.

**Сиз биласизми?**

Этиленгликольнинг 66%-ли эритмаси фақат – 60°С температурада қотади. Этиленгликольга глицеринни қўшиш автомашиналарнинг сув насосларининг ишлаш муддатини узайтиради.

**Спиртлар билан углеводородлар орасидаги генетик боғланиш**

Биз юқорида спиртларни таркибида гидроксил гуруҳи бор углеводородларнинг ҳосиласи сифатида бўлишини кузатдик.

Углеводород молекуласидаги водород атомини гидроксил группасига алмаштириш ёки углеводород таркибига кислородни киритиш жуда



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

қийин. Шунинг учун уни углеводородларнинг галоген ҳосилаларини фойдаланиш орқали амалга оширилади. Масалан, этандан этил спиртини олиш учун аввал бромэтан олиш керак:

$$C_2H_6 + Br_2 \rightarrow C_2H_5Br + HBr$$

Шундан сўнг сув ва ишқор иштирокида бромэтанни қиздириб, спирт олишга бўлади:

$$C_2H_5Br + HOH \rightarrow C_2H_5OH + HBr$$

Бундаги ишқор бромводородни нейтраллаш ва унинг спирт билан таъсирлашмаслиги, яъни мувозанатнинг керакли маҳсулот тузилиш томонига силжиши учун керак.

Кўп атомли спиртлар деб, молекуласида углеводород радикали бир нечта гидроксил гуруҳи билан боғланган бирикмаларни айтади. Халқаро номенклатура бўйича кўп атомли спиртларнинг номлари мос углеводород номига мос “диол”, “триол” қўшимчаларини қўшиш орқали ясалади. Шундан сўнг дефис орқали углеводороддаги гидроксил группаларнинг ўрни кўрсатилади.

Кўп атомли спиртларга углерод скелетининг ва гидроксил гуруҳларининг ўрнига боғлиқ изомерланиш тўғри келади. Кўп атомли спиртлар молекуласида гидроксил группаларнинг сонининг ортиши улардаги водород атомларига бир атомли спиртларга қараганда ҳаракатчанлик хусусиятини беради.

1. Қандай бирикмалар кўп атомли спиртлар деб аталади? Бутантриол-1,2,4 нинг молекуляр, тузилиш ва электрон формуласини ёзинг.
2. Этиленгликольва глицериннинг кимёвий хоссаларини айтинг. Бир атомли ва кўп атомли спиртларнинг хоссаларидагиўхшашлик ва фарқни кўрсатадиган тегишли кимёвий реакцияларнинг тенгламаларини ёзинг.
3. Этиленгликоль ва глицерин қўлланилиши ҳақида нима биласиз? Уларнинг қўлланилиши қандай хоссаларигаасосланган?
4. Қуйидаги спиртларни синтезлашнинг реакция тенгламаларини ёзинг:
   а) этиленни калий перманганатининг $KMnO_4$ эритмаси билан оксидлаб этиленгликоль олиш реакцияси;
   б) ишқор иштирокида 1,2,3-трихлорпропанни гидролизлаб глицерин олиш реакцияси;
   в) Сульфаткислотаси иштирокида этиленни каталитик гидратлаб 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 м3 (н. ш. ) этилендан қанча этиленгликоль олишга бўлади? Назарий имконият билан солиштиргандаги маҳсулот чиқимининг масса улуши 0,78.

  *Жавоби.* 233 кг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## №9-ЛАБОРАТОРИЯ ТАЖРИБАСИ

### Спиртларнинг сувда эрувчанлиги, ёниши, бир атомли ва кўп атомли спиртларга сифат реакциялари

**Реактивлар:** этанол; бутанол-1; сув; натрий гидроксидининг 10%-ли, мис (II) сульфатининг 3%-ли эритмалари; фуксин эритмалари.

**Кимёвий идишлар ва асбоб-ускуналар:**

- пробиркалар;
- пробирка учун штатив;
- чинни товоқча, гугурт;
- шам.

**Хавфсизлик техникаси.** Иситкич қуроллар, кислоталар ва ишқорлар билан ишлаш 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 қўшинг. Спиртларнинг зичлиги сувнинг зичлигидан оз бўлганлиги учун улар юқори қаватни тузади. Пробиркаларни чайқанг. Этанол яхши эрийди, бутанол-1 оз эрийди.

**Топшириқ:** Спиртларнинг сувдаги эрувчанлигига эътибор бериб, тегишли хулоса чиқаринг.

**2-тажриба. Ёниши.** Икки чинни товоқча бирига чамаси 2 мл этанол, иккинчисига 2 мл бутанол-1 қуйиб, уларга ёниб турган шамни яқинлаштиринг. Этанол мовий, ялтираган кучсиз аланга билан, бутанол-1 эса ёруғ аланга билан ёнади.

**Топшириқ:** Тажрибада кузатиладиган ҳодисаларни тушунтириб, тегишли хулоса чиқаринг.

**3-тажриба. Кўп атомли спиртларга сифат реакция.** Пробиркага 5 мл глицерин эритмасини қуйиб, унга 5—6 томчи мис (II) сульфатини томизиб, устидан чўкма тузилгунча натрий гидроксидини қўшинг.

**Топшириқ:** Тажрибада кузатилган ҳодисаларни тушунтириб, тегишли хулоса чиқаринг.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 89-§. ФЕНОЛЛАР

**Бугунги дарсда:**

- Феноллар билан танишамиз.

**Таянч сўзлар**

- Феноллар
- Тузилиши
- Изомерланиши
- Олиниши

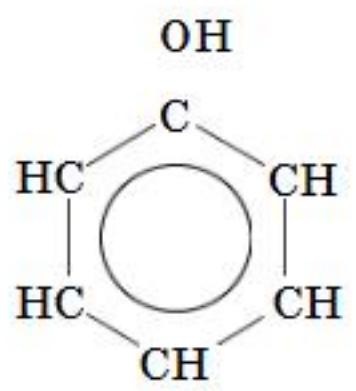
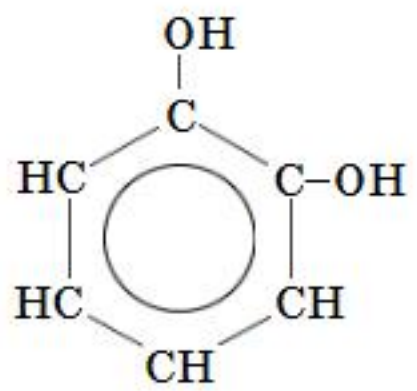
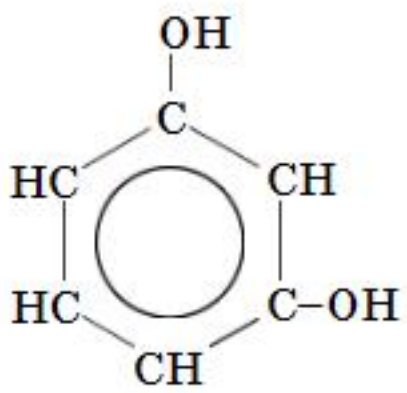
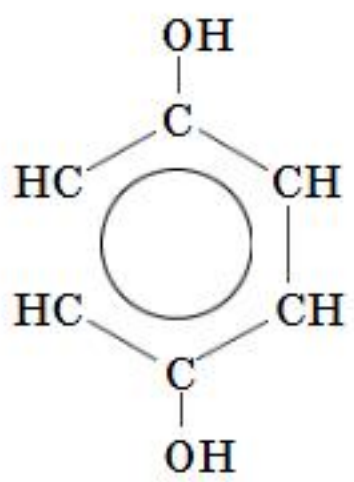
**Феноллар** — молекуласидаги бензол халқасининг водород атомларининг ўрнини гидроксил гуруҳларнинг тегишли сони эгаллаган ароматик углеводородларнининг ҳосилалари. Фенолларда гидроксил гуруҳлар тўғридан-тўғри бензол ҳалқаси билан боғланган.

Молекуласидаги гидроксил гуруҳлар сонига қараб феноллар бир, икки ва уч атомли бўлади.

Оддий бир атомли бирикма — **фенол** деб аталади. Бошқа феноллларнинг формулалари, уларнинг халқаро ҳамда тарихий номлари 65-жадвалда (қавс ичида) берилган:

*65-жадвал*

**Феноллларнинг формулалари ва номлари**

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

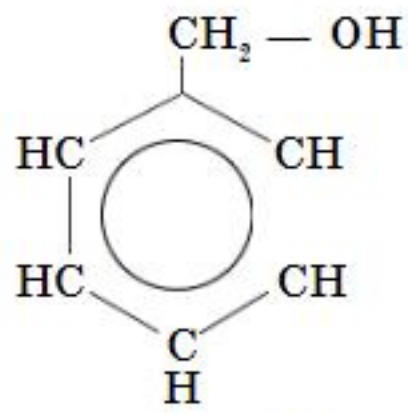
Феноллларга бензол ҳалқаси билан боғланган гидроксил гуруҳларнинг ва ҳалқадаги бошқа атом гуруҳларнинг ўрнига боғлиқ изомерланиш хос.

Ён занжирида гидроксил гуруҳлар бўладиган ароматик углеводородларнинг ҳосиласи ароматик спиртлар деб аталади. Масалан:



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

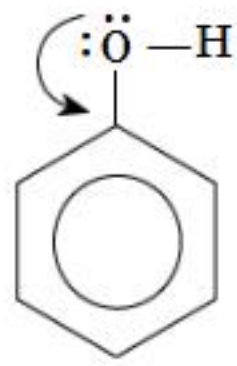
Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ



бензол спирти $C_6H_5CH_2OH$

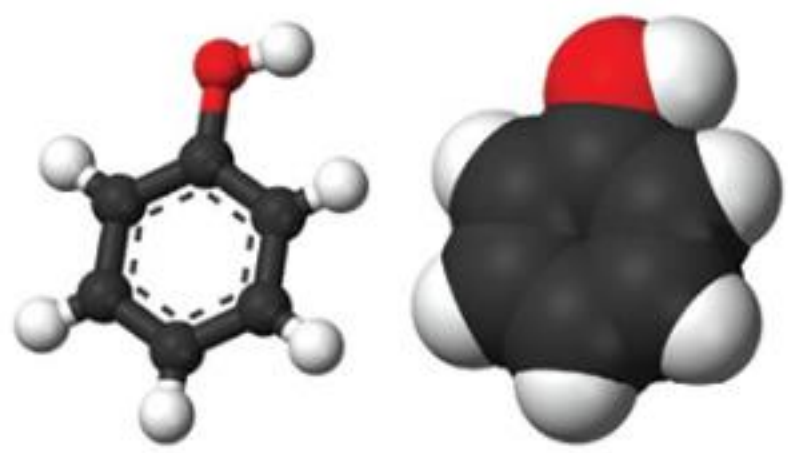
Ароматик спиртлар кимёвий хусусиятлари томонидан тўйинган бир атомли спиртларга ўхшаш бўлиб келади.

