

Лекция 1

Введение в биоорганическую ХИМИЮ

План

1.1. Введение

**1.2. Классификация
органических соединений**

**1.3. Номенклатура органических
соединений**

1.1 Введение

Биоорганическая химия изучает
строение и реакционную
способность органических
веществ, лежащих в основе
процессов жизнедеятельности,
в непосредственной связи с
познанием их биологической
функции

Научную основу

**биоорганической химии
составляют закономерности
во взаимосвязи строения и
реакционной способности
органических соединений**

Целью биоорганической химии
как самостоятельной
дисциплины
является формирование знаний
о взаимосвязи
строения и химических свойств
биологически-
активных соединений

История развития органической химии

Органическая химия в своем развитии прошла несколько этапов:

1. Эмпирический
2. Аналитический
3. Структурный
4. Современный

История развития органической химии

1. Эмпирический - накопление экспериментальных данных

**Швейцарский врач
-эмпирик, естество-
испытатель и ал-
химик эпохи Воз-
рождения. Он яв-
ляется основопо-
ложником ятро-
химии (меди-
цинской химии)**



Теофраст Парацельс
(1493–1541)

История развития органической химии

2. Аналитический

Основное внимание
исследователей направлено на
выяснение состава
органических соединений и
создание теорий, объясняющих
установленные закономерности

История развития органической химии

3. Структурный

Созданы соединения не существующие в природе, но предсказанные теорией. Именно в этот период создается новое направление по избирательному воздействию на возбудителей болезней с помощью органических препаратов (химиотерапия)

История развития органической химии

4. Особенно быстрое развитие органическая химия получила в начале 20 века, который получил название

современного периода

Определение А. М.Бутлерова

(1828-1886)



**Органическая химия-
химия углерода и его
соединений**

Определение К.Шорлеммера

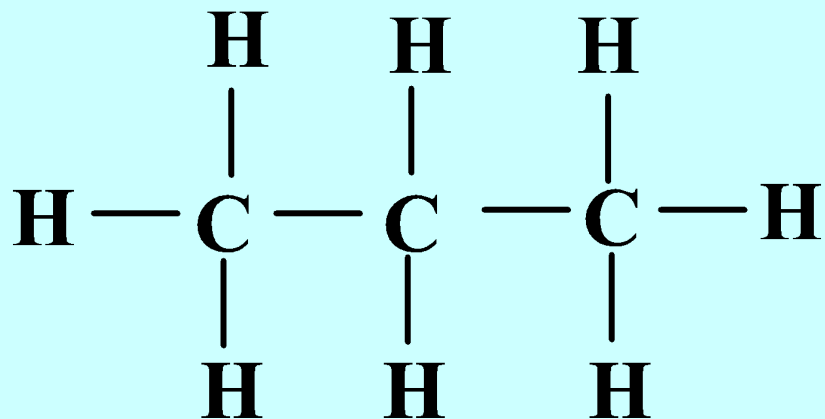
Органическая химия – это химия углеводородов и их производных, причем в состав производных могут входить почти все элементы периодической системы

1.2 Классификация органических соединений

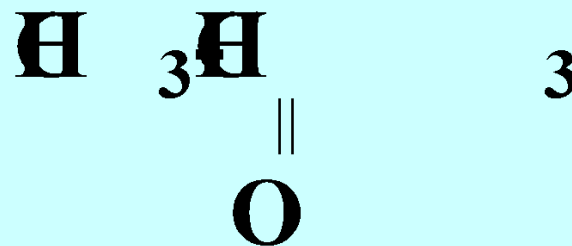
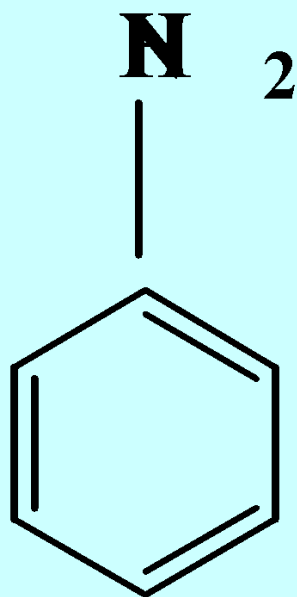
Для описания структуры молекул органических соединений используют различные химические формулы: эмпирические, молекулярные и структурные

Наиболее полную информацию о строении молекулы содержит структурная (графическая) формула, которая отражает природу атомов, входящих в состав молекулы, их число и последовательность связывания, а также тип связей между атомами

