Первоначальные сведения об органических веществах

Этапы развития химии

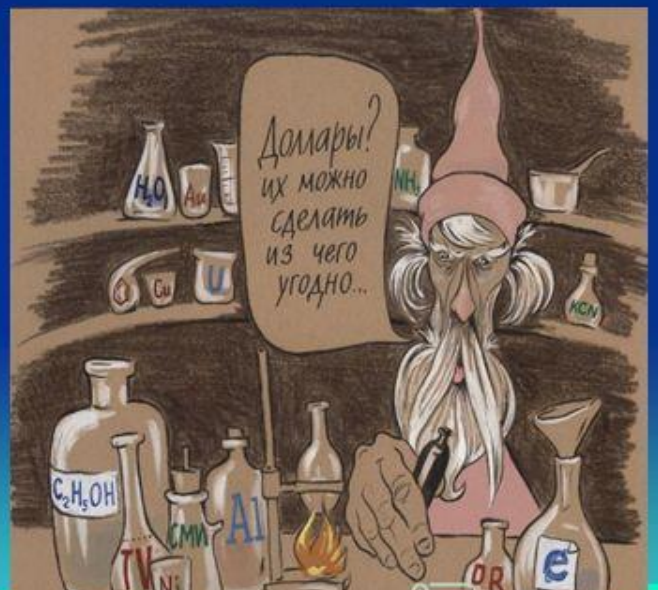
- 1) до 15в.- стихийный
- 2) до 17в.- алхимический
- 3) 17-18. – виталистический
- 4) с1824г.- ситематизационный
- 5) с1861г.- научный

Стихийный этап

- сначала каменного века до 14в. включительно
- применение готовых в веществ

Алхимический этап

- С начала 14 – до 17века
- Накопление информации о веществах
- Попытки первых классификации веществ



Виталистический этап

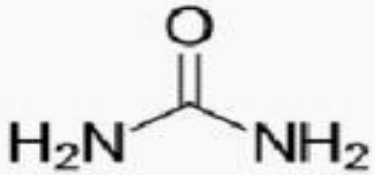
- 17-18 век
- Происходит от vis vitalis-жизненная сила
- И. Берцелиус-ввел это понятие

Систематизационный этап

- 1824г.-осуществлен первый органический синтез,
- Автор- Ф. Веллер,
- Синтезировал щавелевую кислоту

Ситематизационный этап

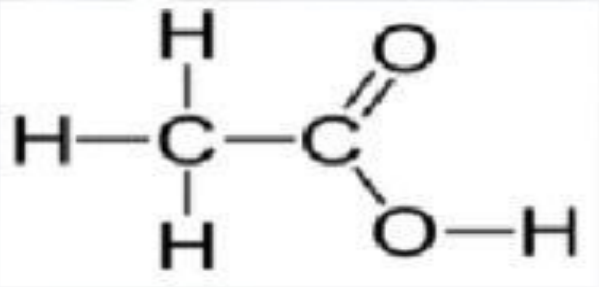
В 1828 году немецкий химик Ф. Вёлер впервые получил органическое вещество – мочевину, которая образуется в организме человека и животных.



fppt.com

Систематизационный этап

В 1845 году немецкий ученый А.В. Кольбе искусственным путем получил уксусную кислоту.

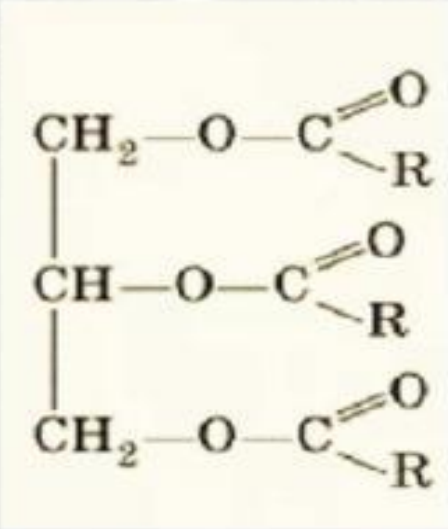


https://yandex.ru/images

fppt.com

Систематизационный этап

В 1854 году французский химик М. Бертло синтезировал жир.

