

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ

ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

- **ОХ** - ХИМИЯ УГЛЕВОДРОДОВ И ИХ ПРОИЗВОДНЫХ.
- **ОВ** – ЭТО ВЕЩЕСТВА, ИМЕЮЩИЕ В СОСТАВЕ **С-С** И **С-Н** ХИМИЧЕСКИЕ СВЯЗИ.
- **УВ** - УГЛЕВОДОРОДЫ – ПРОСТЕЙШИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, СОСТОЯЩИЕ ИЗ АТОМОВ **С** И **Н**.



Органическая химия

может сейчас кого угодно свести с ума. Она мне представляется дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащей, из которой нельзя выбраться, куда не осмелишься проникнуть...

Ф.Вёлер (1800 – 1882 г.)



Термин «органические вещества»
введен в науку
Й.Я.Берцелиусом
в 1807 году.

Причины разделения органической и неорганической химии:

- Историческая .
- Качественная и количественная
- Фактическая



Органические вещества имеют ряд особенностей, которые отличают их от неорганических веществ.

Важнейшие характеристики	Примечания
▪ Многочисленность (около 27 млн.)	а) гомология б) изомерия
▪ В состав обязательно входят атомы Н и С	Все органические соединения горючи. При горении образуют угл. газ и воду
▪ Низкая температура плавления, соединения не прочные	У большинства молекулярная кристаллическая решетка
▪ В большинстве не электролиты (в растворе в виде молекул)	Реакции протекают медленно и чаще с участием катализатора
▪ Большая молекулярная масса	
▪ Образуют гомологические ряды	определение
▪ Образуют изомеры	определение
▪ Большинство участники или продукты процессов протекающих в живых организмах	



▶ Причины многообразия органических веществ.

1. Соединение атомов углерода в цепи разной длины.
2. Образование атомами углерода простых, двойных и тройных связей с другими атомами и между собой.
3. Разный характер углеродных цепочек: линейные, разветвленные, циклические.
4. Множество элементов, входящих в состав органических веществ.
5. Изомерия, гомология.



