



ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

Органическая химия – химия соединений углерода

Кроме углерода и водорода в составе молекул могут быть: кислород, азот, сера, фосфор и другие галогены

ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.М. БУТЛЕРОВ (1881)

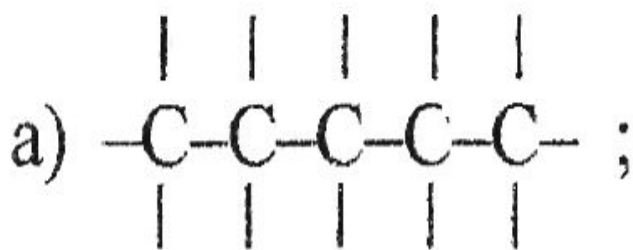
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. Углерод в органических соединениях всегда четырехвалентен.

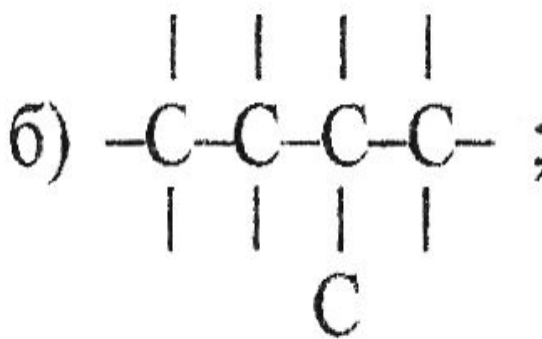
ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.М. БУТЛЕРОВ (1881)

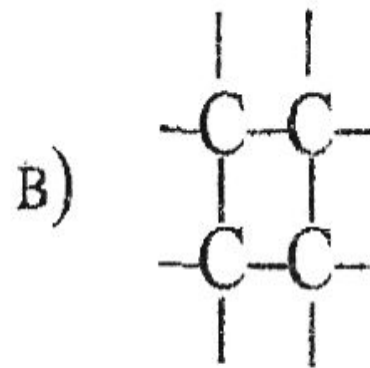
ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ



прямые



разветвленные



кольцевые

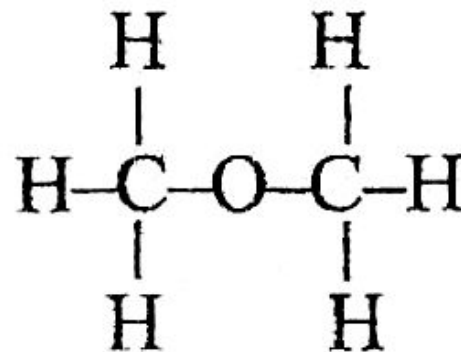
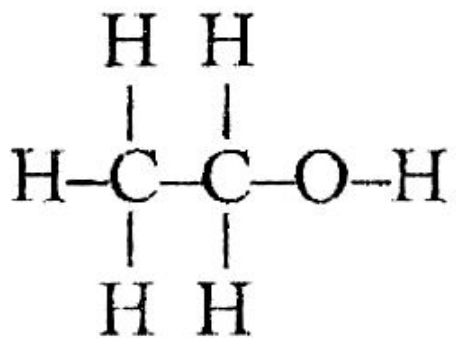
ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.М. БУТЛЕРОВ (1881)

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3. Свойства веществ зависят не только от того, какие атомы и в каком количестве входят в состав молекулы, но и от порядка их соединения.

одинаковый состав, но разное строение молекул



Этиловый спирт

- Жидкость
- Ткипения $78,5^\circ$
- Реагирует с Na

Диметиловый эфир

- Газ
- Тсжижения $-23,6^\circ$
- Не реагирует с Na

ТЕОРИЯ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А.М. БУТЛЕРОВ (1881)

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**4. Атомы в молекуле взаимно
влияют друг на друга, от чего
зависит реакционная способность
молекулы.**