**Тузилиши.** Фенол молекуласининг таркибига ароматик радикал — фенил С Н киради. У гидроксил гуруҳига таъсир этиб, водород атомининг кислород билан боғланишини сусайтиради. Натижада О – Н боғланишдаги электрон зичлиги водород билан кислородга қараб силжийди, боғланиш қутбли, водород атоми эса ҳаракатчан бўлади ва реакцияга тушиш қобилияти ортади (141-расм).



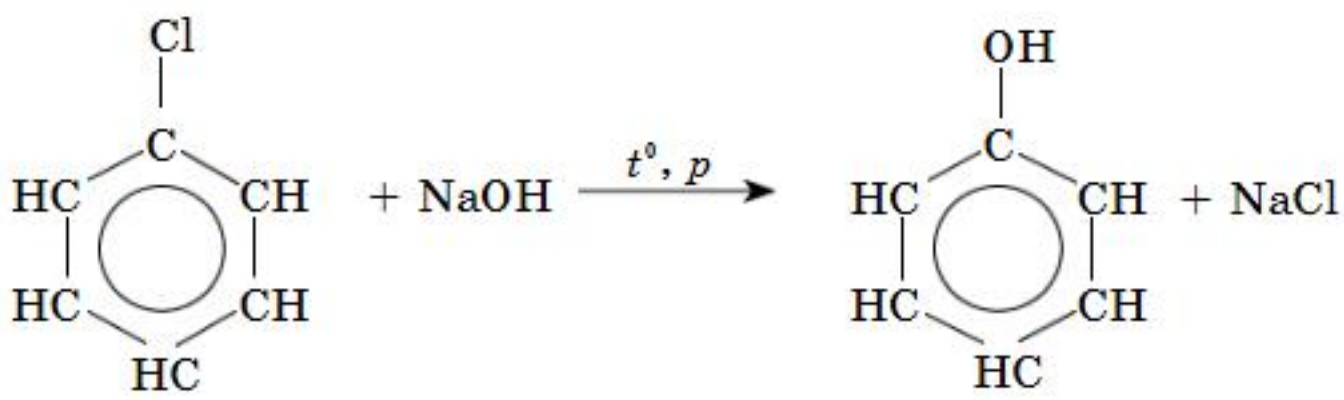
**Олиниши.** Саноатда керакли фенол тошкўмир смолаларидан олинади. Бироқ бу фенолга деган талабни тўлиқ қондира олмайди. Шунинг учун фенолни бензолдан синтезлаб олиш — мана шу чизма бўйича амалга ошади:

$$C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$$



**141-расм.** Фенол молекуласининг шарсимон ва масштабли моделлари

Галоген атоми тўйинган углерод радикалига қараганда бензол ҳалқаси билан мустаҳкам боғланади. Шунинг учун галоген ҳосилаларнинг гидролизи қатъий шароитларда амалга оширилади ($t^\circ = 300^\circ C$, $p = 200$ атм.):



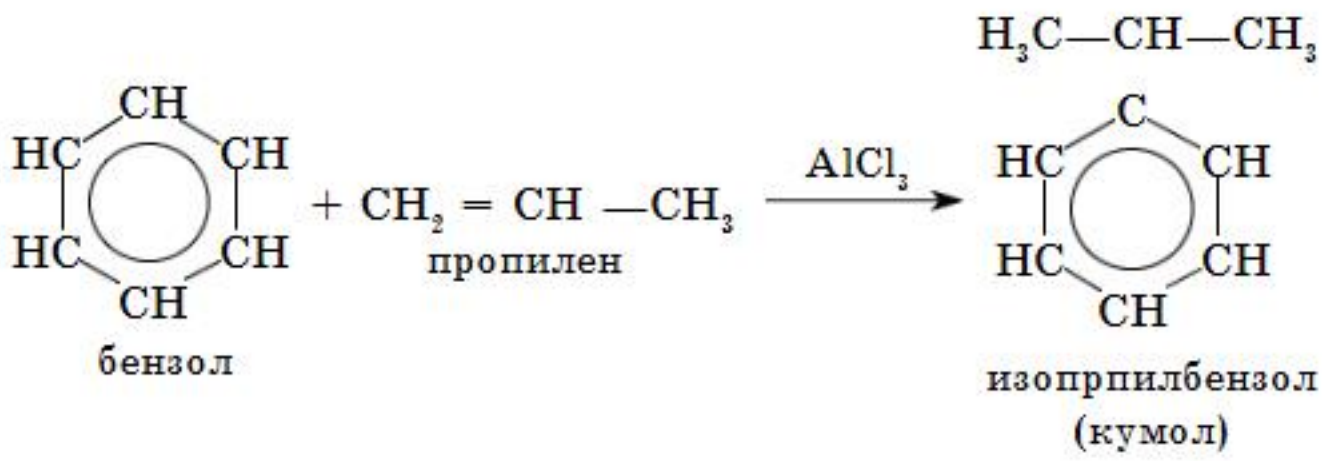
хлорбензол фенол

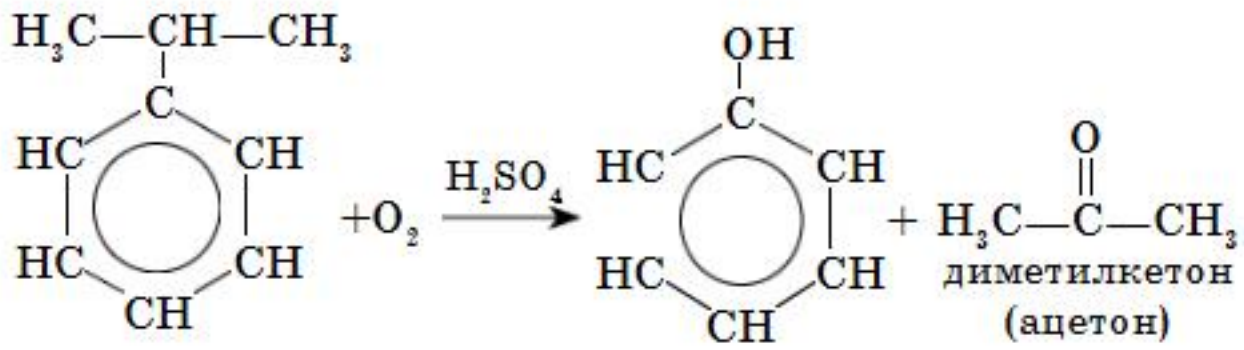


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

Бироқ бу усул иқтисодий томондан самарасиз, ҳамда ҳозирги вақтда ўзининг амалий аҳамиятини йўқотган. Ҳозир фенолни олишнинг кенг таралган арзон кумол усули қўлланилади. Унда фенол бензол ва пропилендан икки босқичда олинади. Жараён натижасида фенолдан бошқа яна бир муҳим маҳсулот — ацетон олинади:




Ер юзида фенол ва ацетоннинг барча массаси шу усул билан олинади.

**Феноллар** — молекуладаги бензол занжиридаги водород атомларининг ўрнини гидроксил гуруҳларнинг мувофиқ сони эгаллаган ароматик углеводородларнинг ҳосилалари. Феноллларда гидроксил гуруҳлар тўғридан-тўғри бензол ҳалқаси билан боғланган.

Молекуласидаги гидроксил гуруҳларнинг сонига қараб феноллар бир, икки ва уч атомли бўлади. Фенолни кумол усули билан бензол ва пропилендан олади. Жараён натижасида фенолдан бошқа муҳим маҳсулот — ацетон олинади.

1. Қандай моддаларфеноллар,қандай моддаларэсаароматик спиртлар деб аталади? а) фенолларга;б) ароматик спиртларга кирадиган уч модданинг тузилиш формулаларини ёзинг.
2. Фенолнинг электрон формуласини ёзиб, гидроксил группадаги водород атоми бир атомли спирт молекуласидагиводород атомлари билан солиштирганда нима учун ҳаракатчан бўлишини тушунтиринг.
3. Моддалар алмашинувини амалга оширишга мумкин бўладиган реакция тенгламаларини ёзинг:

$$CH_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5Cl \rightarrow C_6H_5OH$$



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

## 90-§. ФЕНОЛНИНГ ХОССАЛАРИ ВА ҚЎЛЛАНИЛИШИ

**Физик хоссалари.** Фенол ўзига хос ҳиди бор рангсиз кристалл модда (142-расм).

Ҳавода оксидланишга боғлиқ кўп шароитда унинг ранги қизғиш бўлади. Фенол тез эрийди. Бунга феноли бор пробиркани иссиқ сувга ботириш орқали гувоҳ бўламиз (эриш температураси 40,9°С). Совуқ сувда фенол эримайди, 70°С температурада эса чексиз миқдорда жуда яхши эрийди.

Фенол заҳарли, терига тегса куйдириши - ни унутмаслигимиз керак.

**Бугунги дарсда:**

- Фенолнинг хоссалари билан танишамиз ва унинг қўлланилиш доирасини биладиган бўламиз.

**Таянч сўзлар**

- Феноллар
- Хоссалари
- Қўлланилиши

**Кимёвий хоссалари.** Фенолнинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги бензол ҳалқаси гидроксил гуруҳининг ўзаро таъсирига боғлиқ.

Фенол молекуласида гидроксил гуруҳларнинг бўлиши унинг хоссасининг спиртларга ўхшашлигини кўрсатади. Бензол ядросининг гидроксил гуруҳига таъсири ундаги водород атомига ҳаракатланувчан хусусият беради. Шунинг учун фенол спиртлардан алоҳида кучсиз кислотали хосса кўрсатиб, ишқорлар билан реакцияга киришади. Гидроксил гуруҳи бензол ҳалқасидаги 2,4,6 ўринда турган водород атомларининг реакция фаоллигини орттиради.