Структурные формулы



полуструктурные формулы



Классификация органических соединений

Органические соединения

Ациклические

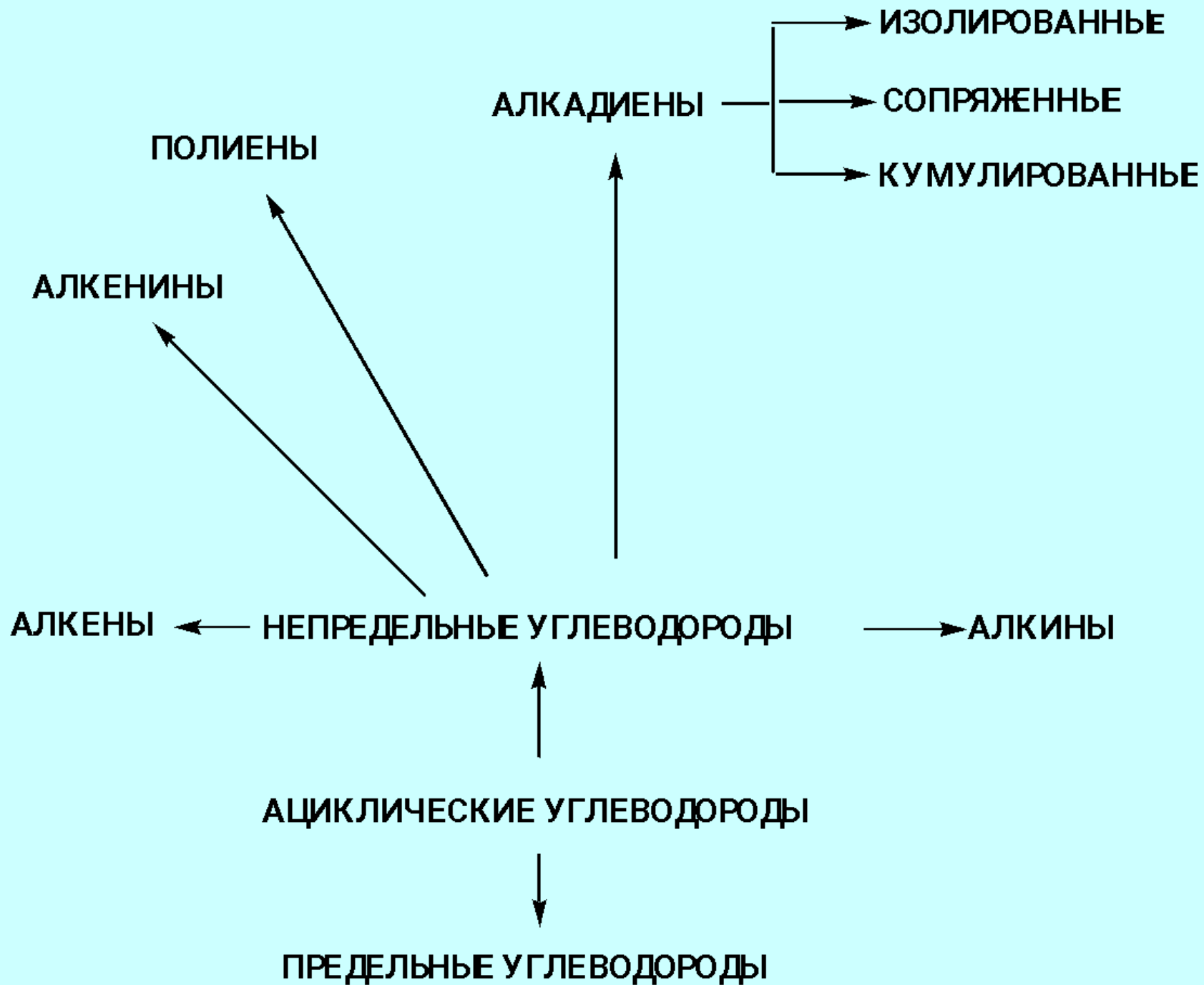
Циклические

Карбоциклические

Гетероциклические

Алициклические

Ароматические



Предельные или насыщенные углеводороды (алканы, парафины) содержат только простые углерод-углеродные связи, все остальные валентности атомов углерода в их молекулах «израсходованы» на связи с водородными атомами.

Общая формула C_nH_{2n+2}

Родоначальник ряда – метан



Непредельные или ненасыщенные углеводороды

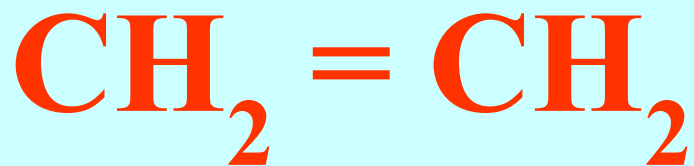
**Имеют кратные (двойные
или тройные) углерод –
углеродные связи**

Алкены (олефины, этиленовые углеводороды)

Содержат одну двойную
связь.

Общая формула C_nH_{2n}

Родоначальник ряда –
этилен



Алкины

(ацетиленовые углеводороды)

имеют тройную связь

Общая формула



Родоначальник ряда –

ацетилен $C\equiv C$

**Алкадиены (диолефины,
диеновые углеводороды)**

**содержат две двойные
связи**

**Общая формула как у
алкинов $C_n H_{2n-2}$; алкины и
алкадиены изомерны друг
другу**

**Алкадиены
с изолированными двойными
связями**



пентадиен-1,4

**Алкадиены
с кумулированными двойными
связями**



пентадиен-1,2

Алкадиены

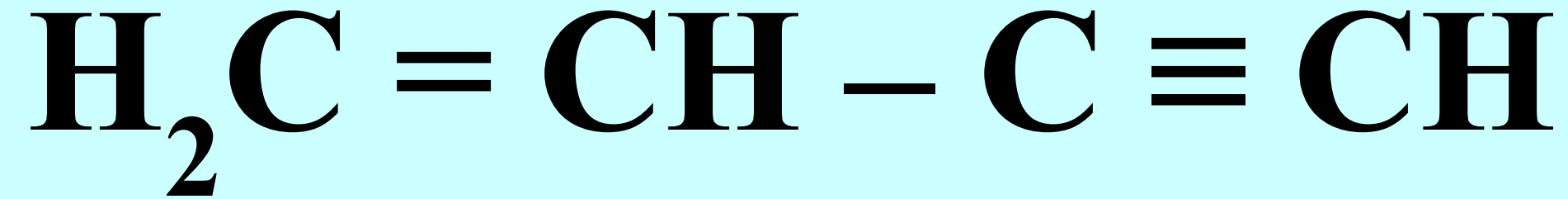
с сопряженными двойными
связями



пентадиен-1,3

Алкенины

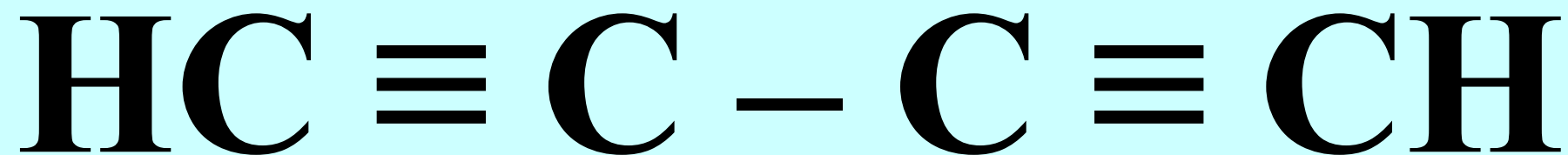
соединения с одной двойной и
одной тройной связями



бутен-1-ин-3

Алкадиены

соединения с двумя тройными
связями



бутадиин-1,3

Полиены

(полиолефины)

соединения со многими
двойными связями

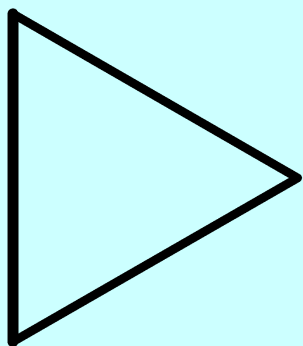


гептатриен-1,3,5

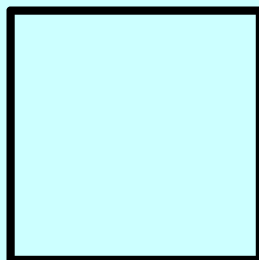
Алициклические углеводороды

(циклоалканы, циклопарафины, полиметилены, цикланы) – циклические соединения содержащие только простые одинарные связи.

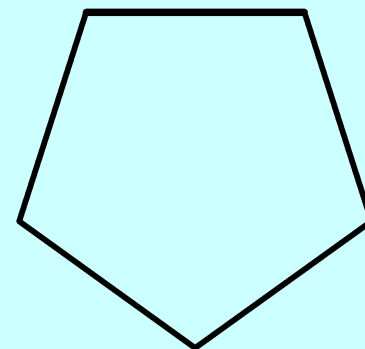
Общая формула - $C_n H_{2n}$



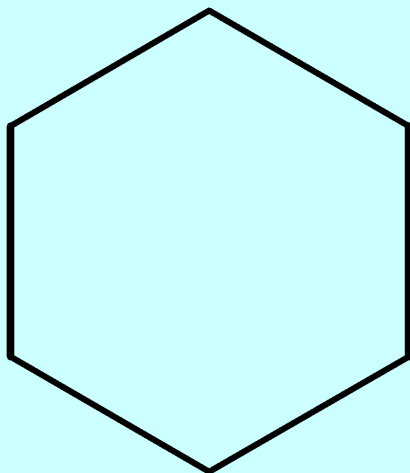
циклопропан



циклобутан



циклопентан

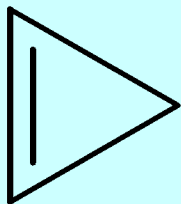


циклогексан

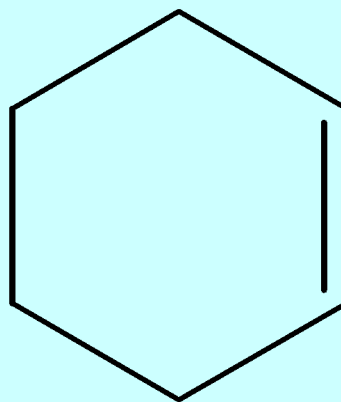
Циклоалкены (циклоолефины, циклены)