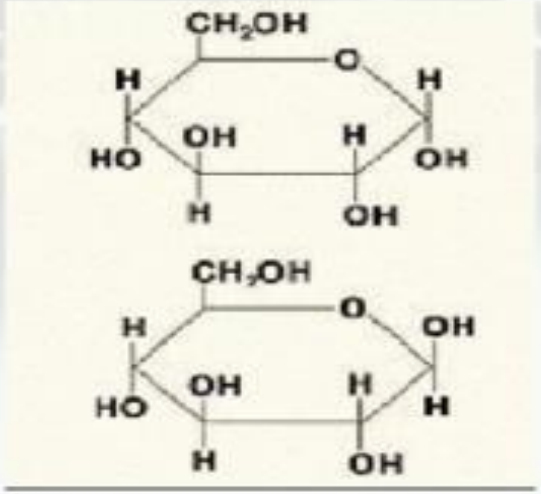


https://yandex.ru/images

fppt.com

Систематизационный этап

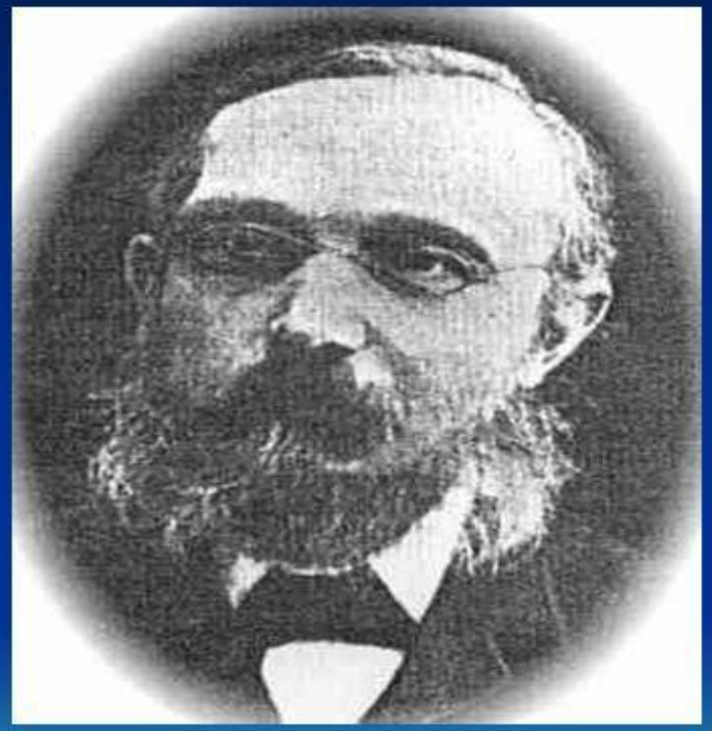
В 1861 году русский ученый А.М. Бутлеров получил сахаристое вещество.



fppt.com

Органическая химия

- формулировка К.Шорлеммера: «Химия углеводородов и их производных, т.е. продуктов, образующихся при замене водорода другими атомами или группами атомов.»



Современный этап

- 1861г
- А.М.Бутлеров
- Создание теории химического строения органических веществ