142-сурет. Фенол

**Фенолнинг гидроксил гуруҳга боғлиқ кимёвий хоссалари:**

1. Спиртларга ўхшашлиги:

$$2C_6H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_6H_5ONa + H_2\uparrow$$

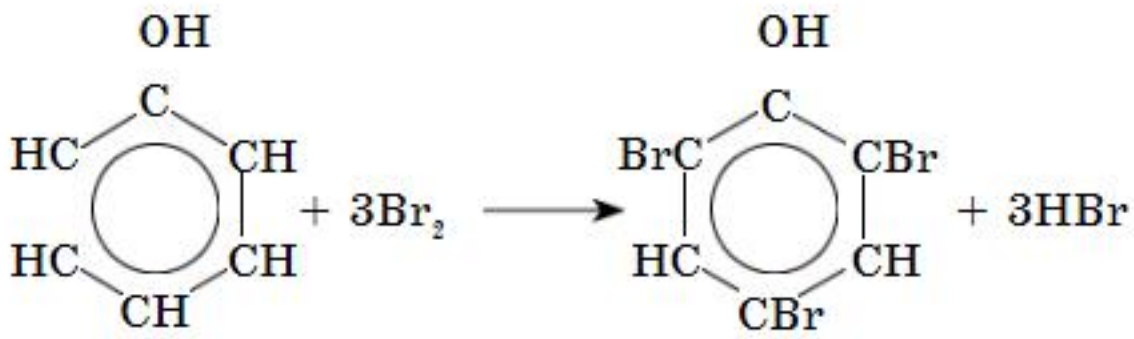
натрий феноллар

2. Спиртлардан фарқи:

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

**Фенолнинг бензол ҳалқасига тегишли кимёвий хоссалари:**

1. Бромланиш реакцияси:



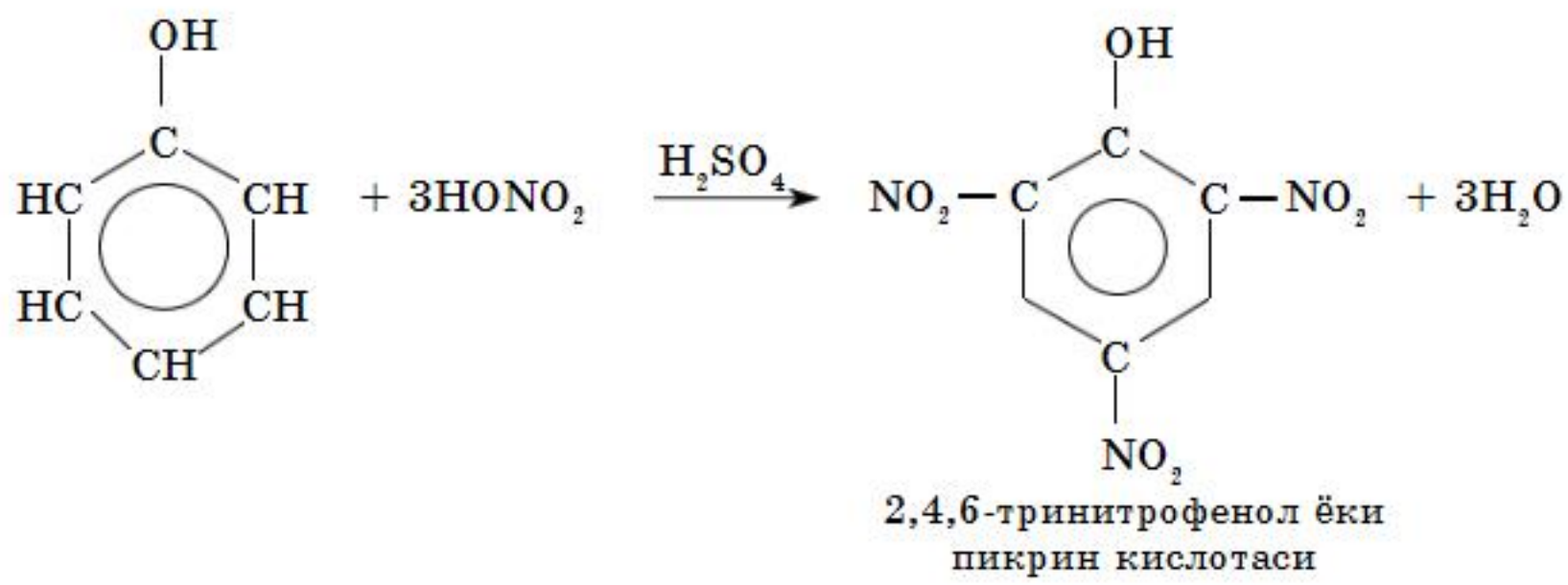

2,4,6-трибромфенол



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

2. Нитрланиш реакцияси:




**Қўлланилиши.** Фенол ва унинг ҳосилалари дори-дармонлар, пластмассалар, бўёқлар, портловчи моддалар олишда қўлланилади (143-расм). Пирокатехин адреналин гормонини олишга фойдаланилади. Фенолнинг сувдаги эритмасининг зарарсизлантирувчи хусусияти бор. Фенолформальдегид смолаларидан олинадиган пластмассаларнинг мустаҳкамлиги юқори, кимёвий барқарор, электроизоляция хусусияти бор. Улардан радиотехника аппаратларининг ва юқори температура ҳамда зарарли муҳитда ишлайдиган аппаратларнинг қурилмалари ясалади.

Фенол ва унинг ҳосилалари одам ва атроф-муҳит учун зарарли. Шунинг учун фенол қолдиқлари, саноатнинг таркибида фенол бўладиган қўшимча маҳсулотлар махсус қурилмалар орқали сингдирилиб, уларни оксидлаш жараёнлари амалга оширилади, оқиб турган сувлар озон билан зарарсизлантирилади. Олимлар атроф-муҳитни ҳимоялашнинг бошқа усулларини ҳам кўриб чиқишмоқда.

Фенолни сифат реакциясини аниқлаш учун темир (III) хлоридини фойдаланилади, натижада бинафша ранг аралашма пайдо бўлади.

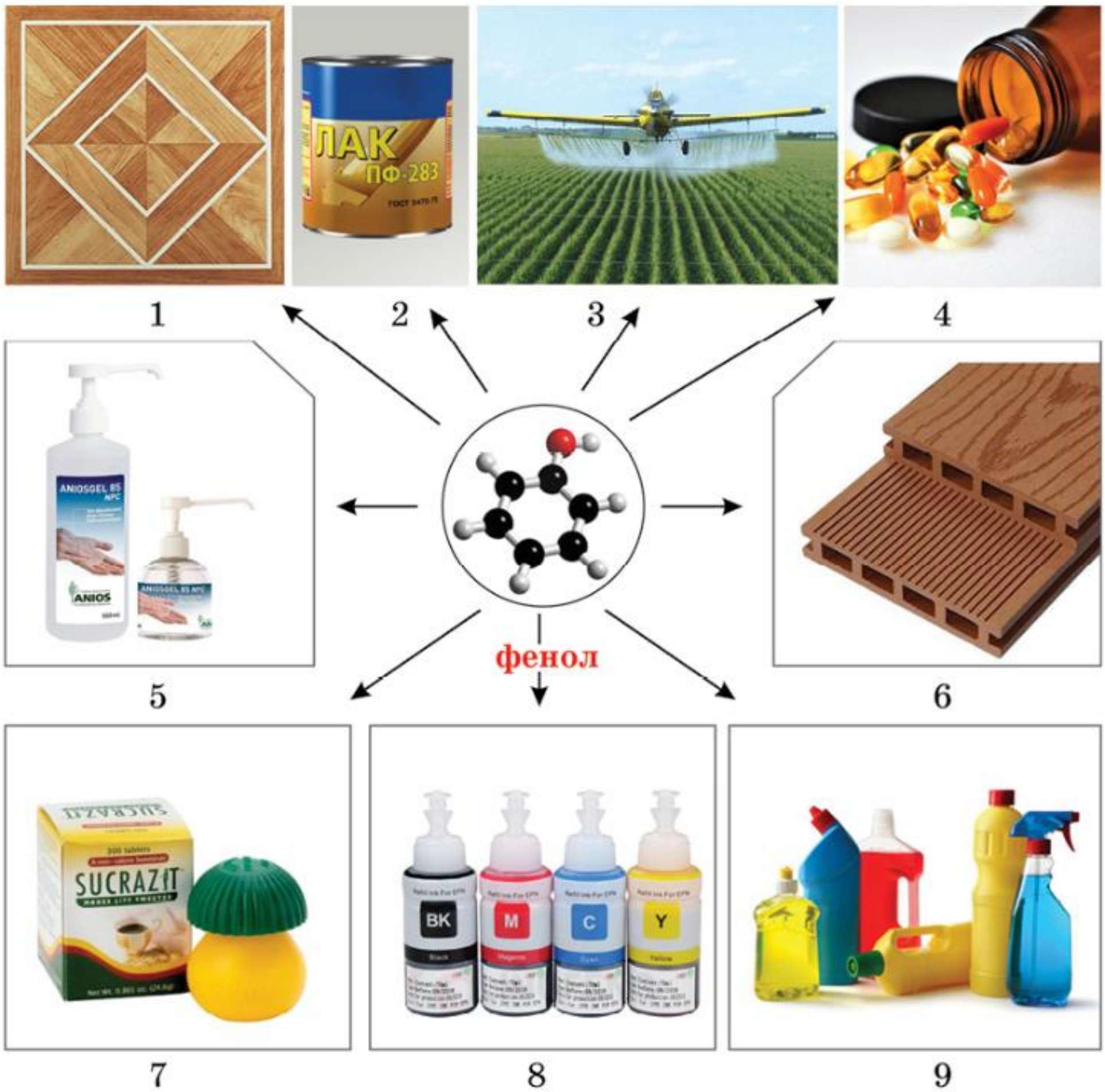
Фенолнинг кимёвий хоссалари унинг молекуласидаги бензол ҳалқаси ва гидроксил гуруҳининг ўзаро таъсирига боғлиқ. Фенол спиртлардан алоҳида кучсиз кислотали хусусият кўрсатиб, ишқорлар билан реакцияга киришади. Гидроксил гуруҳи бензол халқасидаги 2,4,6 ўринда турган водород атомларининг реакция фаоллигини орттиради.

1. Моддалар алмашинувини амалга оширишга имконият берадиган реакция тенгламаларини ёзинг: $CH_4 \rightarrow C_2H_6 \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_2 \rightarrow C_6H_6 \rightarrow C_6H_5OH \rightarrow$ 2,4,6 тринитрофенол (пикрин кислотаси).
2. Органик бирикмаларнинг синфлариорасидани генетик боғланишни кўрсатадиган чизмага реакция тенгламаларини тузинг:
алкан → алкен → алкин → ароматтик углеводородлар → ароматик углеводородларнинг галоген ҳосилалари → феноллар



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ




**143-расм.** Фенолнинг ишлатилиши.

1 — капролактам; 2 — фенолформальдегидли смола; 3 — пестицидлар; 4 — дори-дармон; 5 — антисептик; 6 — полимер материаллар; 7 — қантни алмаштириш; 8 — бўёқлар; 9 — ювувчи моддалар

- **1.** Фенолнинг спиртли эритмасига натрийнинг ортиқ миқдори билан таъсир этганда 6,72 л (н. ш.) газ тузилди. Фенол эритмасининг шундай миқдорини бром суви билан ишлов берилганда массаси 16,55 г чўкма ҳосил бўлди. Фенолнинг спиртдаги эритмасининг масса таркиби қандай?

  *Жавоби.* 11,5 г этанол, 4,7 г фенол.

- **2.** Бром сувига фенолнинг ортиқ миқдори билан таъсир этганда массаси 24 г чўкма тузилади. Эритмадаги бромнинг массасини ҳисобланг.

  *Жавоби.* 34,4 г.