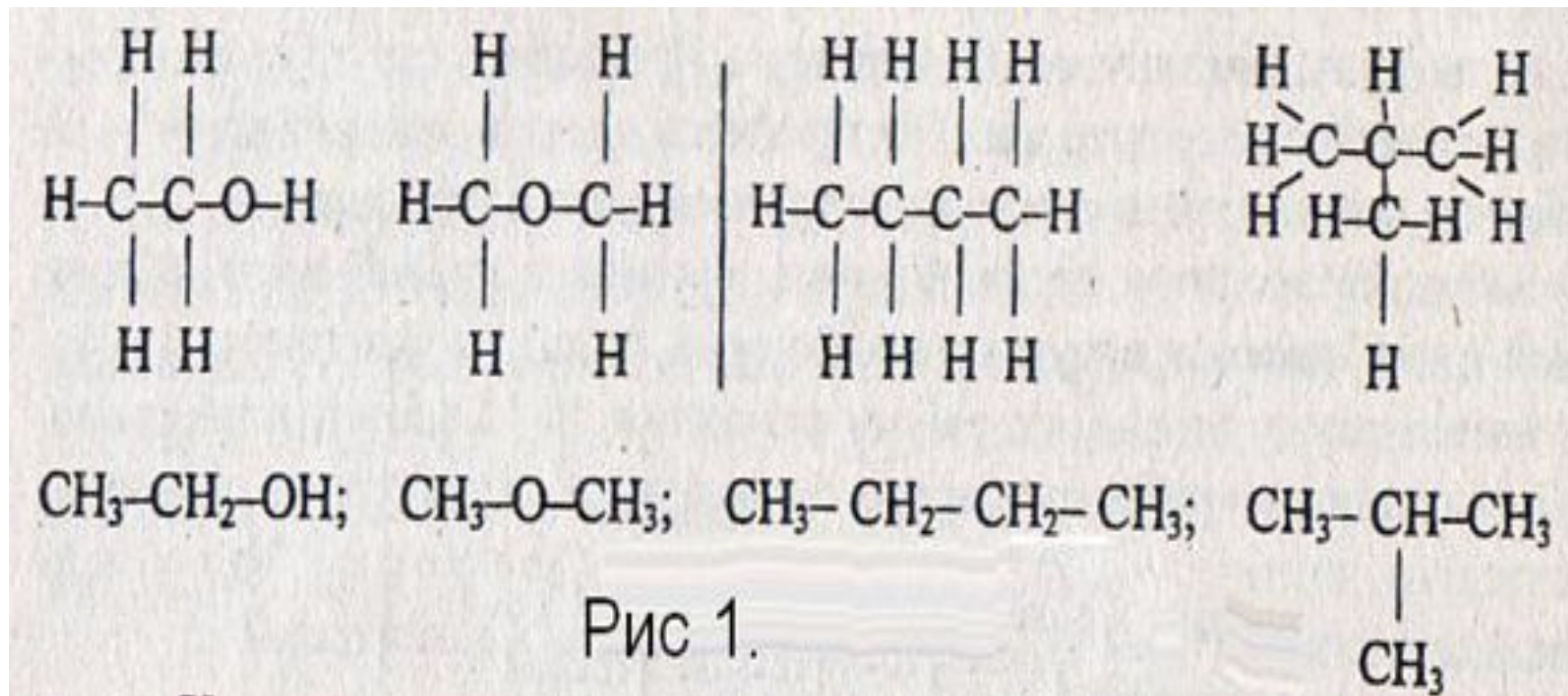
- ▶ **Гомологический ряд** – ряд веществ, расположенных в порядке возрастания молекулярной массы, имеющих сходное строение, свойства и отличающиеся друг от друга на одну или несколько групп CH_2
- ▶ **Гомологи** – сходное строение и свойства, отличающиеся на одну или несколько CH_2
- ▶ **Изомерия** – явление существования разных веществ с одинаковым качественным и количественным составом, но имеющих разное строение и свойства.
- ▶ **Изомеры** – вещества, имеющие одинаковую молекулярную форму, но разное строение и свойства.



ИЗОМЕРЫ

ЭТАНОЛ – ДИЭТИЛОВЫЙ ЭФИР

БУТАН – ИЗОБУТАН



ПОНЯТИЕ	КАЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ	КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ	ХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ	ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
ИЗОМЕРЫ	<i>одинаковый</i>	<i>одинаковый</i>	<i>различное</i>	<i>различные</i>
ГОМОЛОГИ	<i>одинаковый</i>	<i>различный</i>	<i>сходное</i>	<i>сходные</i>

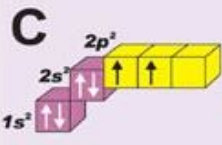

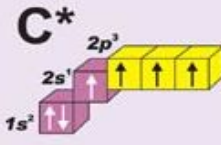

НАЗВАНИЕ КЛАССОВ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ	ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА	НАЗВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ГРУППЫ
Спирты	-OH	гидроксильная
Альдегиды	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array} \text{H}$	альдегидная
Карбоновые кислоты	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array} \text{OH}$	карбоксильная
Нитросоединения	-NO ₂	нитрогруппа
Кетоны	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$	карбонильная
Амины Аминокислоты	-NH ₂	аминогруппа