Органическая химия- химия соединений углерода

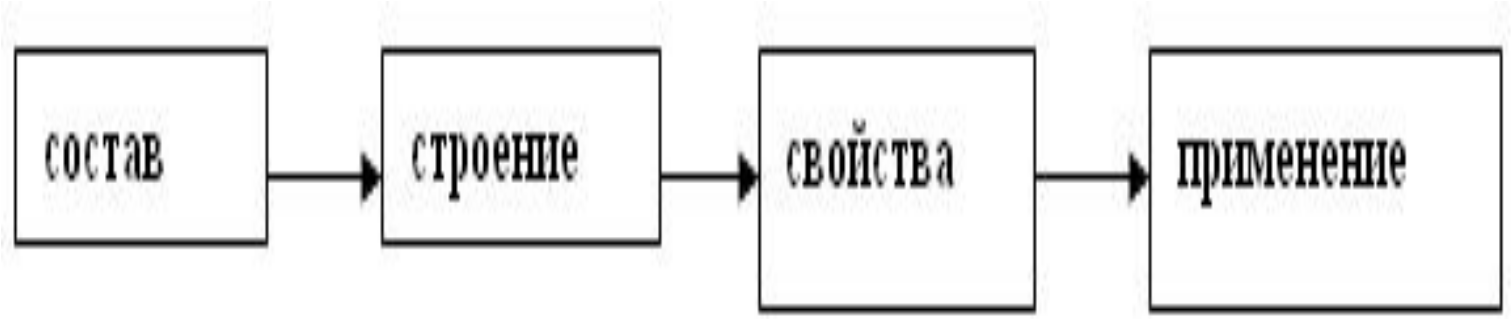
- CH_3COOH- уксусная кислота

  C_2H_5OH – этиловый спирт

  $C_{12}H_{22}O_{11}$ - сахар

  $(C_6H_{10}O_5)n$-бумага (целлюлоза)

- ***Органической химией называется наука о способах получения, строении, свойствах и применении соединений углерода.***



Отличия органических веществ от неорганических

Органические вещества:

Наряду с некоторыми неорганическими веществами, образуют живую часть Земли (биосферу)

- Строение молекулярное
- Низкие температуры кипения, плавления
- Химические связи ковалентные, в большинстве малополярные
- Неэлектролиты

Неорганические вещества:

Образуют неживую часть Земли (гидросферу, литосферу, атмосферу)

- Строение молекулярное
  атомное,
  ионное
- Температуры плавления и кипения от высоких до низких
- Химические связи ковалентные, ионные, металлические
- В большинстве - электролиты

Отличия органических веществ от неорганических

Органические вещества:

- Химические реакции , в основном протекают медленно. Многие реакции протекают в живых организмах
- Выход конечного продукта невелик, т.к. одновременно могут протекать сразу несколько реакций. Для увеличения выхода продукта применяют катализаторы, температуру.
- Все органические вещества горючие
- Молекулярная масса органических веществ может достигать больших показателей
- Органических веществ более 27 миллионов

Неорганические вещества:

- Химические реакции , в основном протекают быстро при температуре и наличии катализатора
- Выход конечного продукта велик
- Не все неорганические вещества горят
- Молекулярная масса неорганических веществ не столь велика
- Неорганических веществ 450-500 тысяч

Особенности состава, строения органических веществ

- **Наличие углерода;**
- **IV-валентность атома углерода в органических веществах;**
- **Способность гореть и разлагаться с образованием углеродсодержащих веществ (C, CO_2, CO);**
- **Наличие в молекулах только ковалентных полярных связей и соответственно молекулярных кристаллических решеток;**
- **В органической химии не используется понятие «ст. окисления», используется понятие «валентность».**
- ***Порядок соединения атомов называется химическим строением.* В органической химии чаще используются структурные формулы, *показывающие порядок соединения атомов в молекуле.***

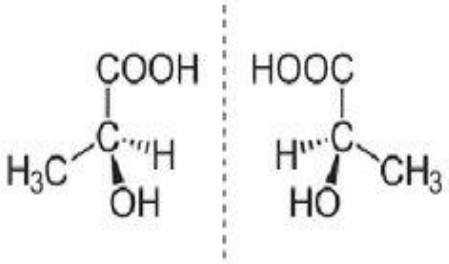
Молекулы химических соединений изображают при помощи формул, которые содержат атомы всех входящих в состав молекулы. Различают формулы: эмпирические, молекулярные, структуры и пространственные.