**Сиз биласизми?**

Пикрин кислотаси сариқ рангли кристалл модда. У Париждаги тўқима саноатида портлаш содир бўлгунга қадар сариқ бўёқ сифатида фойдаланиб келинган.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# ГЛОССАРИЙ

## (ўзбекча, русча, инглизча атомалар)

**Авогадро қонуни** — бирдек шароитда (температура ва босимда) ҳар хил газларнинг бирдек ҳажмдаги молекулалар сони ҳам бирдай бўлади.
**Закон Авогадро** — в равных объемах любых газов при одинаковых температуре и давлении содержится одинаковое число молекул.
**Avogadro's Law** — if you've got two gases under the same conditions of temperature, pressure, and volume, they've got the same number of particles (atoms or molecules). This law only works for ideal gases, none of which actually exist.
**Акцептор** — донордан электрон жуфтини қабул қилиб оладиган ва у билан ковалент донорли-акцепторли боғланиш тузадиган заррача ёки молекула.
**Акцептор** — частица или молекула, способная принять электронную пару от донора и образовать с ним ковалентную донорно-акцепторную связь.
**Acceptor** — in chemistry an atom or compound to which electrons are donated during the formation of a coordinate covalent bond.
**Алканлар** — (тўйинган углеводородлар, парафинлар). Умумий формуласи $C_nH_{2n+2}$, таркибида фақат якка ковалент боғланишлар бўган углеводородлар.
**Алканы** — или предельные углеводороды, парафины, с общей формулой $C_nH_{2n+2}$, содержащие только одинарные ковалентные связи.
**Alkane** — an organic molecule which contains only single carbon-carbon bonds with general formula $C_nH_{2n+2}$.
**Алкинлар** — битта учлик боғни ўз ичига олган, умумий формуласи $C_nH_{2n+2}$ бўлган тўйинмаган углеводородлар.
**Алкенлар** (этилен углеводородлари, олефинлар) — умумий формуласи $C_nH_{2n-2}$, таркибида бир қўшбоғи бор бўлган тўйинмаган углеводородлар.
**Алкены** (этиленовые, олефины) — непредельные углеводороды с общей формулой $C_nH_{2n}$, содержащие одну двойную связь.
**Alkene** — an organic molecule containing at least one C=C bond with general formula $C_nH_{2n}$
**Алкины** — непредельные углеводороды, с общей формулой $C_nH_{2n-2}$, содержащие одну тройную связь.
**Alkyne** — an organic molecule containing at least one C—C triple bond with general formula $C_nH_{2n-2}$.
**Аллотропия** — бирор элементнинг бир нечта одий моддалари мавжудлиги ҳодисаси, масалан кислород ва озон.
**Аллотропия** — явление существования нескольких простых веществ для данного элемента, например кислород и озон.
**Allotrope** — two or more elements with the same physical components, but different structural forms. The physical, and chemical properties of allotropic forms of an element are totally different from each other.
**Альфа-парчаланиш (α-парчаланиш, α-disintegration)** — гелий атомларининг ядроси ажраладиган радиоактив парчаланиш.
**Альфа-распад** — радиоактивный распад, при котором выделяются ядра атомов гелия.
**Alpha-particle decay** (α-disintegration) — a common mode of decay for radioactive nuclides in which the mass number changes.
**Альфа-заррачалар** (α-нур таратиш, α-particle) — радиоактив парчаланиш пайтида тузилган гелий атомларининг ядроси.
**Альфа-частицы** — ядра атомов гелия, излучаемые при радиоактивном распаде.
**Alpha particle** (α-particle)— a radioactive particle equivalent to a helium nucleus (2 protons, 2 neutrons)
**Анион** — манфий зарядланган ион.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Анион** — отрицательно заряженный ион.
**Anion** — a negatively charged particle or ion.
**Анод** — оксидланиш процесси амалга ошадиган электрокимёвий катакчадаги электрод.
**Анод** — электрод в электрохимической ячейке, на котором происходит процесс окисления.
**Anode** — the electrode where oxidation occurs. In other words, this is where electrons are lost by a substance.
**Атом** — модданинг кимёвий йўл билан бўлинмайдиган энг кичик заррачаси.
**Атом** — химически неделимая, мельчайщая частица вещества.
**Atom** — the smallest structural unit of any chemical element is called an atom.
**Атом массаси** — кимёвий элементнинг солиштирма атом массаси деб берилган элементнинг атом массасининг углерод атоми $^{12}C$ массасининг 1/12 қисмига нисбатини айтади.
**Атомная масса** — относительная атомная масса отношение массы атома данного элемента к 1/12 массы атома углерода $^{12}C$.
**Atomic mass unit (a.m.u.)** — this is the smallest unit of mass we use in chemistry, and is equivalent to 1/12 the mass of carbon-12. To all intents and purposes, protons and neutrons weigh 1 a.m.u.
**Атом номери (тартиб номери)** — ҳар қандай элемент атомидаги протон, электрон сонларини ва ядро зарядини кўрсатади.
**Атомный номер (порядковый номер)** — показывает число протонов, электронов и заряд ядра в атоме любого элемента.
**Atomic Number** — the number of protons present in the nucleus of an atom.
**Бета-заррачалар** — радиоактив парчаланиш натижасида ажраладиган электронлар.
**Бета-частицы** (β-частица; β-particle) — электроны, испускаемые при радиоактивном распаде.
**Beta Particle** — negatively charged particles emitted by the nucleus of radioactive elements.
**Валентлик** — молекуладаги бир кимёвий элемент атомининг бошқа кимёвий элемент атомлари билан тузилган боғланиш сони.
**Валентность** — число химических связей, которыми данный атом соединен с другими атомами в молекуле.
**Valency** — valency is a chemical property of an element, that defines the highest number of bonds that its atom can form with other univalent atoms like hydrogen, chlorine etc.
**Ички энергия** — модданинг (системанинг) ички энергияси U шу моддани таркибидаги барча заррачаларнинг тўлиқ энергияси, у кинетик ва потенциал энергиялардан туради.
**Внутренняя энергия** — внутренняя энергия *U* вещества (или системы) — это полная энергия частиц, составляющих данное вещество. Она слагается из кинетической и потенциальной энергии частиц.
**Internal Energy** — internal energy can be defined as the sum of kinetic energy, potential energy and all other forms of energy that exist inside metals or crystals or molecules.
**Қайтарилиш** — атомнинг ёки заррачаларнинг электронни қўшиб олиш процесси.
**Восстановление** — процесс присоединения атомом или частицей электронов.
**Reduction** — the chemical process that involves gaining of electrons by an atom or an ion.
**Қайтарувчилар** — электронни берадиган атом, молекула ёки ионлар.
**Восстановители** — атомы молекулы или ионы, отдающие электроны.
**Reducing Agent** — a chemical substance that oxidizes itself for the reduction of another reactant, in a chemical reaction is known as reducing agent.
**Газ** — модданинг ҳажми ва шаклини сақламайдиган агрегат ҳолати.
**Газ** — такое состояние, в котором вещество не имеет ни своей формы, ни объема.
**Gas** — matter in a form that has low density, is easily compressible and expandable, and expands spontaneous.
**Гамма заррачалар** — радиоактив парчаланиш натижасида бўлинадиган кучли энергияли электромагнит нурлар.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Гамма-частицы** (γ-частицы; γ-particle) — электромагнитное излучение высокой энергии, испускаемое при радиоактивном распаде.
**Gamma γ particles** — gamma rays to form are a type of electromagnetic radiation with high energy and penetrating power and are released by atoms of radioactive elements.
**Гетероген системалар** — агрегат ҳолатлари ҳар хил моддалардан тузилган система.
**Гетерогенные системы** — такие системы, которые содержат вещества в различных агрегатных состояниях.
**Heterogeneous systems** — a heterogeneous mixture is made by combining two or more substances with different structures or phases.
**Гибридланиш** — шакли ҳар хил, энергияси тенг орбиталларнинг аралашиб, шакли билан энергияси бирдек гибридланган янги орбиталларнинг тузилиши.
**Гибридизация** — смешивание и выравнивание электронных облаков по форме и энергии.
**Hybridization** — the term hybridization is used to define the merging of one set of atomic orbitals, for the formation of new orbitals.
**Гидрогенланиш** — органик моддаларнинг водородни қўшиб олиш реакцияси.
**Гидрирование** — реакция присоединения водорода к органическим веществам, имеющим кратные связи.
**Hydrogenation** — when hydrogen is added to a carbon-carbon multiple bond.
**Гидролиз** — мураккаб моддаларнинг сув билан таъсирлашиш реакцияси, масалан тузлар ёки мураккаб эфирлар гидрролизи.
**Гидролиз** — реакция взаимодействия сложных веществ с водой. Например, гидролиз солей или сложных эфиров.
**Hydrolysis** — the decomposition of a compound by means of water, the water also being decomposed in the reaction.
**Гомоген системалар** — юзаларни бўлиниш чегараси йўқ, агрегат ҳолатлари бирдай моддалардан тузилган система.
**Гомогенные системы** — такие системы, которые содержат вещества в одинаковых агрегатных состояниях, системы, где нет границы раздела поверхностей.
**Homogeneous systems** — a type of mixture made up of substances that have uniformity in terms of composition and property.
**Гуруҳ** — даврий системадаги хоссалари ўхшаш элементлар жойлашган вертикал қатор.
**Группа (в периодической системе)** — вертикальный столбец элементов в периодической таблице, обладающих общими свойствами.
**Group (Periodic table)** — in the periodic table, the vertical columns in which elements with similar properties are placed are known as groups.
**Дегидрланиш** — органик моддалардан водороднинг бўлиниш реакцияси.
**Дегидрирование** — реакция отщепления водорода от органических веществ.
**Dehydrogenation** — is a chemical reaction that involves the removal of hydrogen from an organic molecule. It is the reverse of hydrogenation.
**Диссоциация (электролитик)** — электролитнинг катионлар ва анионларга парчаланиш.
**Диссоциация (электролитическая)** — распад электролита на катионы и анионы.
**Dissociation** — when water dissolves a compound.
**Диффузия** — икки ёки ундан кўп моддалар туташганда молекулаларнинг иссиқлик ҳаракатидан молекулалар ва бошқа заррачаларнинг аралашиши, масалан, ҳавода ҳиднинг таралиши.
**Диффузия** — перемешивание молекул или других частиц при соприкосновении двух или более материалов за счет теплового движения молекул, например распространение запахов в воздухе.
**Diffusion** — when particles move from areas of high concentration to areas of low concentration. For example, if you open a bottle of ammonia on one end of the room, the concentration of ammonia molecules in the air is very high on that side of the room. As a result, they tend to migrate across the room, which explains why you can smell it after a little while.