Органические соединения

```
graph TD; A[Органические соединения] --> B[Ациклические]; A --> C[Циклические]; B --> D[Предельные]; B --> E[Непредельные]; C --> F[Карбоциклические]; C --> G[Гетероциклические]; F --> H[Алициклические]; F --> I[Ароматические];
```

Ациклические

Предельные

Непредельные

Циклические

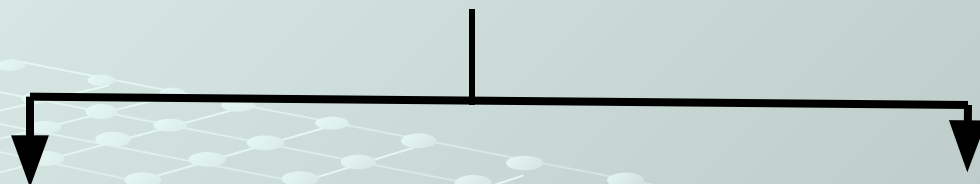
Карбоциклические

▶ **Алициклические**

▶ **Ароматические**

Гетероциклические

Органические соединения

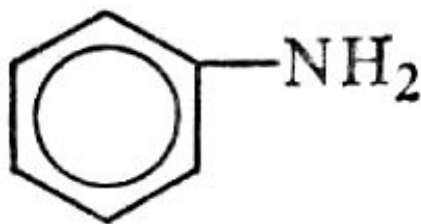


Ациклические

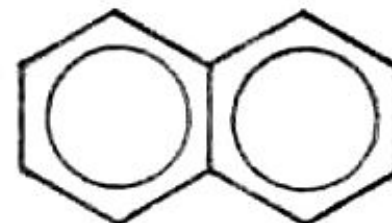
Циклические



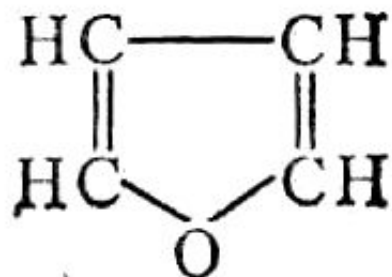
бензол



анилин



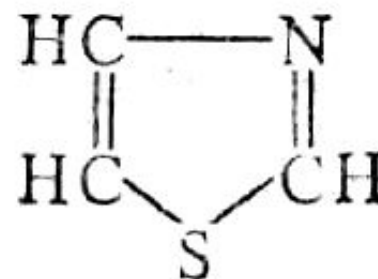
нафталин



фуран



пиридин



тиазол

Предельные углеводороды (алканы, насыщенные углеводороды, парафины)

Гомологический ряд алканов

Общая формула $C_n H_{2n+2}$

Одновалентные радикалы

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
C_7H_{16}	— гептан	C_7H_{15}	— гептил
C_8H_{18}	— октан	C_8H_{17}	— октил
C_9H_{20}	— нонан	C_9H_{19}	— нонил
$C_{10}H_{22}$	— декан	$C_{10}H_{21}$	— децил

Предельные углеводороды

Физические свойства:

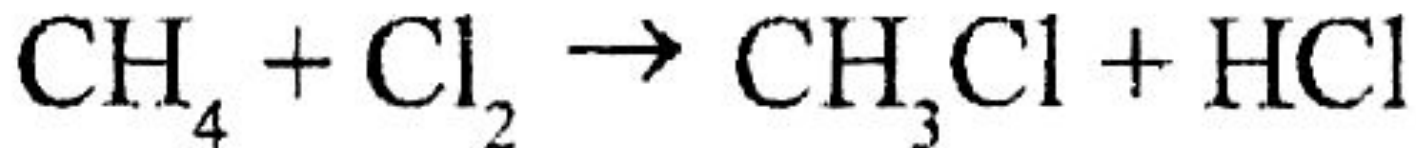
До 4 С – газы, от 5 до 7 С –
жидкости, остальные - твердые.
Нерастворимы в воде.