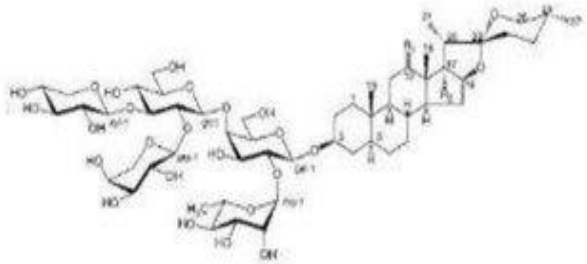
Эмпирическая формула – показывает низшее целочисленное соотношении (НОД) между атомами молекулы. Определяется при эксперименте. C_3H_7

Молекулярная формула – показывает истинное число атомов элементов, входящих в состав одной молекулы соединения. C_6H_{14}

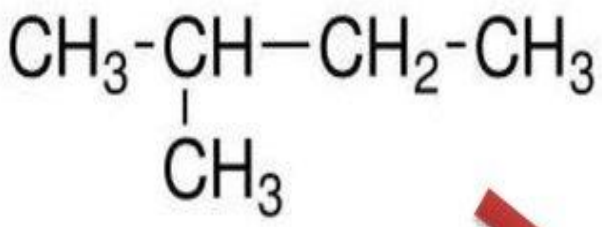
Структурная формула - показывает порядок соединения атомов в молекуле.

Пространственная формула – показывает как атомы распложены в пространстве.

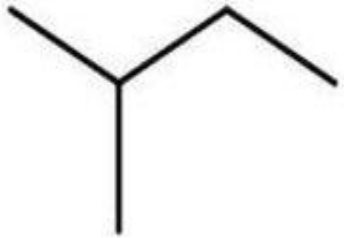




Как можно записывать органические соединения:



$CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$



циклогексан, циклопропан

оксетан

пирролидин

(неароматические соединения)

пиридин

(ароматическое соединение)

Причины многообразия органических веществ

- **Способность образовывать цепи**
- **Способность образовывать замкнутые циклы**
- **Образование двойных и тройных связей**
- **Способность образовывать изомеры и гомологи**
- ***Изомеры – это вещества, имеющие одинаковый состав, но разное строение, а следовательно и разные свойства.***

- ***Гомологи -вещества, сходные по строению и по свойствам, но отличающиеся друг от друга на группу атомов CH_2 – гомологическую разность***

Причины многообразия органических веществ

Укажите, какие из веществ являются изомерами:

а) $CH_3 - CH_2 - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$

б) $CH_3 - CH(CH_3) - CH(CH_3) - CH_2 - CH_3$

в) $CH_3 - CH - CH_2(CH_3) - CH_3$

г) $CH_3 - CH(CH_3) - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$

д) $CH_3 - C(CH_3)_2 - CH_2 - CH_3$

е) $CH_3 - CH(CH_3) - CH(CH_3) - CH_3$

Среди перечисленных веществ найти гомологи:

а) $CH_3 - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$

б) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - CH_3$

в) $CH_3 - CH - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH_2} - CH_3$

г) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_2 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

д) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}} - CH_2 - CH_3$

е) $CH_3 - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - \underset{\underset{CH_3}{|}}{CH} - CH_3$

Тест на закрепление

- Какой химический элемент входит в состав каждого органического вещества:

а) кислород; б) углерод; в) азот; г) фосфор.

- 2. Валентность углерода в органических веществах равна:

а) I б) II в) III г) IV

- 3. Изомеры – это вещества, имеющие:

а) одинаковый состав, но разное строение; б) одинаковый состав и одинаковое строение; в) разный состав и одинаковое строение; разный состав и разное строение.

- 4. Структурная формула показывает:

а) количественный состав вещества; б) качественный состав вещества; в) порядок соединения атомов в молекуле.

- 5. Тип химической связи в органических веществах:

а) ионная; б) ковалентная; в) металлическая; г) водородная.

- 6. Кристаллическая решётка в органических веществах:

а) атомная; б) молекулярная; в) ионная; г) металлическая.

Классификация органических веществ

Классификация органических веществ

Большое количество органических соединений (ок. 20 млн.) требует четкой и логичной классификации для удобства работы.