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Донор** — эркин электрон жуфти бор, масалан аммиак $NH_3$ молекуласидаги азот атоми.
**Донор** — частица, имеющая свободные пары электронов, например, атом азота в молекуле аммиака $NH_3$.
**Donor** — A donor atom is the one that shares or donates its electrons to a Lewis acid to form a coordination complex.
**Қаттиқ сув** — таркибида кальций ва магний ионлари бор сув.
**Жесткая вода** — вода, содержащая ионы кальция и магния.
**Hard water** — hard water is water which will not readily form lather with soap due to the presence of dissolved calcium or magnesium salts in the water.
**Суюқликлар** — модданинг ўзининг ҳажмини сақлайдиган ҳолати, бироқ ўз шакли бўлмайди.
**Жидкость** — такое состояние, при котором вещество сохраняет свой объем, но не имеет собственной формы.
**Liquid** — a state of matter that has a high density and is incompressible compared to a gas.
**Изотоплар** — атом ядросидаги нейтрон сонлари ҳар хил бир элементнинг атомлари.
**Изотопы** — атомы одного и того же элемента, различающиеся количеством нейтронов в ядре атома.
**Isotope** — when an element has more than one possibility for the number of neutrons, these are called isotopes.
**Ингибитор** — кимёвий реакциянинг тезлигини секинлаштирадиган, бироқ реакция давомида сарфланмайдиган модда.
**Ингибитор** — катализатор, замедляющий скорость химической реакции, но сам не расходующийся при этом.
**Inhibitor** — a substance that slows down a chemical reaction.
**Ион** — электр заряди бор атом ёки атомлар гуруҳи.
**Ион** — электрически заряженный атом или группа атомов.
**Ion** — 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.
**Ионли боғланиш** — қарама-қарши зарядланган ионларнинг электростатик тортилиши ҳисобига пайдо бўлган кимёвий боғланиш.
**Ионная связь** — химическая связь, образованная за счет электрстатического притяжения противоположно заряженных ионов в ионном соединении.
**Ionic Bond** — a kind of chemical bond formed as a result of attraction between oppositely charged particles or ions.
**Ионли бирикма** — ионлардан тузилган бирикма.
**Ионные соединения** — соединения, образованные ионами.
**Ionic compound** — a compound that results when a metal reacts with a nonmetal to form a cation and an anion.
**Изомерлар** — таркиби бирдек, бироқ тузилиши ва хоссалари ҳар хил бирикмалар.
**Изомер** — соединения, имеющие одинаковый состав, но разное строение и свойства.
**Isomers** — molecules whose molecular formulas are same but the structural formulas are different are known as isomers.
**Изобаралар** — атом массалари бирдай ҳар хил кимёвий элемент атомлари, масалан, $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{20}Ca$.
**Изобары** — разновидности разных химических элементов, имеющие одинаковые атомные массы, например, $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{20}Ca$.
**Isobars** — are atoms of different Chemical elements that have the same number of nucleons. Example — $^{40}_{18}Ar$, $^{40}_{20}Ca$.
**Изотонлар** — нейтрон сонлари бирдай ҳар хил кимёвий элемент атомлари, масалан, $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.
**Изотоны** — разные химические элементы, имеющие равное число нейтронов, например, $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.
**Isotone** — any of two or more species of atoms or nuclei that have the same number of neutrons. Example — $^{23}_{11}Na$, $^{24}_{12}Mg$.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Буғланиш** — моддаларнинг суюқ ёки қаттиқ ҳолатдан буғга айланиши.
**Испарение** — переход веществ из жидкого или твердого состояния в газообразное состояние.
**Evaporization** — the change in state that occurs when a liquid evaporates to form a gas.
**Катализатор** — кимёвий реакциянинг тезлигини орттирадиган, бироқ реакция давомида сарфланмайдиган модда.
**Катализатор** — вещество, ускоряющее скорость реакции, но само при этом не расходующееся.
**Catalyst** — a substance that speeds up a chemical reaction without being used up by the reaction.
**Катион** — мусбат зарядланган ион.
**Катион** — положительно заряженный ион.
**Cation** — a positively charged particle.
**Катод** — электрокимёвий катакчадаги қайтарилиш жараёни борадиган электрод.
**Катод** — электрод в электрохимической ячейке, на котором происходит процесс восстановления.
**Cathode** — the electrode in which reduction occurs. Reduction is when a compound gains electrons.
**Квант сонлари** — атомдаги электрон ҳолатни сифатловчи сонлар.
**Квантовые числа** — числа, описывающие состояние электрона в атоме.
**Quantum numbers** — indices that label quantized energy states. Quantum numbers are used to describe the state of a configuration.
**Кислота** — водород катионлари $H^+$ билан кислота қолдиғининг анионларига диссоциацияланадиган электролит.
**Кислота** — электролит, диссоциирующий на катионы водорода $H^+$ и на анионы кислотного остатка.
**Acid** — this is anything that gives off $H^+$ ions in water. Acids have a pH less than 7 and are good at dissolving metals. They turn litmus paper red and phenolphthalein colorless.
**Ковалент боғланиш** — атомларнинг умумий электрон жуфти орқали тузиладиган кимёвий боғланиш.
**Ковалентная связь** — химическая связь между атомами, возникающая путем обобществления электронных пар.
**Covalent Bond** — a type of chemical bond in which sharing of electrons takes place between the reacting atoms.
**Концентрация (эритма концентрацияси)** — эритманинг ёки эриткичнинг маълум миқдорида эриган моддaнинг миқдори.
**Концентрация раствора** — количество (масса) растворенного вещества в определенном количестве (масса) раствора или растворителя.
**Concentration** — a measurement of the amount of stuff (solute) dissolved in a liquid (solvent).
**Коррозия (емирилиш)** — атроф муҳитнинг таъсиридан металлар билан уларнинг қотишмаларининг емирилиши.
**Коррозия** — разрушение металлов и сплавов под действием окружающей среды.
**Corrosion** — corrosion is a reaction that involves action of an oxidizing agent on a metal.
**Крекинг** — нефть углеводородларининг кичик молекулали бирикмаларга парчаланиши.
**Крекинг** — разложение углеводородов нефти на более мелкие молекулы углеводородов.
**Cracking** — is the process breaking down of long-chain hydrocarbon molecules into smaller molecules.
**Масса сони** — атомнинг берилган изотопи ядросидаги протон билан нейтрондар сонининг йиғиндиси.
**Массовое число** — сумма чисел протонов и нейтронов в ядре атома данного изотопа.
**Mass number** — is sum of number of protons and number of neutrons.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Молекула** — модданинг таркиби ва кимёвий хоссаларини сақловчи энг кичик зарра.
**Молекула** — наименьшая частица вещества, сохраняющая его состав и химические свойства.
**Molecule** — A small, neutrally charged particle formed as a result of chemical bonding between two or more atoms.
**Моль** — таркибида $6{,}02 \cdot 10^{23}$ (Авогадро сони) таркибий зарра (атом, ион, молекула, электрон) бўлган модданинг миқдори.
**Моль** — количество вещества, содержащее $6{,}02 \cdot 10^{23}$ (число Авогадро) его структурных частиц (атомов, ионов, молекул, электронов).
**Mole [mol]** — that amount of a substance which contains the Avogadro Constant number of particles.
**Моляр концентрацияси (*c*)** — эриган модда миқдорининг (мольнинг) эритманинг ҳажмига (*V*) (литр) нисбати билан ифодаланадиган эритманинг концентрацияси.
**Молярная концентрация** (*c*) — это отношение количества растворенного вещества *n* (в молях) к объему раствора *V* (в литрах).
**Molarity** — a unit of concentration equal to moles of solute divided by liters of solution.
**Моляр масса** — бир моль модданинг грамм билан олинган массаси.
**Молярная масса** — масса в граммах одного моля вещества.
**Molar mass** — the mass of one mole of particles.
**Моляр ҳажм** — бир моль газнинг нормал шароитдаги оладиган ҳажми, у 22,4 л.
**Молярный объем** — объем, занимаемый одним молем газа. При нормальных условиях этот объем равен 22,4 л.
**Molar volume** — the volume of one mole of a substance at STP. If you believe that everything is an ideal gas, this is always 22.4 liters. Unfortunately, there's no such thing as an ideal gas.
**Тўйинган углеводородлар** — молекула таркибидаги углерод атомлари ўзаро фақат якка (δ-сигма) боғлар орқали боғланган углеводородлар.
**Насыщенные углеводороды** — углеводороды, содержащие только одинарные (δ-сигма) связи.
**Saturated Hydrocarbons** — the simplest forms of hydrocarbon compounds, where all the carbon atoms are bonded to each other with the help of single bonds.
**Тўйинган эритма** — берилган температурада эриган модда чўкмаси билан мувозанатда бўлган эритмасининг концентрацияси.
**Насыщенный раствор** — раствор, концентрация которого такова, что он может находиться в равновесии с осадком растворенного вещества при данной температуре.
**Saturated solution** — when the maximum amount of solute is dissolved in a liquid.
**Нейтрон** — атом ядросининг таркибига кирадиган нейтрал заррача.
**Нейтрон** — нейтральная частица, входящая в состав ядра атома.
**Neutron** — a sub atomic particle with no electrical charge, present in the nucleus of an atom.
**Тўйинмаган углеводородлар** — таркибида қўш (икки ёки уч) боғланиши бор углеводородлар.
**Ненасыщенные углеводороды** — углеводороды содержащие кратные (двойные и тройные) связи.
**Unsaturated Hydrocarbons** — a type of organic compound that consists of one or more number of double or triple bonds between the carbon atoms.
**Электролитмаслар** — эритмаси билан суюқланмаси электр токини ўтказмайдиган моддалар.
**Неэлектролит** — раствор и расплав веществ, не проводящих электрических ток.
**Nonelectrolyte** — a substance that, when dissolved in water, gives a nonconducting solution.
**Нейтралланиш** — кислота билан асос орасидаги туз ва сув тузилиб юрадиган реакция.
**Нейтрализация** — реакция между кислотой и основанием с образованием соли и воды.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Neutralization** — the reaction of an acid with a base to form water and a salt.
**Нуклеофиллар** — манфий зарядли заррачалар.
**Нуклеофилы** — частицы, имеющие отрицательный заряд.
**Nucleoful** — particle with negative charge.
**Нуклонлар** — ҳар қандай кимёвий элемент атомининг ядросига кирадиган заррачалар — протондар билан нейтронлар.
**Нуклоны** — частицы атомного ядра любого химического элемента, протоны и нейтроны.