Гомологический ряд алканов неразветвленного строения

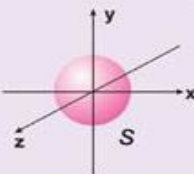
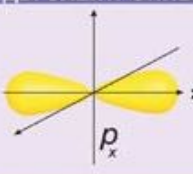
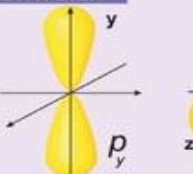
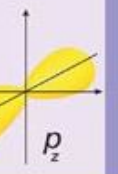
Формула алкана	Название	$t_{\text{пл.}}^{\circ\text{C}}$	$t_{\text{кип.}}^{\circ\text{C}}$	Агрегатное состояние (н.у.)
CH_4	метан	-184,0	-161,5	газы
C_2H_6	этан	-172,0	-88,3	
C_3H_8	пропан	-189,9	-42,17	
C_4H_{10}	бутан	-135,0	-0,5	
C_5H_{12}	пентан	-131,6	36,2	жидкости
C_6H_{14}	гексан	-94,3	69,0	
C_7H_{16}	гептан	-90,5	98,4	
C_8H_{18}	октан	-56,5	125,8	
C_9H_{20}	нонан	-53,7	150,8	
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан	-29,7	174,0	
...				
$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	эйкозан	36,8	205,0	твердые

ЧЕМУ РАВНА ВАЛЕНТНОСТЬ УГЛЕРОДА?




1 СТРОЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ
СТРОЕНИЕ АТОМА УГЛЕРОДА. ВИДЫ ГИБРИДИЗАЦИИ

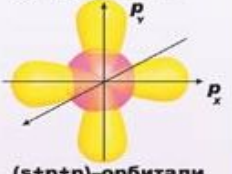


C   **C***  

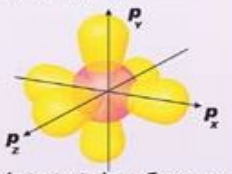


ВИДЫ ЭЛЕКТРОННЫХ ОРБИТАЛЕЙ


 S  p_x  p_y  p_z

ВИДЫ ГИБРИДИЗАЦИИ

 (s+p)-орбитали  sp-орбиталь  две sp-орбитали

 (s+p+p)-орбитали  sp²-орбиталь  три sp²-орбитали

 (s+p+p+p)-орбитали  sp³-орбиталь  четыре sp³-орбитали

ХИМИЯ EDUSTRONG **ВАКУУМ** 

1. ВАЛЕНТНОСТЬ

ВАЛЕНТНОСТЬ

элемент + ^{II}O → оксиды
металл + ^ICl → хлориды
металл + ^{II}S → сульфиды

ЭЛЕМЕНТЫ С ПОСТОЯННОЙ ВАЛЕНТНОСТЬЮ

^I	H, Na, K, Li
^{II}	O, Mg, Ca, Ba, Zn
^{III}	Al

 ^{VII} ^{II} Mn₂O₇
оксид марганца (VII)
^{II} · 7 = ^{VII} · 2 = 14
(наименьшее общее кратное)

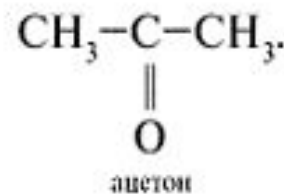
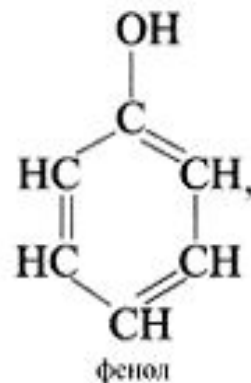
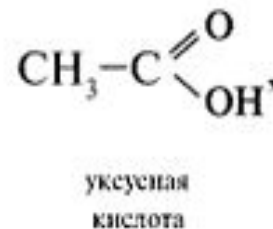
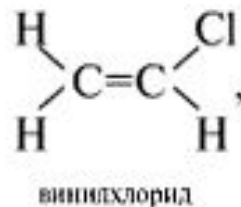
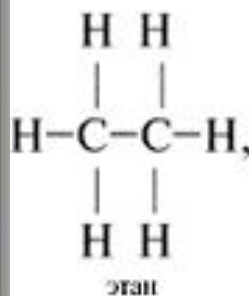
 ^{IV} ^{II} CO₂
оксид углерода (IV)
^{II} · 2 = ^{IV} · 1 = 4
(наименьшее общее кратное)