Для классификации органических соединений по типам и построениям их названий в молекулах принято выделять *углеродный скелет* и *функциональные группы*.

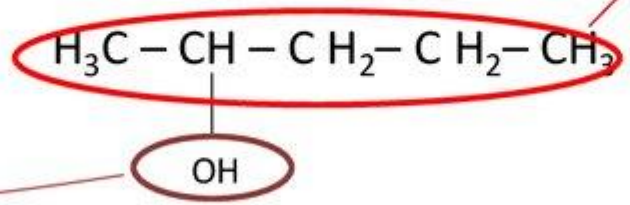
Углеродный скелет – последовательность химически связанных между собой атомов углерода.

Функциональные группы – представляют собой атомы других элементов (кроме водорода) или группы атомов, связанные с атомами углерода.

Классификация органических веществ

Углеродный скелет – последовательность химически связанных между собой атомов углерода.

Функциональные группы – представляют собой атомы других элементов (кроме водорода) или группы атомов, связанные с атомами углерода.



Классификация органических веществ

В зависимости от строения углеродного скелета органические соединения делятся на ациклические и циклические.

Ациклические соединения – соединения с открытой углеродной цепью.
Их подразделяют на насыщенные (алканы и их производные) и ненасыщенные (алкены, алкадиены, алкины и т.д.). Так же, каждое ациклическое соединения можно разделить на разветвлённые и неразветвленные.

$H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

Пентан

$H_3C - CH(CH_3) - CH_2 - CH(CH_3) - CH_3$

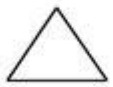
2,3диметил-пентан

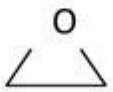
Классификация органических веществ

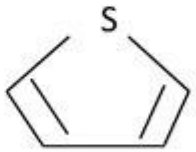
В зависимости от строения углеродного скелета органические соединения делятся на ациклические и циклические.

Ациклические соединения – соединения с открытой углеродной цепью.

Циклические соединения – соединения с замкнутой цепью. Различают карбоциклические, гетероциклические соединения.



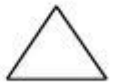


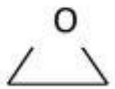


Классификация органических веществ

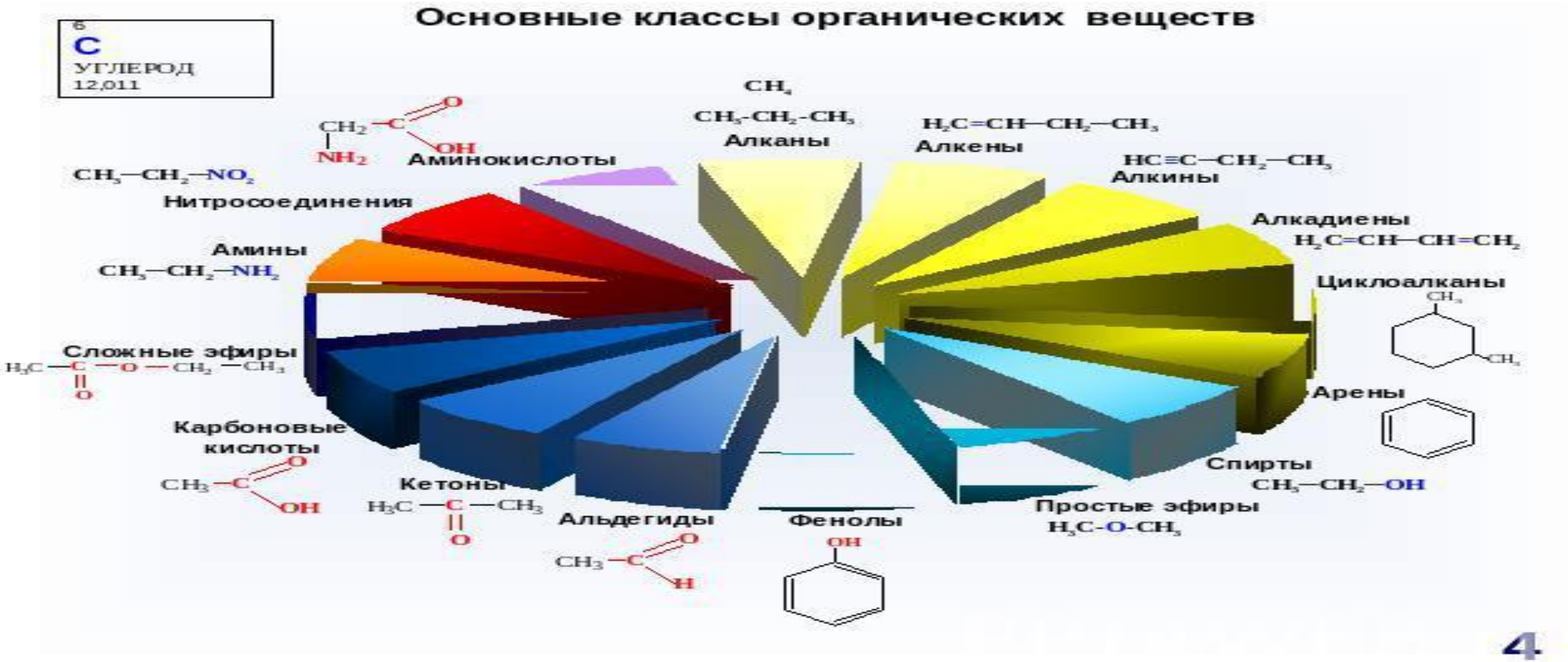
$H_3C - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_3$