**Nucleons** — those particles that constitute the nucleus of an atom. In other words, protons and neutrons are collectively known as nucleons.
**Нуклидлар** — маълум атом номери билан атом массаси бор кимёвий элементнинг тури.
**Нуклиды** — разновидности химических элементов, имеющие определенный порядковый номер и атомную массу.
**Nuclide** — the general term applied to each unique atom, represented by $^{Y}X$, where X is the symbol for a particular element.
**Оксидланиш** — атом, молекула ёки ионнинг электронини бериш процеси.
**Окисление** — это процесс отдачи электронов атомам, молекулой или ионом.
**Oxidation** — when a substance loses electrons.
**Оксидланиш-қайтарилиш реакциялари (ОҚР)** — электронларнинг бир атомдан иккинчи атомга алмашиниши натижасида борадиган реакция.
**Окислительно-восстановительные реакции (ОВР)** — реакции, при которых происходит перенос электронов от одного атома к другому.
**Oxidation-reduction (redox) reaction** — a reaction in which one or more electrons are transferred.
**Оксидловчилар** — электронни қабул қиладиган атом, молекула ёки ионлар.
**Окислители** — атомы, молекулы или ионы принимающие электроны.
**Oxidizer** — a chemical substance that undergoes reduction in order to oxidize another reactant, during a chemical reaction is known as oxidizing agent.
**Оксид** — таркибида кислород бор бинар бирикма.
**Оксид** — бинарное соединение, содержащее кислород.
**Oxide** — a binary compound that contains oxygen in the -2 oxidation state.
**Октан сони** — суюқ ўтиннинг (бензин) детонация кўрсаткичи.
**Октановое число** — детонационная характеристика жидкого топлива (бензина).
**Octane number (of a fuel)** — the percentage of iso-octane in an iso-octane/heptane mixture that gives the same engine performance of the fuel.
**Органик моддалар** — углеводородлар билан уларнинг ҳосилалари.
**Органические соединения** — это углеводороды и их производные.
**Organic compound** — a compound that contains carbon (except carbon dioxide, carbon monoxide, and carbonates).
**Асос** — металл катиони билан гидроксид анионга диссоцияланадиган электролит.
**Основание** — электролит, диссоциирующий на катионы металла и на гидроксид-анионы.
**Base** — a compound that gives off OH- ions in water. They are slippery and bitter and have a pH greater than 7.
**Парник эффекти** — карбонад ангидриди билан бошқа газларнинг ер юзидан кўтарилаётган иссиқлик нурларини қисман қайтариш натижасида атмосферанинг ички қаватларининг қизиши.
**Парниковый эффект** — нагрев внутренних слоев атмосферы из-за частичного экранирования теплового излучения земли углекислым газом и другими газами атмосферы.
**Greenhouse effect** — a warming effect exerted by the earth's atmosphere (particularly $CO_2$ and $H_2O$) due to thermal energy retained by absorption of infrared radiation.
**Давр** — даврий жадвалдаги кимёвий элементларнинг атом массаларининг ўсиш тартиби билан жойлашган элементларнинг горизонтал қатори.
**Период** — горизонтальный ряд химических элементов расположенных в порядке возрастание атомных масс.
**Period** — a row (left to right) in the periodic table.
**Углеводородларнинг табиий заҳиралари** — нефть, табиий газ ва тошкўмир.
**Природные источники углеводородов** — нефть, природный газ и уголь.
**Natural resources of hydrocarbons** — natural Gas, naphtha and coal.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Позитрон** — массаси электроннинг массасига тенг, бироқ заряди қарама-қарши зарача.
**Позитрон** — частица, равная по массе электрону, но с противоположным зарядом.
**Positron** — a positron is the tiny particle produced and released during radioactive decay. It carries a single positive charge and its mass is equal to that of an electron.
**Протон** — атом ядросининг таркибига кирадиган мусбат зарядли заррача.
**Протон** — положительно заряженная частица, входящая в состав атомного ядра.
**Photon** — a primary particle that forms the basic unit of various forms of electromagnetic radiations, including light. It shows dual properties of both a wave as well as a particle.
**Полимерланиш** — кичик молекуляр бирикманинг молекулаларидан катта молекуляр бирикманинг тузилиши. Масалан, полиэтилен.
**Полимеризация** — процесс соединения множества молекул вещества с небольшой молекулярной массой в макромолекулы полимера, например полиэтилен.
**Polymerization** — the process where the smaller units of molecules are combined to form a large three-dimensional structure of polymer chains is called polymerization.
**Риформинг** — углеводородлар молекуласи тузилишининг ўзгариши, углеводород - ларнинг ароматланиши.
**Риформинг** — изменение структуры молекул углеводородов, ароматизации углеводородов.
**Reforming** — processing technique by which the molecular structure of a hydrocarbon is rearranged to alter its properties.
**Радиоактив парчаланиш** — радиоактив изотопларнинг альфа-, бета- ва гамма нурларини чиқариб парчаланиши.
**Радиоактивный распад** — излучение альфа-, бета- и гамма-лучей радиоактивными изотопами.
**Radioactivity** — the phenomenon of the disintegration of the nuclei of unstable atoms, that results in loss of energy in the form of different types of radiations like alpha and beta particles, gamma rays etc. is known as radioactivity.
**Кимёвий мувозанат** — қайтувчи жараёндаги тўғри ва тескари реакцияларнинг тезлигининг ўзаро тенглашган ҳолати.
**Равновесие (химическое)** — состояние в обратимом процессе, когда скорость прямой и обратной реакций равны.
**Equilibrium** — when the forward rate of a chemical reaction is the same as the reverse rate. This only takes place in reversible reactions because these are the only type of reaction in which the forward and backward reactions can both take place.
**Радикал** — жуфтлашмаган электрони бор заррача.
**Радикал** — частица, имеющая неспаренный электрон.
**Radical** — a radical is an atom, molecule, or ion that has an unpaired valence electron.
**Активлик қатори** — металларнинг нисбий кимёвий фаоллиги бўйича жойлашган қатор.
**Ряд активностей** — последовательность металлов, расположенных в соответствии с их относительной химической активностью.
**Reactivity series of metals** — reactivity series in chemistry is an experimental, structural and logical progression of series of metals in order of reactivity from highest to lowest.
**Спиртлар** — тўйинган бир атомли спиртлар — молекуласидаги бир водород атоми гидроксил (OH) гуруҳига алмашган алканларнинг ҳосиласи, умумий формуласи $C_nH_{2n+1}OH$.
**Спирты** — предельные одноатомные спирты, с общей формулой $C_nH_{2n+1}OH$, содержащие одну гидроксильную группу (OH).
**Alcohol** — an organic molecule containing an –OH group.
**Қотишмалар (alloys)** — икки ёки ундан кўп металлардан тузилган металлик хусусияти бор бир жинсли система.
**Сплавы** — однородные системы, состоящие из двух или более металлов с характерными металлическими свойствами.
**Alloy** — a mixture of two metals. Usually, you add very small amounts of a different element to make the metal stronger and harder.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Тузилиш формуласи** — модда молекуласидаги атомларнинг боғланиш тартибини кўрсатувчи формула.
**Структурная (графическая) формула** — формула вещества, показывающая последовательность соединения атомов в молекуле.
**Structural Formula** — when the structure of the molecule of a compound is represented in the graphical form, it is called a structural formula.
**Туз** — металл катионлари (аммоний иони) билан кислота қолдиғининг анионларидан тузилган мураккаб модда.
**Соль** — сложное вещество, состоящее из катионов металлов (и иона аммония) и анионов кислотного остатка.
**Salt** — salt is a chemical compound obtained by the neutralization of acidic and basic substances. An ionic compound.
**Хом нефть** — тўғридан-тўғри қудуқдан (скважина) олинган нефть.
**Сырая нефть** — нефть, непосредственно добытая из скважины.
**Naphtha** — naphtha is a flammable liquid hydrocarbon mixture.
**Иссиқлик эффекти** — кимёвий реакция натижасида ажраладиган ёки ютиладиган иссиқлик миқдори.
**Тепловой эффект** — количество выделяемой или поглощаемой энергии при протекании химической реакции.
**Heat of reaction** — the heat change which occurs when a reaction takes place according to a given chemical equation.
**Ёниш иссиқлиги** — модданинг бир моли ёнганда ажраладиган иссиқлик.
**Теплота сгорания** — теплота, выделяемая при сгорании одного моля вещества.
**Heat of combustion** — the heat of combustion is the energy liberated when a substance undergoes complete combustion, at constant pressure usually in an environment with excess oxygen.
**Тузилиш иссиқлиги** — оддий моддалардан бир моль мураккаб модда тузилганда ажраладиган ёки ютиладиган иссиқлик миқдори.
**Теплота образования** — теплота, выделяемая или поглощаемая при образовании одного моля сложного вещества из простых веществ.
**Кимё** — моддалар билан уларнинг ўзгариши ҳақидаги фан.
**Химия** — наука о веществах и их превращениях.
**Chemistry** is the scientific discipline involved with compounds composed of atoms, i.e. elements, and molecules, i.e. combinations of atoms — their composition, structure, properties, behavior and the changes they undergo during a reaction with other compounds.
**Кимёвий ҳодисалар** — дастлабки моддалардан янги моддалар тузиладиган ҳодиса.
**Химические явления** — явления, в которых происходит превращение одних веществ в другие.
**Chemical properties** — the process by which atoms of one or more chemical substances interact with each other, to produce new products with different composition and properties.
**Кимёвий боғланиш** — икки атомнинг электронларини алмашиниш орқали боғланиши.
**Химическая связь** — взаимодействие двух атомов, осуществляемое путем обмена электронами.
**Chemical Bond** — a force of attraction that binds two or more atoms together, in order to form a compound is known as a chemical bond.
**Углеводородлар** — углерод билан водороддан тузилган бирикмалар.
**Углеводороды** — вещества, состоящие из углерода и водорода.
**Hydrocarbon** — a molecule containing carbon and hydrogen.
**Углерод занжири** — молекуладаги углерод атомдарининг бир-бири билан боғланиши.
**Углеродная цепь** — атомы углерода, связанные друг с другом в молекулах.
**Carbon chain** — a number of carbon atoms bonded together in a sequence and forming part of a molecule, polymer, etc.
**Ультрабинафша нурланиш** — кўринадиган ёруғликдан энергияси юқори бўлган электромагнит нурлар. Тана тўқимасини зарарлаши мумкин масалан, кунга куйиш.