циклические соединения,
содержащие двойную связь

Общая формула - $C_n H_{2n-2}$



циклопропен

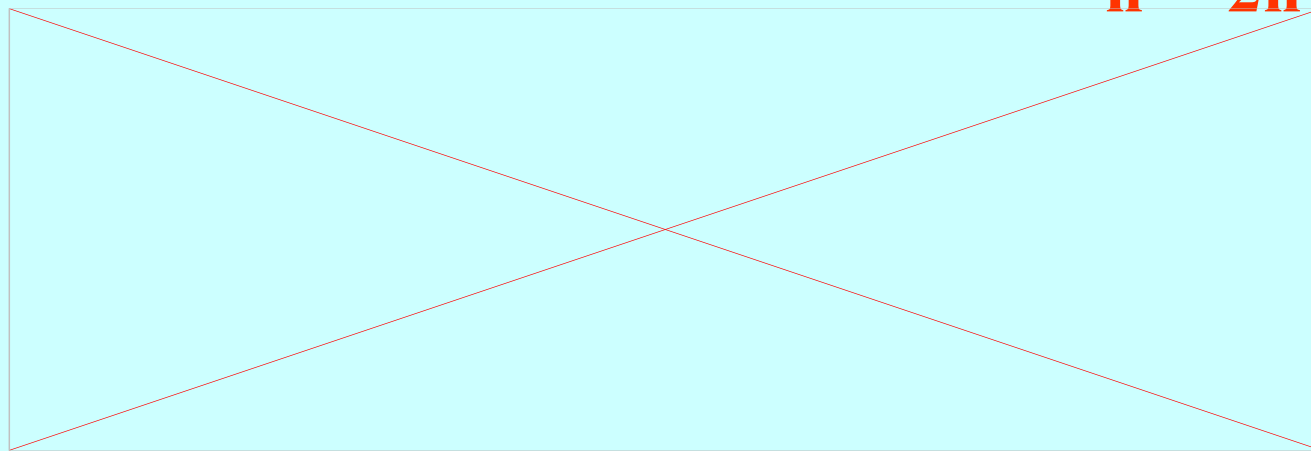


циклогексен

Циклоалкадиены

циклические соединения, содержащие две двойные связи.

Общая формула – $C_n H_{2n-4}$



циклопентадиен-1,3

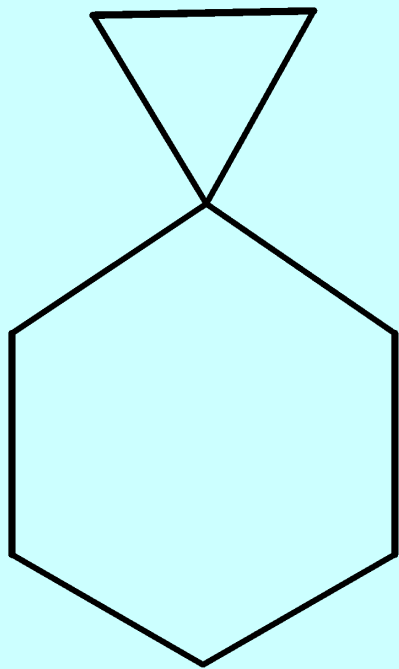
циклогексадиен-1,4

**Алициклические соединения
могут содержать один, два и
более циклов.**

**Бициклические соединения
в зависимости от способа
соединения циклов могут быть:**

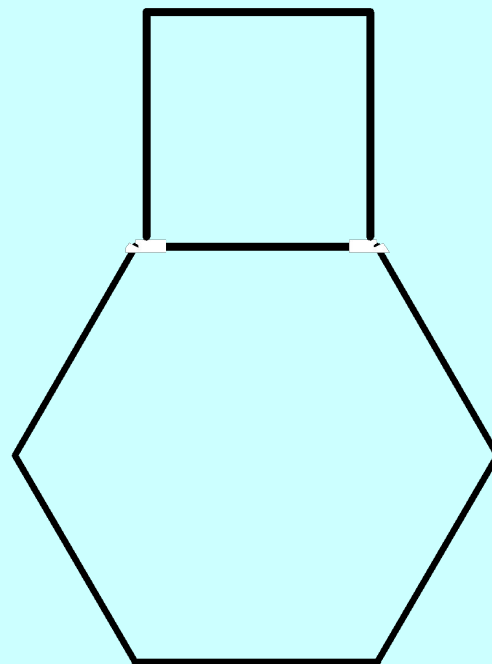
- 1. Спирановые**
- 2. Конденсированные**
- 3. Мостиковые**