Предельные углеводороды

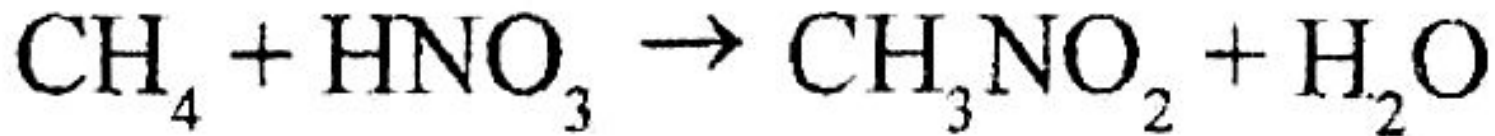
Химические свойства:

1. Реакции замещения

А) галогенирование



Б) нитрование



Предельные углеводороды

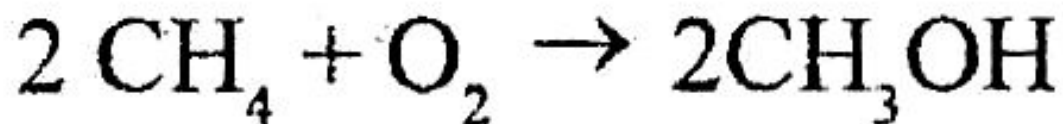
Химические свойства:

2. Реакции окисления

А) горение



Б) окисление



метан

метиловый спирт

Предельные углеводороды

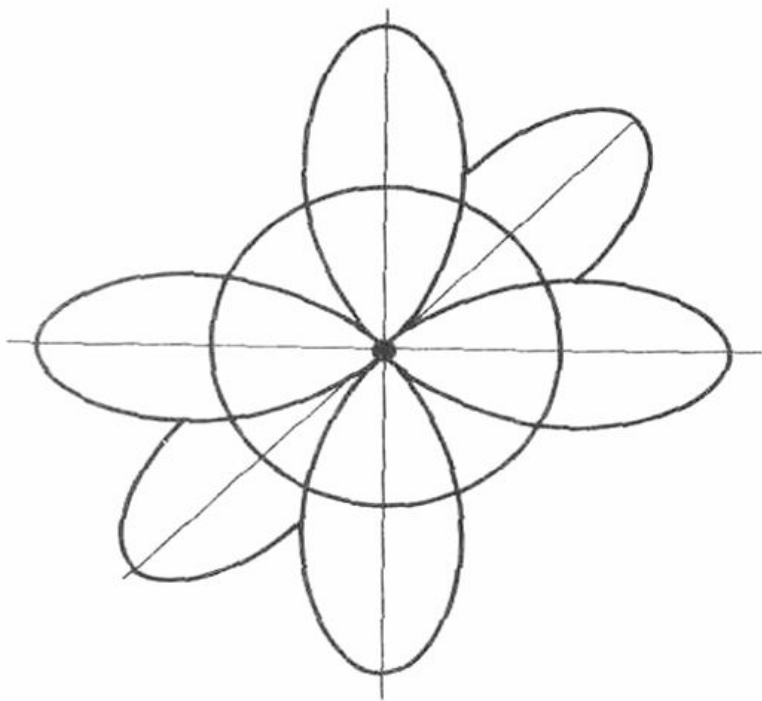
Химические свойства:

3. Крекинг

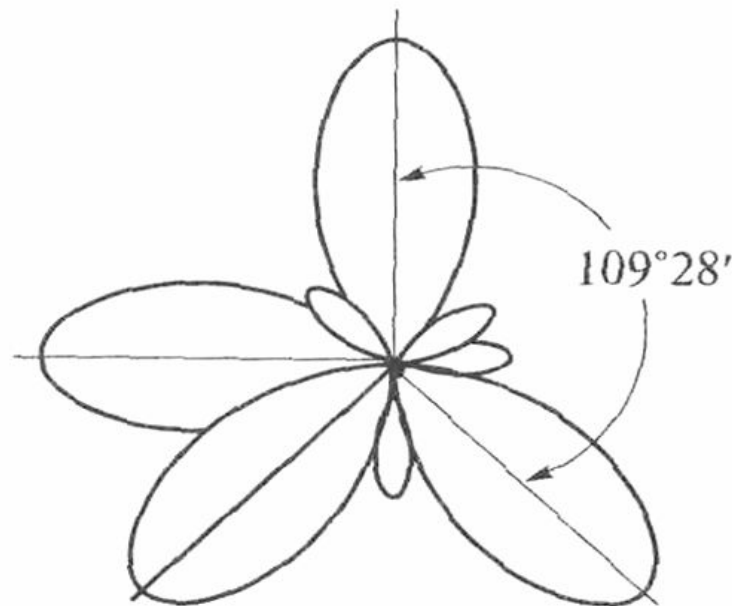


Предельные углеводороды (алканы, насыщенные углеводороды, парафины)