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

**Ультрафиолетовое излучение** — электромагнитное излучение с энергией большей, чем видимый свет. Может повреждать ткани тела, вызывает загар.
**Ultraviolet solar radiation** — **(UV)** is electromagnetic radiation with a wavelength, shorter than that of visible light but longer than X-rays.
**Физик ҳодисалар** — бир моддалар бошқа моддаларга айланмайдиган ҳодиса.
**Физические явления** — такие явления, в которых не происходит превращение одних веществ в другие.
**Physical property** — that aspect of any substance which can be evaluated without bringing any change to its chemical structure is known as physical property.
**Функционал гуруҳ** — берилган модданинг хоссаларининг аниқлайдиган атомлар, масалан спиртларда гидроксотоптар (–OH).
**Функциональная группа** — группа атомов, определяющая характерные свойства данного вещества, например, гидроксогруппа (–OH) в спиртах.
**Functional Group** — in the molecule of an organic compound, a certain set of atoms characterize the chemical properties of the organic molecule. These groups of atoms are known as functional groups.
**Электронлар** — атомдаги манфий зарядланган зарралар.
**Электроны** — отрицательно заряженные частицы атома.
**Electron** — electron is a negatively charged subatomic particle that revolves around the nucleus of an atom.
**Электролитлар** — суюқланмалари билан эритмалари электр токини ўтказадиган моддалар.
**Электролиты** — расплавы и растворы веществ, проводящие электрический ток.
**Electrolyte** — an electrolyte is a chemical substance that splits up into ions in aqueous state or molten state and acts as a medium to conduct electricity.
**Электрманфийлик** — кимёвий бирикмадаги бир кимёвий элемент атомининг иккинчи элемент атомининг валентлик электронларини ўзига тортиш қобилияти.
**Электроотрицательность атома** — способность атома притягивать к себе валентные электроны других атомов в химических соединениях.
**Electronegativity** — in a covalent bond between two dissimilar atoms, electronegativity can be defined as the capacity of the atom of an element to draw the valence electrons towards itself.
**Электрофиллар** — мусбат зарядли заррачалар.
**Электрофилы** — частицы, имеющие положительный заряд.
**Enthalpy** — enthalpy is a thermodynamic property of a substance used to quantify the heat content of its any given amount.
**Энтальпия** — модданинг энергетик ҳолатини сифатлайдиган энергия, у ички энергия билан ички босимни (иш, кенгайиш) йўқотишга сарфланадиган энергиядан туради.
**Энталпия** — энтальпия характеризует энергетическое состояние вещества и включает в себя внутреннюю энергию и энергию, затраченную на преодоление внутреннего давления (т.е. на работу, расширения).
**Electrophile** — an electrophile is a reagent attracted to electrons.
**Энтропия** — Моддий системанинг ҳолати ва унинг ўзгариши мумкинлигини таърифлайди.
**Энтропия** — энтропия характеризует состояние и возможные изменения состояний материальных систем.
**Entropy** — entropy is a thermodynamic property, used to measure that energy of a given system which cannot be utilized to carry out any external work.
**Этерификация** — карбон кислоталари ва спиртлар орасидаги мураккаб эфир билан сув тузиладиган алмашиниш реакцияси.
**Этерификация** — обменная реакция между карбоновой кислотой и спиртом, в результате которой образуется сложный эфир и вода.
**Esterification** — esterification is the general name for a chemical reaction in which two reactants (typically an alcohol and an acid) form an ester as the reaction product.



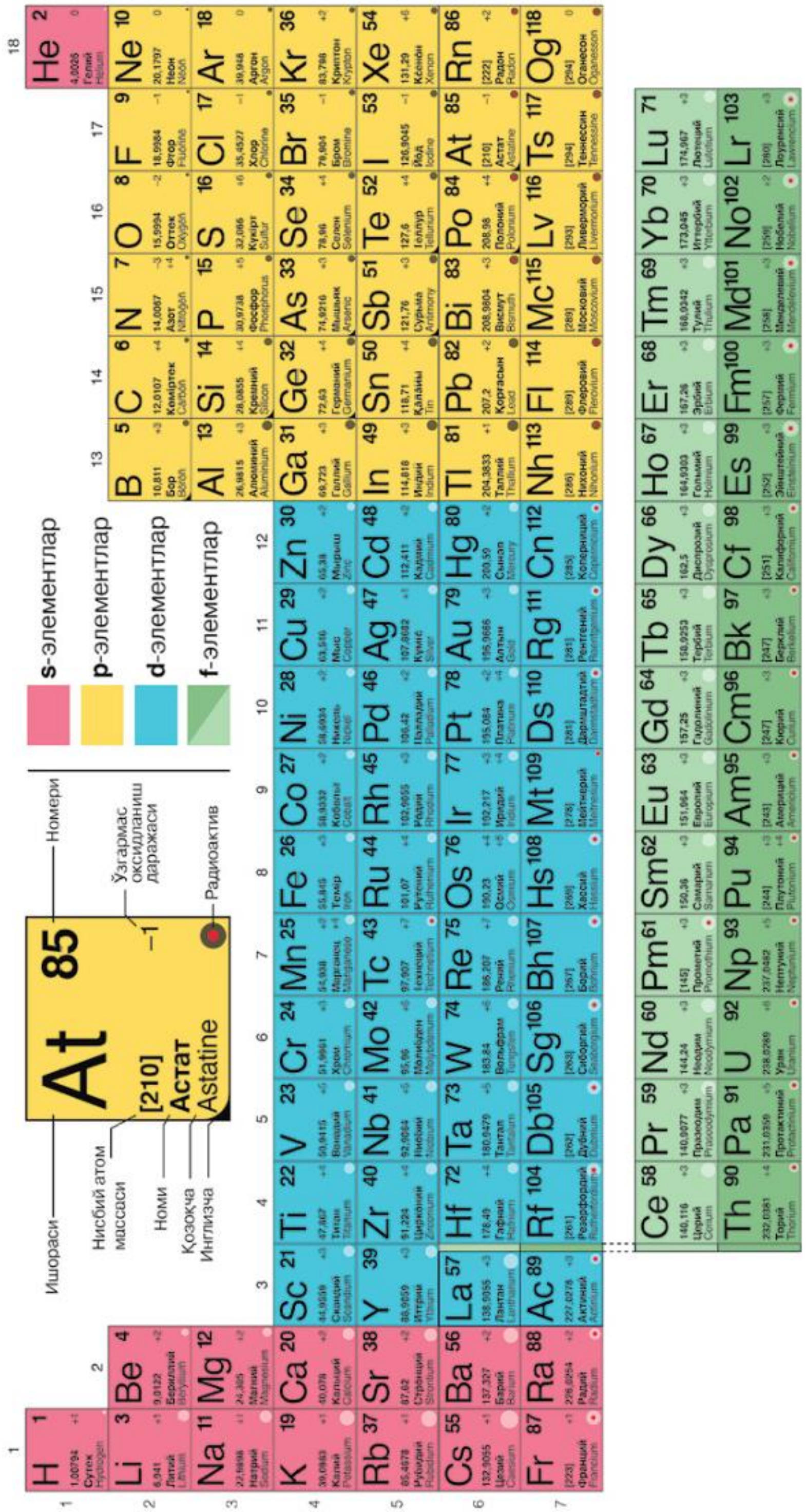
*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# ИЛОВАЛАР

## Кимёвий элементларнинг даврий системаси

*1-жадвал*






*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*2-жадвал*

**Д.И.Менделеевнинг даврий системасида асосий гуруҳда жойлашган кимёвий элемент атомлари бирикмаларининг хоссаларини ўзгариш қонуниятлари**

| Кимёвий элемент атомининг характеристикалари | Элементнинг атом номери ортгани сайин | |
|---|---|---|
| | Даврда | Асосий гуруҳда |
| Атом ядроснинг заряди | Ортади | Ортади |
| Энергетик поғоналар сони | Ўзгармайди | Ортади |
| Атом радиуси | Пасаяди | Ортади |
| Ташқи қаватдаги электронлар сони | Ортади | Ўзгармайди |
| Электрманфийлик | Ортади | Камаяди |
| Металл хоссалари (атомларнинг электронларни бериб юбориш хоссаси) | Сусаяди | Кучаяди |
| Металмаслик хоссалари (атомларнинг электронларни қўшиб олиш хоссаси) | Кучаяди | Сусаяди |
| Юқори мусбат оксидланиш даражаси | +1-дан +7 (+8)-гача ортади | Ўзгармас ва гуруҳ номерига тенг |
| Қуйи манфий оксидланиш даражаси | −4-дан −1-гача ортади | Ўзгармайди |

*3-жадвал*

**Асосларнинг классификацияси**

| Классификация белгилари | Асосларнинг гуруҳлари | Мисоллар |
|---|---|---|
| Кислоталилиги | Бир кислотали ЭОН | $KOH$, $LiOH$, $NaOH$, $NH_3 \cdot H_2O$ |
| | Икки кислотали $Э(OH)_2$ | $Ca(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Fe(OH)_2$ |
| Электролитик диссоциацияланиш даражаси | Кучли ($a \to 1$) | $LiOH$, $Ca(OH)_2$ |
| | Заиф ($a \to 0$) | $NH_3 \cdot H_2O$ |
| Эрувчанлиги | Эрийдиганлар | $NaOH$, $Ba(OH)_2$ |
| | Эримайдиганлар | $Cu(OH)_2$, $Fe(OH)_2$ |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*4-жадвал*

**Кислоталарнинг классификацияси**

| Классификация белгилари | Кислоталарнинг гуруҳлари | Мисоллар |
|---|---|---|
| Таркибида кислороднинг бўлишига кўра | Кислородли | $H_2SO_4$, $HNO_3$, $H_3PO_4$, $CH_3COOH$ |
| | Кислородсиз | $H_2S$, $HCl$, $HF$ |
| Асослилиги | Бир асосли | $HCl$, $HNO_3$, $CH_3COOH$ |
| | Икки асосли | $H_2S$, $H_2SO_4$ |
| | Уч асосли | $H_3PO_4$ |
| Эрувчанлиги | Эрийдиган | $H_2SO_4$, $HCl$, $H_3PO_4$, $CH_3COOH$ |
| | Эримайдиган | $H_2SiO_3$ |
| Электролитик диссоциацияланиш даражаси | Кучли ($\alpha \to 1$) | $H_2SO_4$, $HCl$, $HNO_3$ |
| | Заиф ($\alpha \to 0$) | $H_2CO_3$, $H_2S$, $CH_3COOH$ |
| Доимийлиги | Ўзгармас | $H_2SO_4$, $HCl$ |
| | Ўзгарувчан | $HNO_3$, $H_2CO_3$, $H_2SiO_3$ |
| Учувчанлиги | Учувчан | $HCl$, $H_2S$, $CH_3COOH$ |
| | Учувчан эмас | $H_2SO_4$, $H_2SiO_3$ |

*5-жадвал*

**Кимёвий реакцияларнинг классификацияси**

| Классификация белгилари | Реакция типлари ва уларнинг хоссалари, мисоллар |
|---|---|
| 1 | 2 |
| Бошланғич модданинг сони ва таркиби | Бирикиш реакцияси — икки ёки ундан кўп моддалардан биргина мураккаб модда ҳосил бўладиган реакция.<br>Масалан: $CaO + CO_2 = CaCO_3$ |
| | Ажралиш реакцияси — бир мураккаб моддадан бир нечта янги моддалар ҳосил бўладиган реакция.<br>Масалан: $2H_2O_2 = 2H_2O + O_2\uparrow$ |
| | Ўрин олиш реакцияси — оддий модда атомлари мураккаб модда таркибидаги бир элемент атомининг ўрнини оладиган реакция.<br>Масалан: $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$ |
| | Алмашиниш реакцияси — икки мураккаб модда орасида таркибий қисмларни алмаштириш орқали борадиган реакция.<br>Масалан: $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$ |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