Спирановые



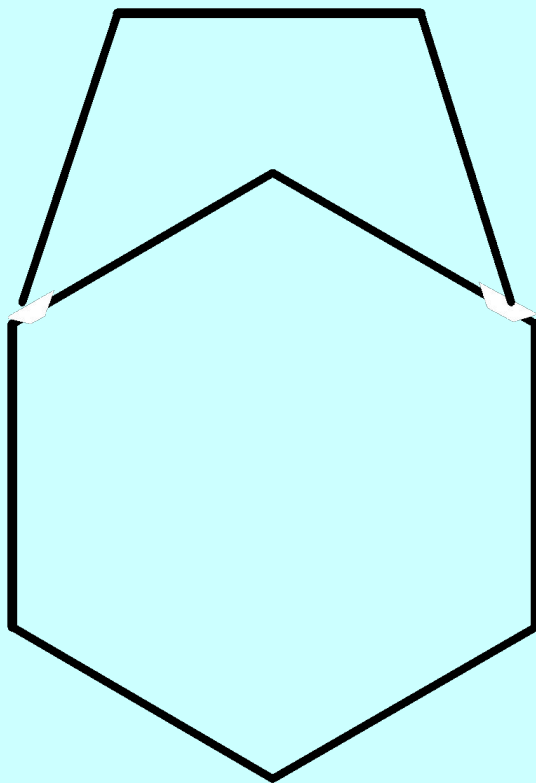
Спиро-[2,5]-октан

Конденсированные



Бицикло-[4,2,0]-октан

Мостиковые



Бицикло-[3,2,1]-октан

**Ароматические
соединения (арены) –
группа карбоциклов,
характеризующихся
наличием ароматической**

Бензоидные ароматические соединения

**обязательной
составной**

частью молекулы

является бензольное ядро

Небензоидные

ароматические соединения

структуры, отвечающие

требованиям ароматич-

ности, но лишённые

шестичленных бензольных

колец

Функциональная

группа

структурный фрагмент

молекулы,

определяющий её

химические свойства

R -Hal

**галоген
производные**

R -OH

спирты, фенолы

R -SH

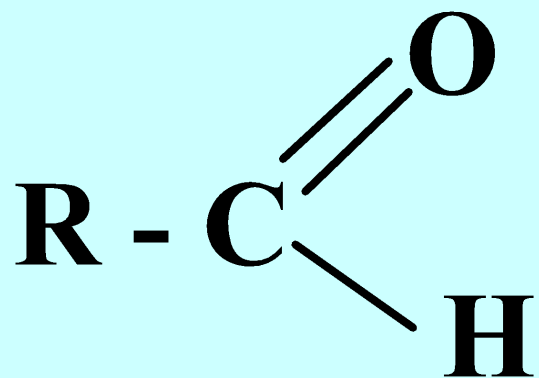
ТИОЛЫ

R - O - R

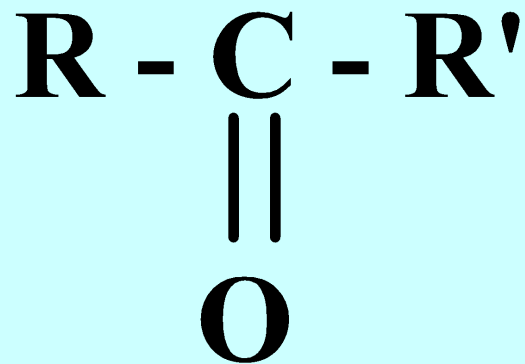
простые эфиры

R - SO₃H

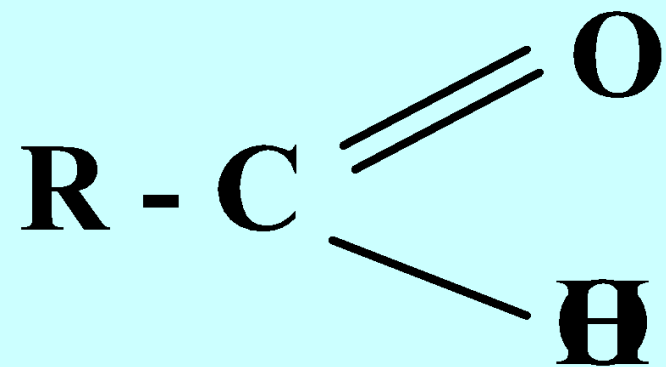
сульфо кислота



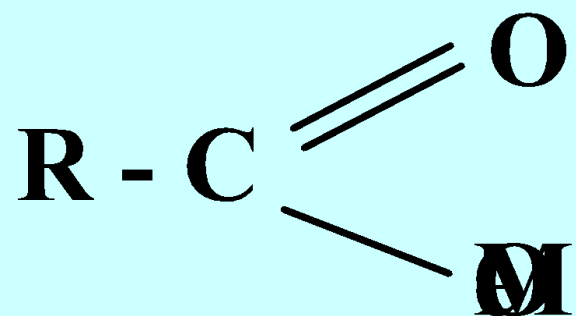
альдегиды



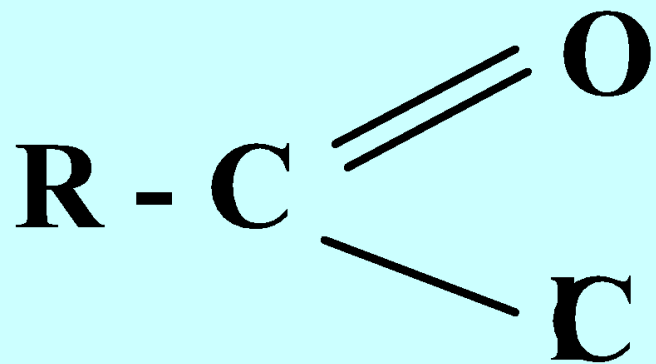
кетоны



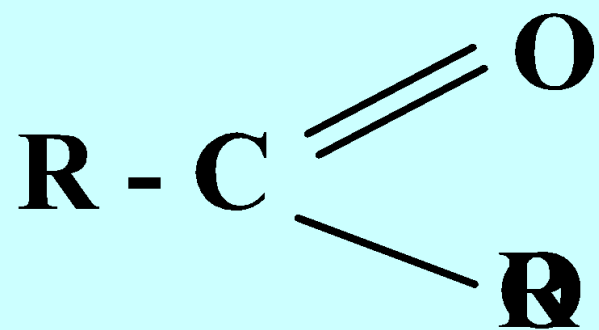
**карбоновые
кислоты**



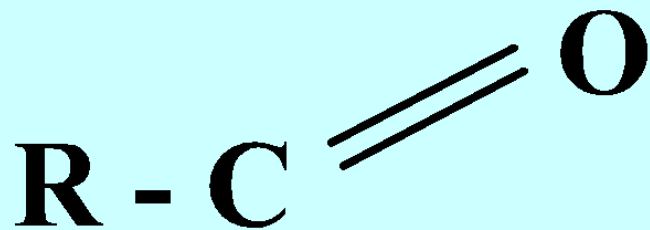
**соли карбоновых
кислот**



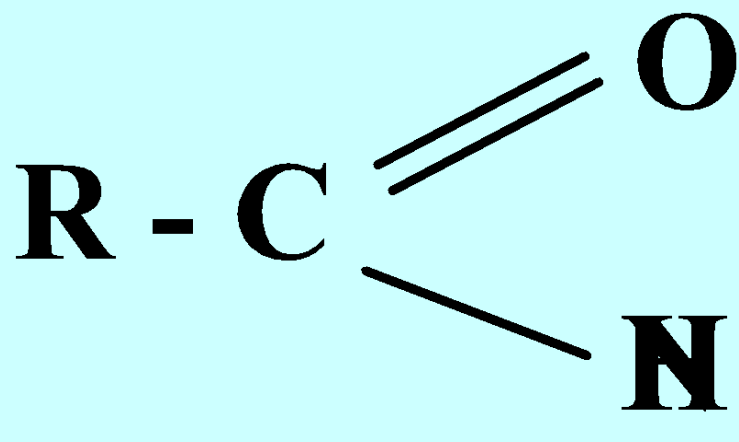
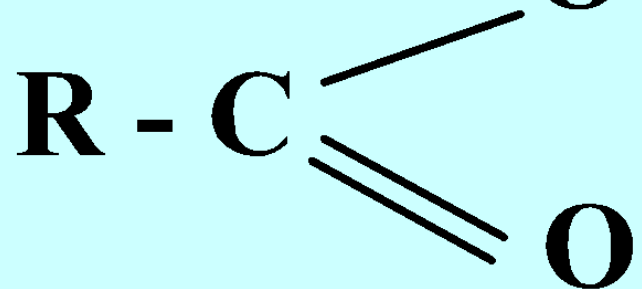
**галоген
ангидриды**