$H_3C - CH_2 - CH = CH_2 - CH_3$





Классификация органических веществ



Углеводороды

УГЛЕВОДОРОДЫ
C_xH_y

Незамкнутая цепь		Замкнутая цепь	
Ациклические (алифатические)		**Циклические**	
Насыщенные (предельные)	**Ненасыщенные (непредельные)**	**Алицикли-ческие**	**Аромати-ческие**
Алканы C_nH_{2n+2}	**Алкены** C_nH_{2n} **Алкадиены** C_nH_{2n-2} **Алкины** C_nH_{2n-2}	**Циклоалканы** C_nH_{2n} **Циклоалкены** C_nH_{2n-2} **Циклоалкины** C_nH_{2n-4}	**Арены** C_nH_{2n-6}

PPT4WEB.RU

Ациклические углеводороды

Ациклические соединения

предельные

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

н-Пентан

$CH_3-\overset{\overset{Br}{|}}{C}H-CH_2-CH_3$

2-Бромбутан

непредельные

$CH_2=CH-CH_3$

Пропилен

$CH_2=\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}-CH=CH_2$

Изопрен

$HC\equiv CH$

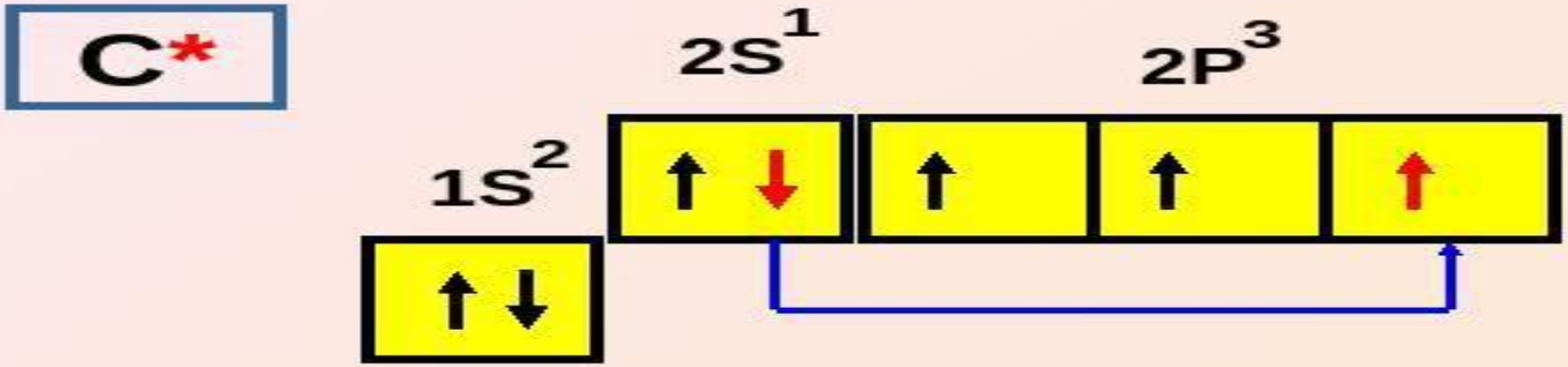
Ацетилен

Углеводороды циклического строения

Кислородсодержащие органические вещества

Алканы

Электронно-графическое строение атома углерода *(возбужденное состояние)*