5-жадвалнинг давоми

| 1 | 2 |
|---|---|
| Реакция йўналиши | Қайтар реакция — бир пайтда бир-бирига қарама-қарши йўналишда борадиган реакция. Масалан: $2SO_2 + O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO$ |
| | Қайтмас реакция — берилган шароитда фақат битта йўналишда борадиган реакция. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ |
| Элементларнинг оксидланиш даражасининг ўзгариши | Оксидланиш қайтарилиш реакцияси — элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгариши билан борадиган реакция. Масалан: $N_2^0 + O_2^0 = 2N^{+2}O^{-2}$ |
| | Элементларнинг оксидланиш даражаси ўзгармайдиган реакциялар. Масалан: $Na^{+1}O^{-2}H^{+1} + H^{+1}Cl^{-1} = Na^{+1}Cl^{-1} + H_2^{+1}O^{-2}$ |
| Катализатор иштироки | Катализ реакцияси — катализатор иштирокида борадиган реакциялар. Масалан: $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$ $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ |
| | Катализаторсиз борадиган реакциялар. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ |
| Иссиқлик эффекти | Экзотермик реакциялар — иссиқлик ажралиши билан борадиган реакциялар. Масалан: $NaOH + HCl = NaCl + H_2O + Q$ |
| | Эндотермик реакциялар — иссиқлик ютилиши билан борадиган реакциялар. Масалан: $N_2 + O_2 = 2NO - Q$ |

*6-жадвал*

**Органик бирикмаларнинг нисбий молекуляр массалари**

| | Радикаллар | H | $CH_3$ | Cl | Br | OH | COH | COOH |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | 1 | 2 | 16 | 36,5 | 81 | 18 | 30 | 46 |
| $CH_3$ | 15 | 16 | 30 | 50,5 | 95 | 32 | 44 | 60 |
| $C_2H_5$ | 29 | 30 | 44 | 64,5 | 100 | 46 | 58 | 74 |
| $C_3H_7$ | 43 | 44 | 58 | 78,5 | 123 | 60 | 72 | 88 |
| $C_4H_9$ | 57 | 58 | 72 | 92,5 | 137 | 74 | 86 | 102 |
| $C_5H_{11}$ | 71 | 72 | 86 | 106,5 | 151 | 88 | 100 | 116 |
| $C_6H_{13}$ | 85 | 86 | 100 | 120,5 | 165 | 102 | 114 | 130 |
| $C_{15}H_{31}$ | 211 | 212 | 226 | 246,5 | 291 | 228 | 240 | 256 |
| $C_{17}H_{35}$ | 239 | 240 | 254 | 274,5 | 319 | 256 | 268 | 284 |
| $C_{17}H_{33}$ | 237 | 238 | 252 | 272,5 | 317 | 254 | 266 | 282 |
| $C_6H_5$ | 77 | 78 | 92 | 112,5 | 157 | 94 | 106 | 122 |



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*7-жадвал*

**Органик моддаларнинг нисбий молекуляр массалари**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Анилин | 92 | Тринитрофенол | 229 |
| Аминсирка кислотаси | 75 | Сахароза | 342 |
| Ацетилен | 26 | Сут кислотаси | 90 |
| Бутадиен | 54 | Трибромманилин | 330 |
| Глицерин | 92 | Трибромфенол | 331 |
| Глюкоза | 180 | Тринитроанилин | 228 |
| Гексахлоран | 291 | Тринитротолуол | 227 |
| Дихлорэтан | 99 | Тринитроцеллюлоза | 297 |
| Изопрен | 68 | Трипальмитин | 806 |
| Кальций карбид | 64 | Тристеарин | 890 |
| Крахмал (одий бўғин) | 162 | Триолеин | 884 |
| Монохлор уксус кислота | 94,5 | Этиламин | 45 |
| Натрий стеарат (совун) | 306 | Этилацетат | 88 |
| Нитрометан | 61 | Этиленгликоль | 62 |

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР


1. *Врублевский А.И.* Химия базовый школьный курс. Минск, 2009. 566 с.
2. *Грандберг И.И.* Органическая химия. М. Высшая школа 1977. 217 с.
3. *Грибанова О.В.* Общая и неорганическая химия. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 249 с.
4. Готовимся к экзаменам ГИА. М.: Дрофа, 2011. 207 с.
5. *Еремин В.В., Кузьменко Н.Е.* Сборник задач и упражнений по химии. Школьный курс. М.: Экзамен, 2008. 527 с.
6. *Киреев В.А.* Курс физической химии. М. Химия 1975. 775 с.
7. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В.* Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен, Оникс 21 век, 2011. 547 с.
8. *Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А.* Учебное пособие по химии. Школьный курс. М.: Оникс 21 век, 2014. 429 с.
9. Лабораторный практикум по общей и неорганической химии под ред. Таланова В.М. и Житного Г.М. Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. 411 с.
10. *Левкин А.Н., Кузнецова Н.Е.* Задачник по химии 11 класс. М., Вентана-граф. 2009, 237 с.
11. *Литвинова Т.Н., Мельникова Е.Д., Соловьева М.В.* и др. Химия в задачах. 2500 задач с решениями. М.: Оникс, Мир и образование, 2009. 832 с.
12. *Рубинов П.Д.* Химия. Полный курс 8—11 классы. Питер, 2010. 336 с.
13. 100 дней до ЕГЭ. Химия. М.: Эксмо, 2012. 240 с.
14. Тесты. Химия 8—9 классы. М.: Дрофа, 2002. 121 с.
15. Химия в схемах, терминах, таблицах. Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. 95 с.
16. *Хомченко Г.П.* Пособие по химии. М.: Новая волна, 2009. 479 с.


*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

# МУНДАРИЖА

## IX боб. КИМЁДАГИ АНАЛИТИК УСЛУБЛАР

52-§. Замонавий тадқиқотлардаги аналитик услублар .....5
53-§. Хроматография.....7
№4-Лабаратория иши .....12
Қоғоз хромотографияси.....12

## X боб. 17 (VIIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

54-§. Галогенларнинг ҳоссаларини ўзгариш қонуниятлари .....13
55-§. Галогенларнинг оксидловчи-қайтарувчи хоссалари .....17
56-§. Галогенлар ва уларнинг бирикмаларини ишлатилиши .....21
№5-Лабаратория иши.....25
Галогенлар хоссаларини ўрганиш ва сувли эритмадаги галогенид-ионларини аниқлаш .....25

## XI боб. 2(IIA) ГУРУҲ ЭЛЕМЕНТЛАРИ

57-§. 2(IIA) гуруҳ элементларинг физик хоссалари .....26
58-§. 2(II) гуруҳ элементларининг кимёвий хоссалари.....30
59-§. Табиий карбонатлар.....33
№6-Лабаратория иши.....37
IIA гуруҳ элементлари ва уларнинг бирикмаларини хоссаларини ўрганиш.....37
4-Амалий иш .....37
Экспериментал масалалар ечиш.....37

## XII боб. ОРГАНИК КИМЁГА КИРИШ

60-§. Органик моддаларнинг таркиби .....39
61-§. Органик кимёда ишлатиладиган формулалар .....43
62-§. Органик моддаларнинг тузилиши ва таркиби. Изомерланиш.....46
63-§. Органик бирикмаларнинг таснифи .....52
64-§. Органик бирикмаларнинг номенклатураси .....57
65-§. Тўйинган углеводородлар. Алканлар .....60
66-§. Алканларларнинг номенклатураси ва изомерланиши .....64
67-§. Алканларнинг кимёвий хоссалари.....69
68-§. Циклоалканлар .....72
69-§. Ёниш маҳсулотларининг массаси (ҳажми) бўйича моддaнинг молекуляр формуласини топиш.....77
№7-Лабаратория иши.....79
Органик моддалар молекулаларининг моделларини ясаш .....79

## XIII боб. ТЎЙИНМАГАН УГЛЕВОДОРОДЛАР

70-§. Алкенлар, уларнинг гомологлари ва изомерлари .....80
71-§. Алкенларнинг физик ва кимёвий хоссалари.....85
72-§. Полимерланиш реакцияси.....90
73-§. Полиэтилен саноати.....94
74-§. Алкадиенлар (диен углеводродлари) .....97
75-§. Каучук. Резина .....101
76-§. Алкинлар .....105
77-§. Алкинларнинг хоссалари.....109
78-§. Углеводородларнинг табиий манбалари.....115
79-§. Нефть.....121
80-§. Нефть маҳсулотларини қайта ишлаш .....127
81-§. Табиий газ. Нефтга йўлдош газлар .....134



*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

82-§. Тошкўмирни кокслаш .....136
№8-лаборатория тажрибаси.....140
Боғланишнинг тўйинмаганлигига сифат реакция.....140

## XIV боб. ГАЛОГЕНАЛКАНЛАР

83-§. Галогеналканларни олиш .....141
84-§. Галогеналканларнинг нуклеофилли ўрин олиши реакцияси .....147
85-§. Галогеналканларнинг элиминланиш реакцияси .....151

## XV боб. СПИРТЛАР

86-§. Спиртларнинг таснифланиши ва кимёвий хоссалари .....154
87-§. Этил спиртини саноатда ишлаб чиқариш .....159
88-§. Кўп атомли спиртлар .....162
№9-Лаборатория тажрибаси .....166
Спиртларнинг сувда эрувчанлиги, ёниши, бир атомли ва кўп атомли спиртларга сифат реакциялари .....166
89-§. Фенолдар .....167
90-§. Фенолнинг хоссалари ва қўлланилиши .....170
Глоссарий .....173
Фойдаланилган адабиётлар .....189

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Учебное издание*

**Ўспанова Мейрамкуль Кабылбековна**
**Аухадиева Кырмызы Сейсенбековна**
**Белоусова Татьяна Геннадьевна**

**ХИМИЯ**

**Часть 2**

Учебник для 10 классов естественно-математическое направление общеобразовательных школ

(*на узбекском языке*)

Муҳаррир *М. Эгамқулов*
Бадиий муҳаррир *А. Ақил*
Техник муҳаррир *И. Тарапунец*
Компьютерда саҳифалаган *А. Кокумова*

Нашриётга 2003 йил 7-июлда Қозоғистон Республикаси Таълим ва фан вазирлигининг № 0000001 рақамли давлат лицензияси берилган

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

ИБ № 6082

Нашрга 04.09.19 рухсат этилди. Ҳажми 70×100 $^{1}/_{16}$. Офсет қоғози.
Ҳарф тури «SchoolBook Kza». Офсет нашри. Шартли босма табоғи 15,48+0,32 форзац.
Шартли бўёқ тамғаси 63,86. Нашр ҳисоб табоғи 9,49+0,54 форзац.
Адади 5 000 дона. Буюртма №

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

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

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217

Все учебники Казахстана ищите на сайтах OKULYK.COM и OKULYK.KZ

*Книга предоставлена исключительно в образовательных целях
согласно Приказа Министра образования и науки Республики Казахстан от 17 мая 2019 года № 217