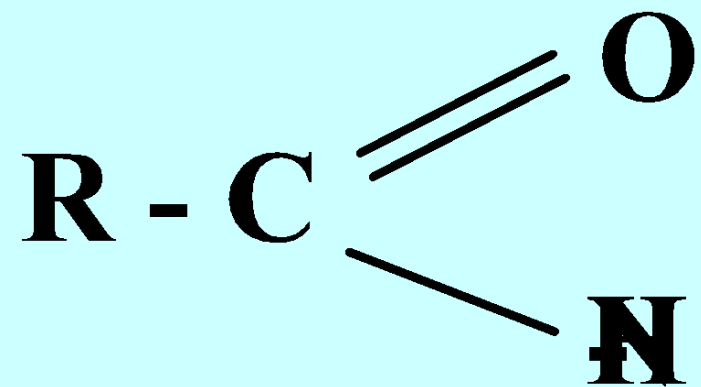
сложные эфиры



**ангидриды
карбоновых
кислот**

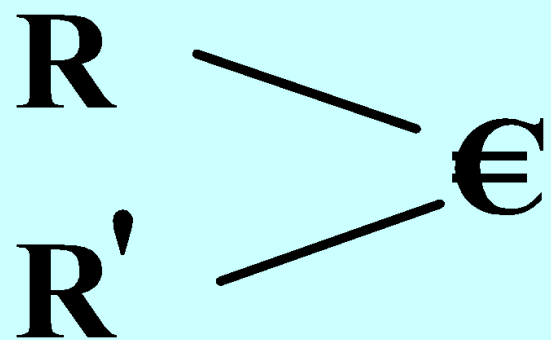


амиды



**ГИДРАЗИДЫ
КИСЛОТ**

2



N - OH

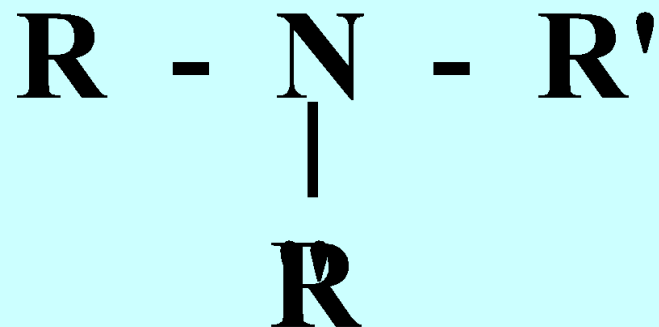
ОКСИМЫ



**первичные
амины**



**вторичные
амины**



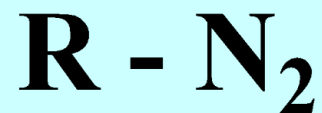
**третичные
амины**



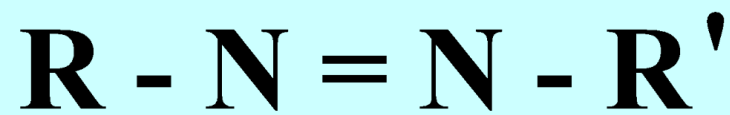
нитросоединения



нитрилы



дiazосоединения



азосоединения

1.3 Номенклатура органических соединений

Номенклатура – это совокупность названий веществ, их групп и классов, а также система правил, обеспечивающих однозначную связь названий и формул, выражающих строение молекул.

Тривиальная

Названия соединений

случайные,

обусловленные различными

обстоятельствами

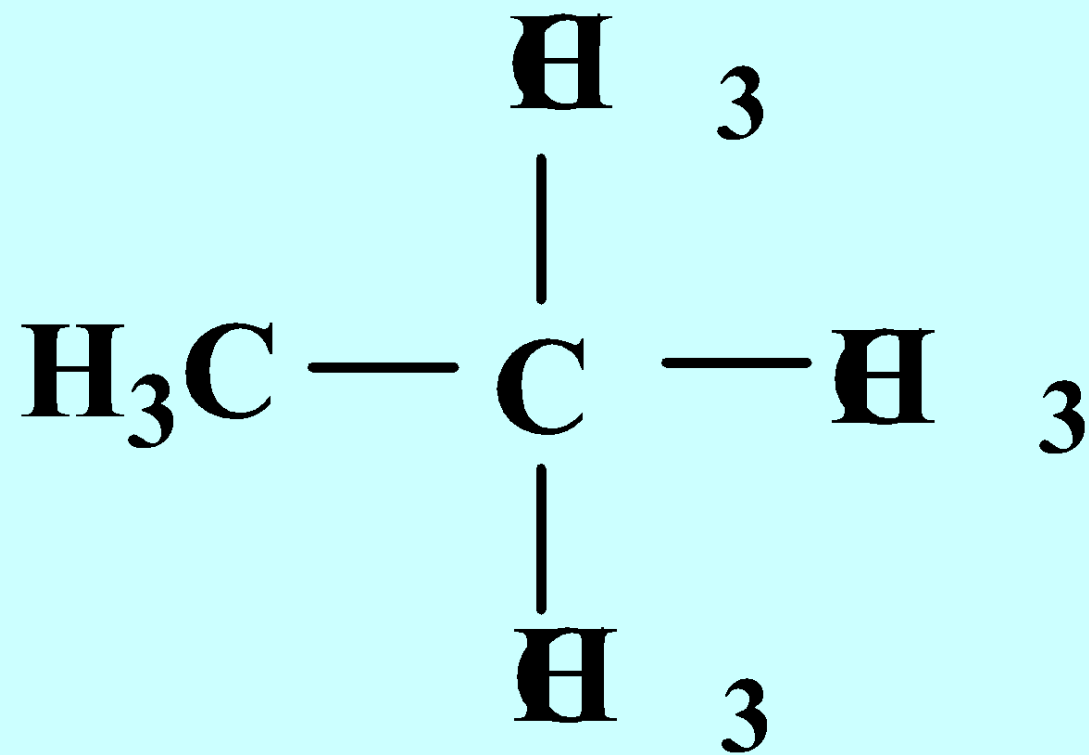
(в основе лежат различные

отличительные признаки).

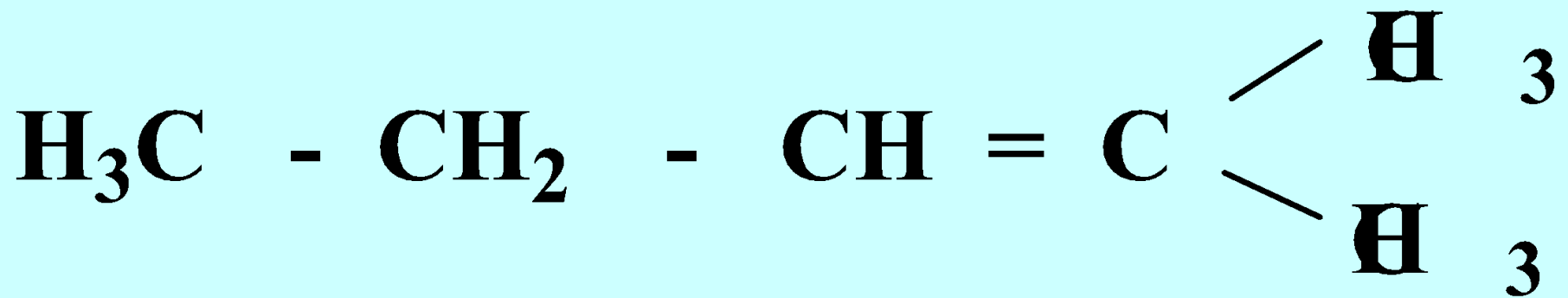
- 1. Источники выделения*
- 2. Отличительные свойства*
- 3. Способы выделения
(получения).*
- 4. Область применения.*

Рациональная

**все соединения в данном
гомологическом ряду
рассматриваются как
производные простейшего
соединения для данного
гомологического
ряда**



Тетраметилметан

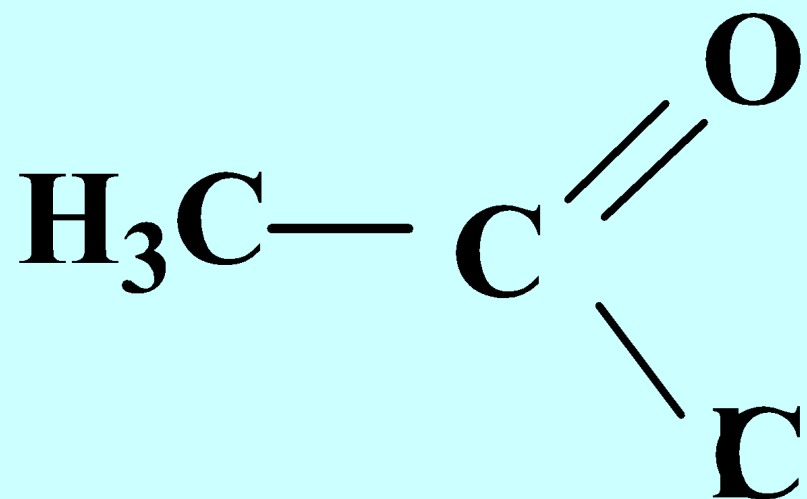


Диметилэтилэтилен

Радикально-функциональная номенклатура

**Применяется для названий
моно- и бифункциональных
соединений некоторых классов
природных
соединений (терпены,
стероиды, алкалоиды и другие)**