ХИМИЯ EDUSTRONG **ВАКУУМ** 

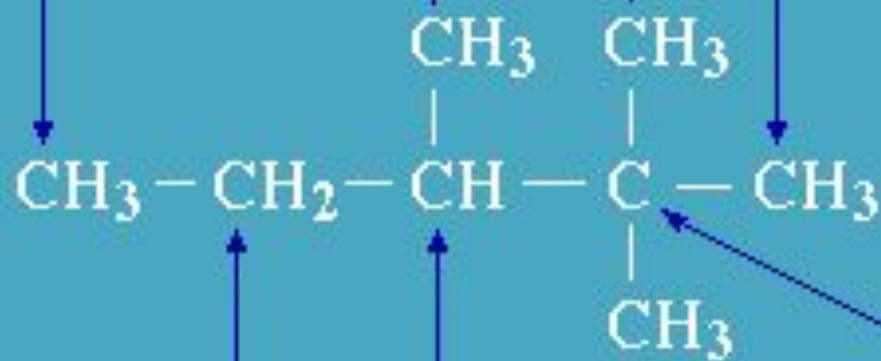
ГОМОЛОГИЧЕСКИЙ РЯД АЛКАНОВ

формула и название алкана		число изомеров	агрегатное состояние	т. пл., °C	т. кип., °C
CH_4	МЕТАН	—	газы	-182	-164
C_2H_6	ЭТАН	—		-183	-89
C_3H_8	ПРОПАН	—		-190	-42
C_4H_{10}	БУТАН	2		-138	-1
C_5H_{12}	ПЕНТАН	3	жидкости	-130	36
C_6H_{14}	ГЕКСАН	5		95	69
C_7H_{16}	ГЕПТАН	9		-91	98
C_8H_{18}	ОКТАН	18		-57	126
C_9H_{20}	НОНАН	35		-51	151
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	ДЕКАН	75		-30	174
$\text{C}_{11}\text{H}_{24}$	УНДЕКАН	159		-26	196
$\text{C}_{12}\text{H}_{26}$	ДОДЕКАН	355		-10	216
$\text{C}_{13}\text{H}_{28}$	ТРИДЕКАН	802		-6	235
$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	ТЕТРАДЕКАН	1 858		6	254
$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	ПЕНТАДЕКАН	4 347	твердые вещества	10	271
$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	ЭЙКОЗАН	366 319		37	343
$\text{C}_{30}\text{H}_{62}$	ТРИАКОНТАН	4 111 846 763		66	450
$\text{C}_{40}\text{H}_{82}$	ТЕТРАКОНТАН	$\sim 10^{13}$		80	—
$\text{C}_{50}\text{H}_{102}$	ПЕНТАКОНТАН	$\sim 10^{18}$		93	—
$\text{C}_{100}\text{H}_{202}$	ГЕКТАН	$\sim 10^{29}$	115	—	

НАПИШИТЕ 3 СТРУКТУРНЫЕ ФОРМУЛЫ АЛКАНОВ



Первичные атомы углерода



Вторичный
атом углерода

Третичный
атом углерода

Четвертичный
атом углерода

Основные положения теории строения химических соединений **А.М. БУТЛЕРОВА**

- Атомы в молекулах соединяются в определенном порядке в соответствии с их валентностью.
(С - четырехвалентен).
- Атомы углерода могут соединяться друг с другом, образуя различные цепи.
- Порядок соединения атомов углерода в молекулах может быть различным и зависит от вида ковалентной связи между атомами углерода — одинарной или кратной (двойной и тройной).



Основные положения теории строения химических соединений **А.М. БУТЛЕРОВА**

- Свойства веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от строения их молекул. Это положение объясняет явление **изомерии**.
- Вещества, имеющие одинаковый состав, но разное химическое или пространственное строение, а следовательно, и разные свойства, называют **изомерами**.