Такой атом имеет четыре неспаренных электрона и может принимать участие в образовании четырех ковалентных связей, т.е. имеет валентность четыре.

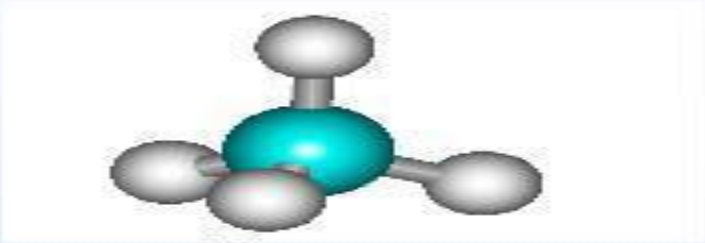
PPT4WEB.ru

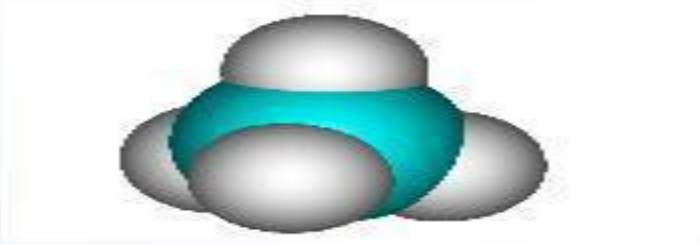
Алканы

C_nH_{2n+2}

CH_4

Схема образования σ-связей в молекуле метана





Модели молекул метана: шаростержневая (слева) и масштабная (справа)

Прогноз реакционной способности

Тетраэдрическое строение
sp^3-гибридизация
σ - связи
X : Y гомолитический разрыв связи

- Реакции радикального замещения (S_R)
- Горение
- Дегидрирование

S – англ. *substitution* – замещение

СИНТЕЗЫ НА ОСНОВЕ МЕТАНА

8

Синтетический бензин

СИНТЕЗ ГАЗ
$CO + H_2$

CCl_3NO_2
хлорпикрин

CH_3NH_2
метиламин

H_2O, Ni, 900° C
Конверсия

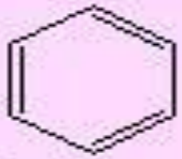
CH_3NO_2 – **НИТРОМЕТАН**

O_2,
Окисление

CH_4
МЕТАН

HNO_3, 475° C
Нитрование

CH_3OH – **МЕТАНОЛ**



Бензол

$HCHO$ – **МЕТАНАЛЬ**

1500°C
пиролиз

C_2H_2 – **АЦЕТИЛЕН**

$HCOOH$ -
муравьиная кислота

Cl_2, hγ
Хлорирование

H_2 – **ВОДОРОД**

C – САЖА

растворители

CH_3Cl – **МЕТИЛХЛОРИД**

CH_2Cl_2 – **ДИХЛОРМЕТАН**

$CHCl_3$ – **ТРИХЛОРМЕТАН**

CCl_4 – **ТЕТРАХЛОРМЕТАН**