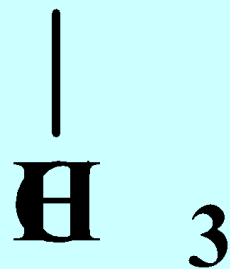
**В названии старшей
характеристической
группы не применяются
суффиксы, называется
радикал и основной
класс соединений**



Ацетилхлорид



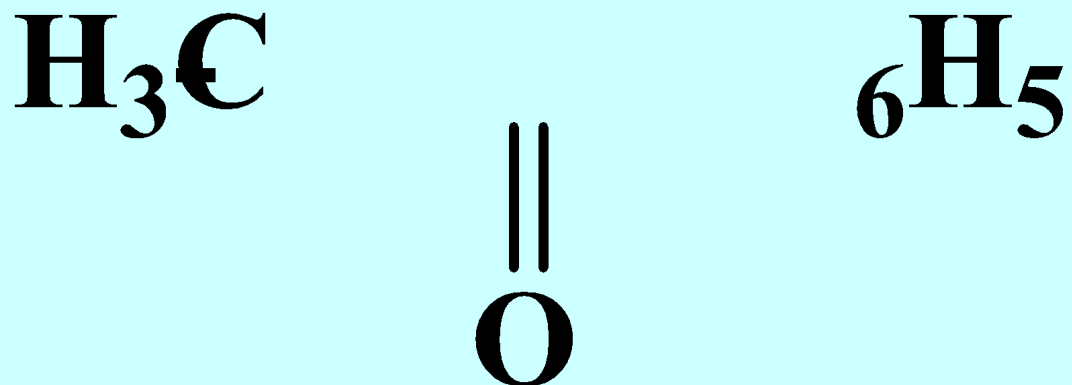
Этилцианид



Изобутиловый спирт



Винилхлорид



Метилфенилкетон



Метилэтиловый эфир

**В настоящее время
признанной во всём мире
является номенклатура**

IUPAC

**International Union of Pure and
Applied Chemistry**

**(Международный союз чистой и
прикладной химии).**

**Её ещё называют
международной,
систематической, Женевской (т.
к. основы заложены в 1892 году
на международном конгрессе
химиков в Женеве), Льежской
(усовершенствована и
дополнена в 1930 году в Льеже)**

Название IUPAC
номенклатура получила
на XIX конгрессе
Международного союза

Общая схема составления названий

Префикс	+	корень	+	суффикс	+	окончание
Боковые цепи и младшие функциональные группы в едином алфавитном порядке		Родоначальная структура; углеродная цепь или цикл		Степень насыщенности ан, ен, ин		Старшая характеристическая группа