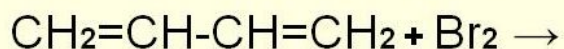
Основные положения теории строения химических соединений **А.М. БУТЛЕРОВА**

- Свойства веществ зависят от взаимного влияния атомов в молекулах.
- Например, в уксусной кислоте в реакцию со щелочью вступает только один из четырех атомов водорода.

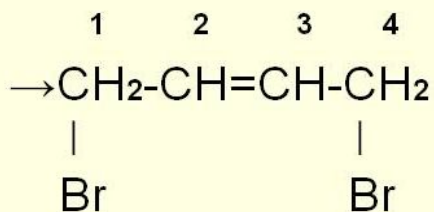
ХАРАКТЕРНЫЕ РЕАКЦИИ

Реакции присоединения

- Реакция галогенирования

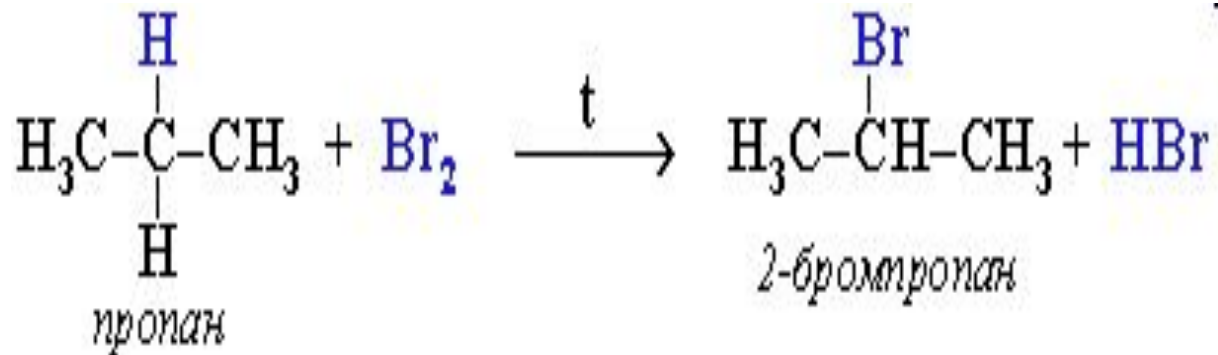


бутадиен - 1, 3

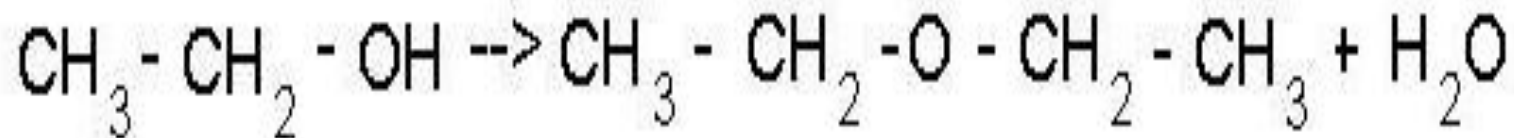


1,4 – дибромбутен-2

РЕАКЦИИ ЗАМЕЩЕНИЯ

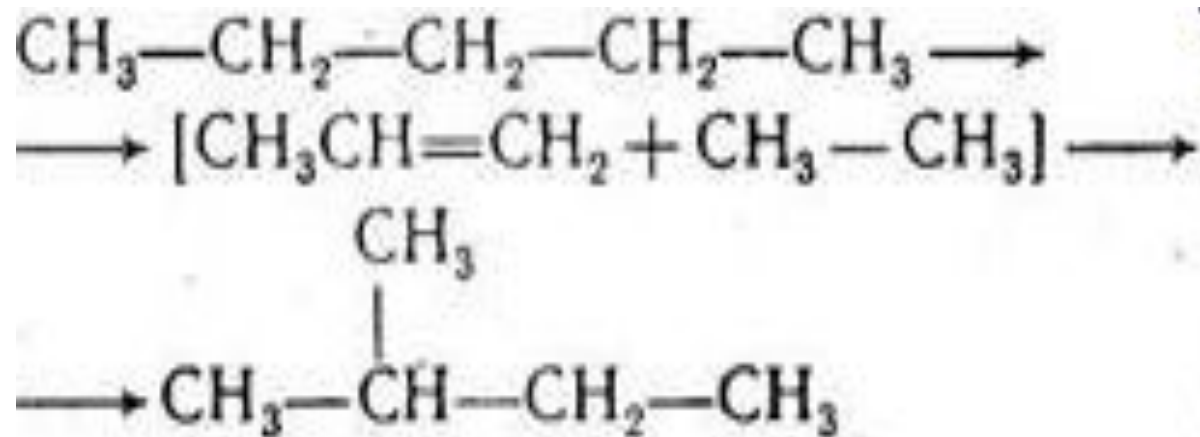


ХАРАКТЕРНЫЕ РЕАКЦИИ

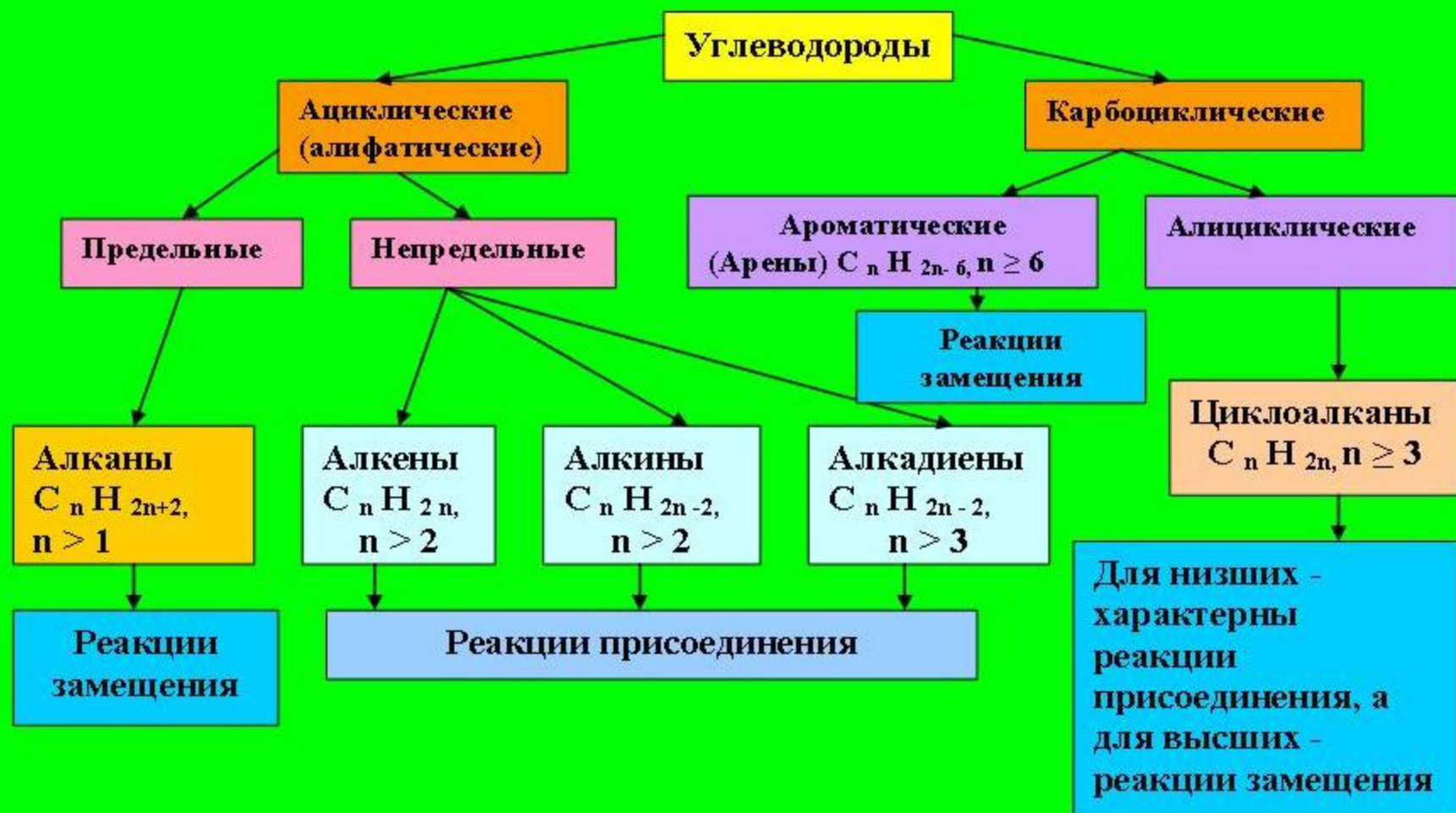


РЕАКЦИИ ОТЩЕПЛЕНИЯ

РЕАКЦИИ ИЗОМЕРИЗАЦИИ



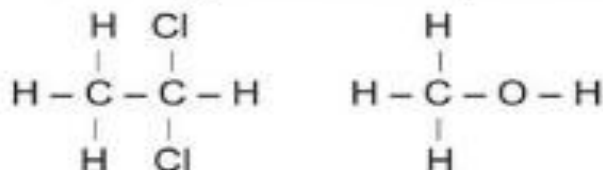
Характерные химические реакции всех углеводородов



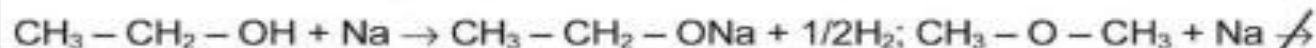
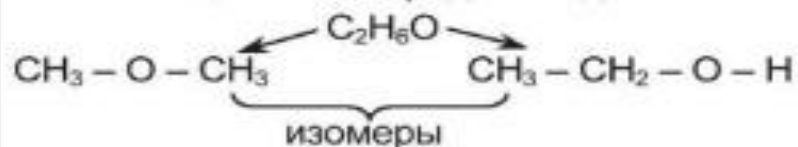
ПОДВЕДЕМ ИТОГИ

Основные положения теории А. М. Бутлерова

1. Атомы в молекулах соединяются согласно их валентности. Углерод во всех органических соединениях четырехвалентен.

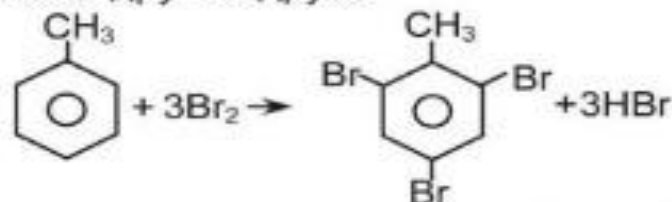


2. Свойства органических веществ зависят не только от их качественного и количественного состава, но и от порядка соединения атомов в молекуле, т. е. от химического строения.

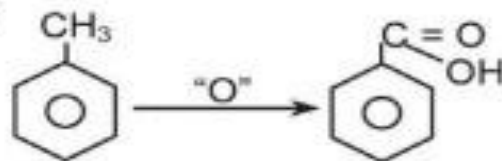


3. Атомы и группы атомов в молекулах взаимно влияют друг на друга.

В молекуле толуола CH_3 – повышает эл. плотность в положениях 2, 4, 6 бензольного кольца \Rightarrow реакции замещения идут по 3 положениям.



А C_6H_5 – оттягивает эл. плотность от $-\text{CH}_3$, увеличивая полярность связей $\text{C}-\text{H}$, что делает возможной реакцию окисления



4. По свойствам веществ можно определить их строение и наоборот.