Только в префиксе

Cl, Br, I, F

- OR

алкокси

- SR

алкилтио

арилтио

- NO₂

нитро

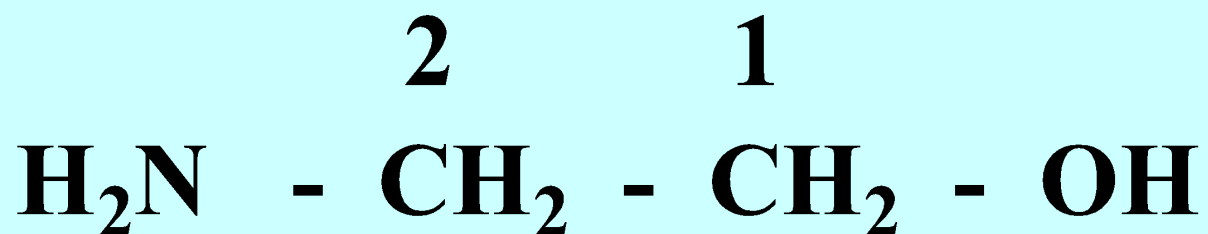
- NO

нитрозо

- N = N-

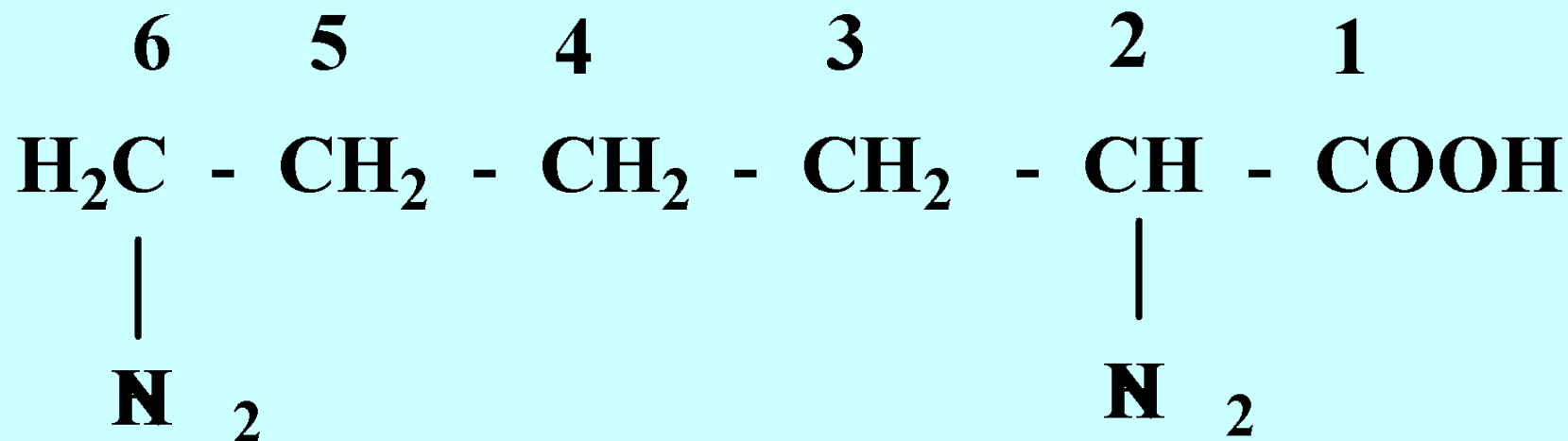
азо

Номенклатура IUPAC



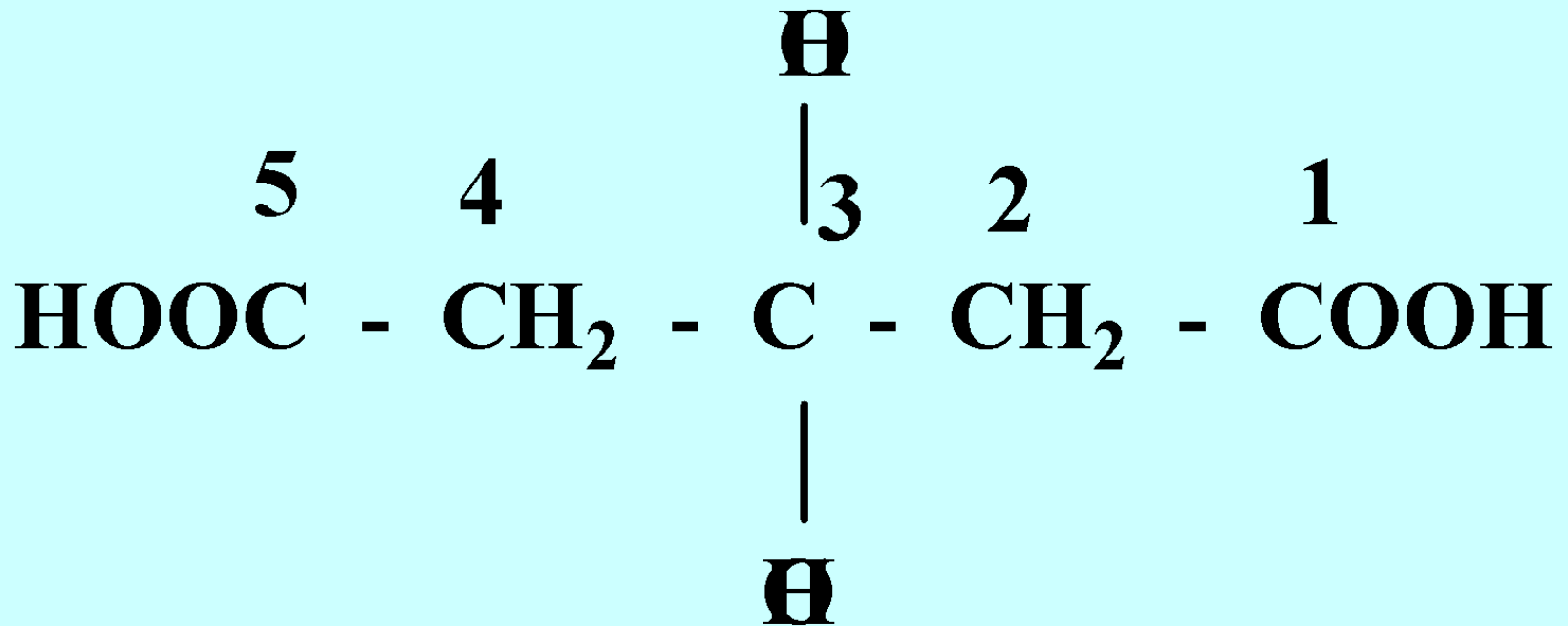
2-АМИНОЭТАНОЛ-1
КОЛАМИН – БИОГЕН-
НЫЙ АМИН

Номенклатура IUPAC



**2,6-ДИАМИНОГЕКСАНОВАЯ КИСЛОТА
ЛИЗИН**

Номенклатура IUPAC



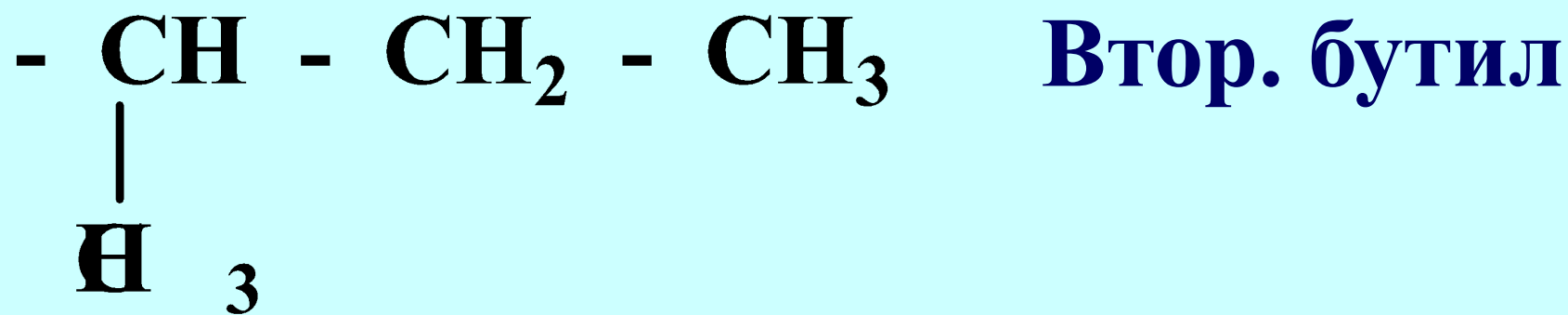
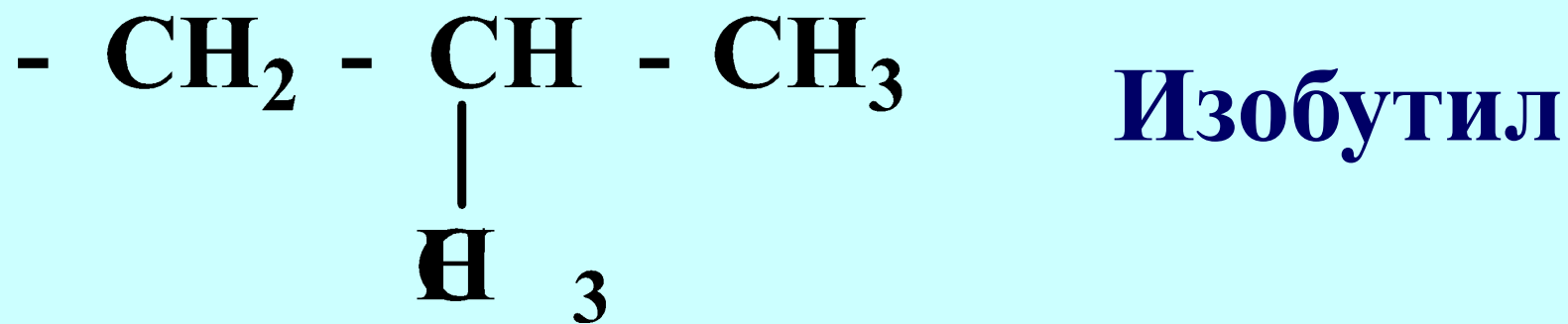
**3-ГИДРОКСИ-3-КАРБОКСИПЕНТАДИОВАЯ
КИСЛОТА, ЛИМОННАЯ КИСЛОТА**

Названия некоторых углеводородных радикалов

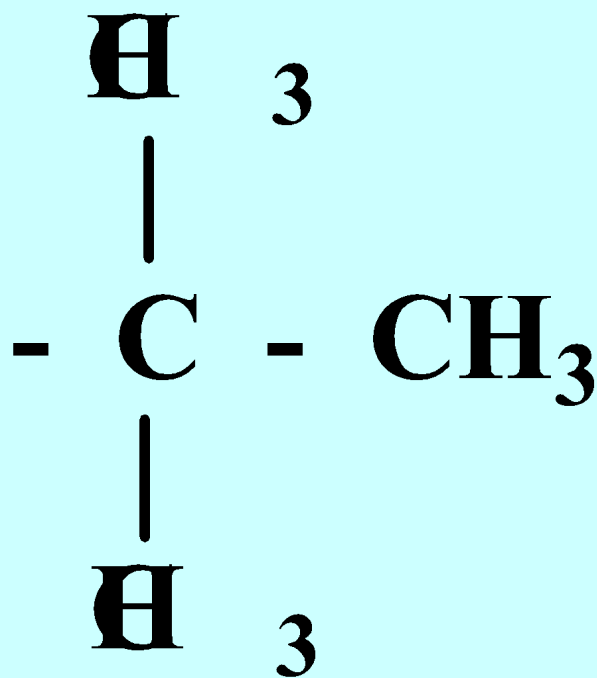
- CH_3 ; - C_2H_5 Метил; этил

- $\begin{array}{c} \text{CH} \\ | \\ \text{H} \end{array}$ - CH_3 Изопропил

Названия некоторых углеводородных радикалов

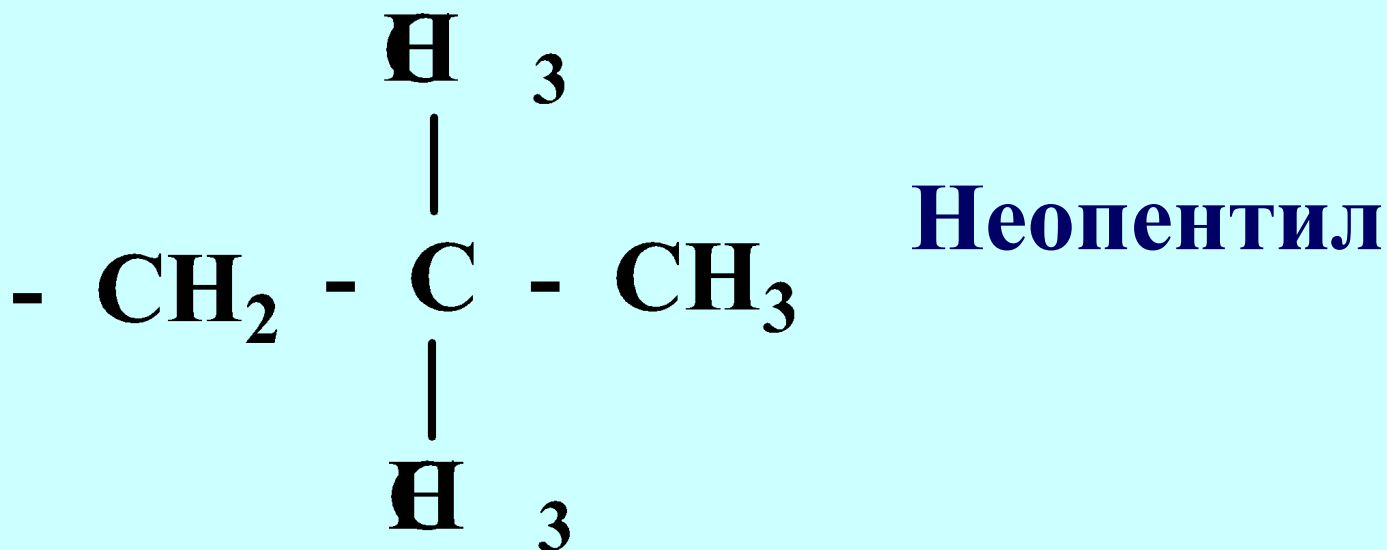
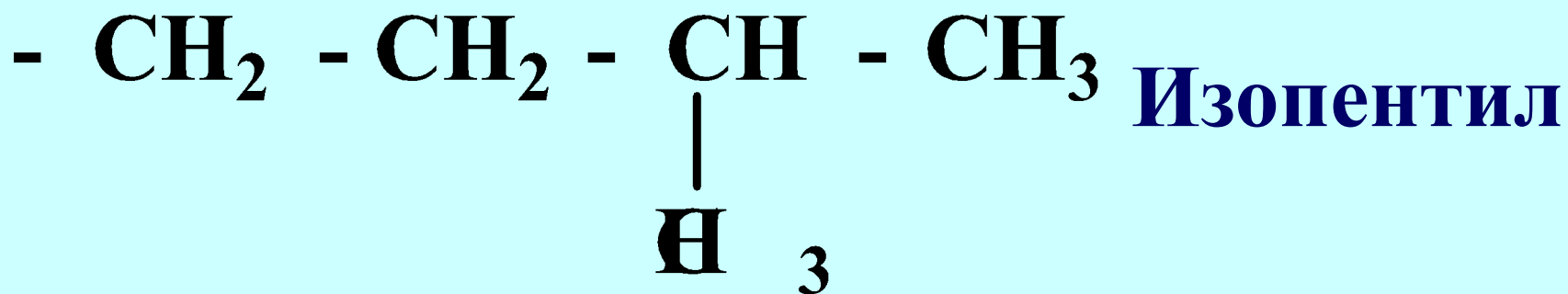


Названия некоторых углеводородных радикалов

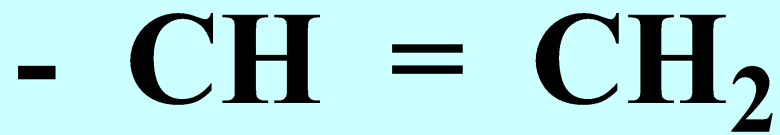


Трет. бутил

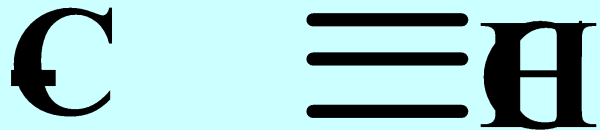
Названия некоторых углеводородных радикалов



Названия некоторых углеводородных радикалов



Винил



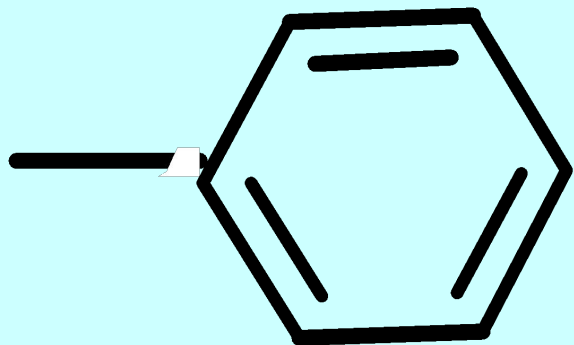
Этинил

Названия некоторых углеводородных радикалов

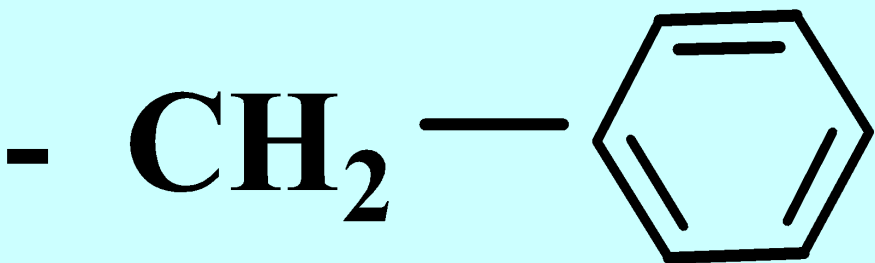


Аллил

Названия некоторых углеводородных радикалов



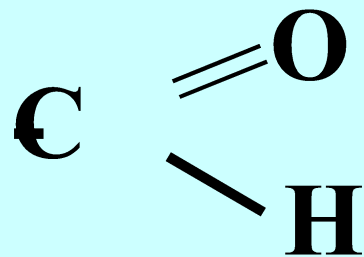
Фенил



Бензил

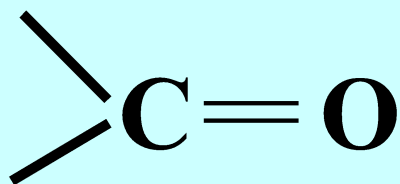
**Важнейшие
функциональные группы,
расположенные в порядке
убывания старшинства**

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	ОБОЗНАЧЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ	
	В ПРЕФИКСЕ	В ОКОНЧАНИИ
- COOH	Карбокси	Карбоновая кислота, -овая кислота
- SO₃H	сульфо	Сульфоновая кислота
- CN	циано	нитрил



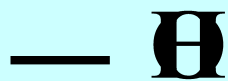
ОКСО
(ФОРМИЛ)

АЛЬ



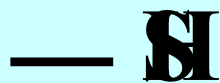
ОКСО

ОН



ГИДРОКСИ

ОЛ



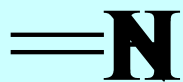
МЕРКАПТО

ТИОЛ



АМИНО

АМИН



ИМИНО

ИМИН

Спасибо за внимание