sp^3 – гибридизация



Атомные орбитали $s + p + p + p$



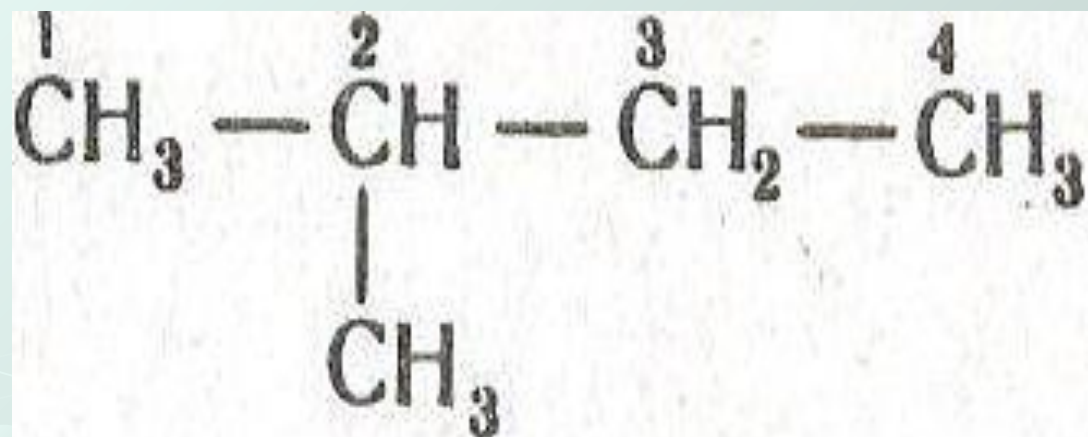
Четыре молекулярные sp^3 -орбитали

Предельные углеводороды

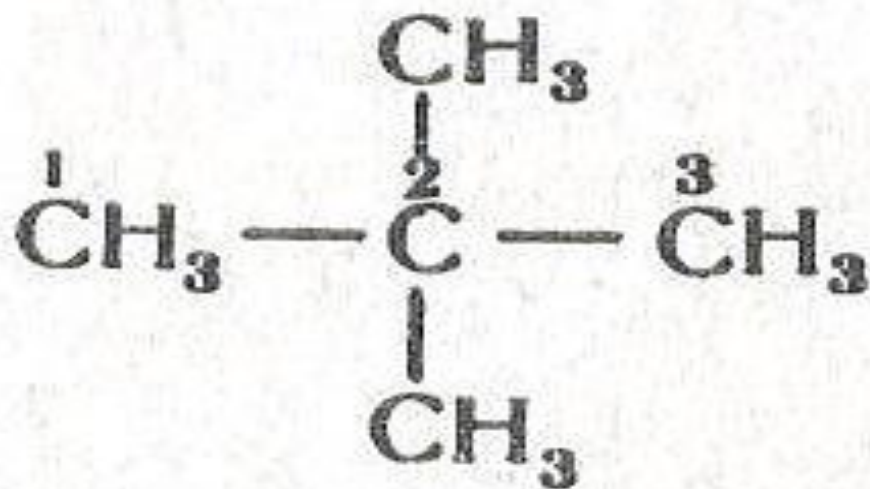
Характерна изомерия углеродного скелета

Номенклатура

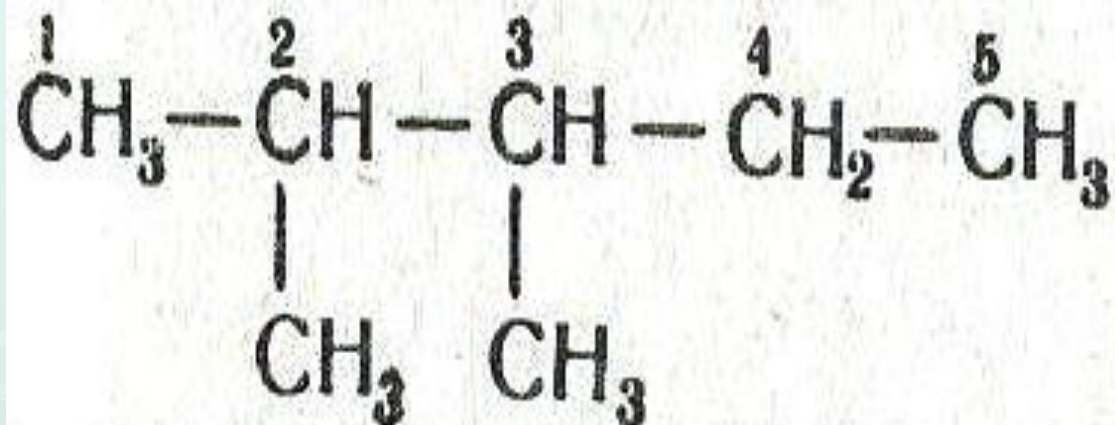
1. Выбирается самая длинная цепь.
2. Нумеруются атомы в главной цепи, начиная с конца, к которому ближе расположены разветвления или ненасыщенные связи.
3. Цифрами указывается месторасположение радикалов.
4. Называются радикалы по старшинству (например, сначала метил, а потом этил).
5. Называется основная углеродная цепь.



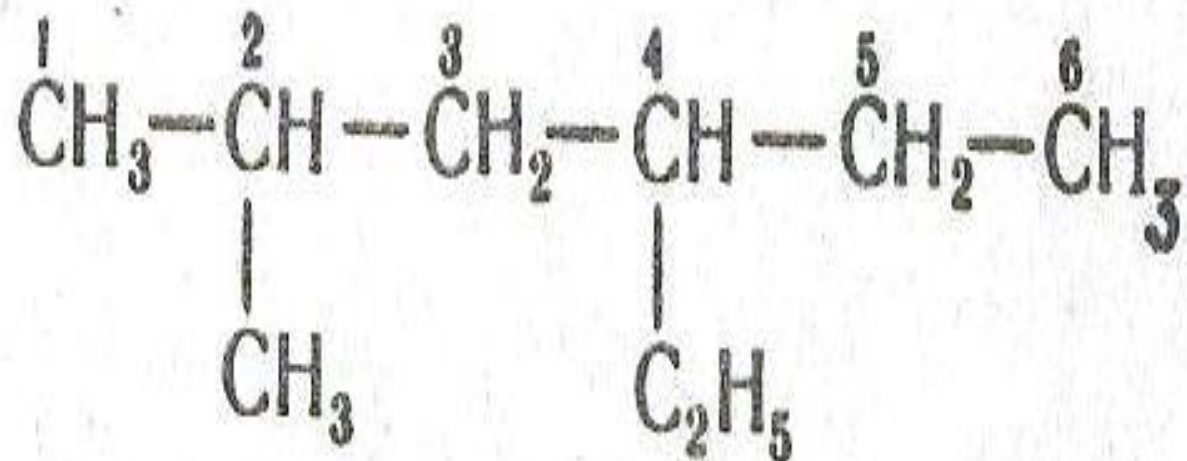
2-Метилбутан



2,2-Диметилпропан



2,3 - Диметилпентан



2-Метил-4-этилгексан

Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкены – одна двойная связь

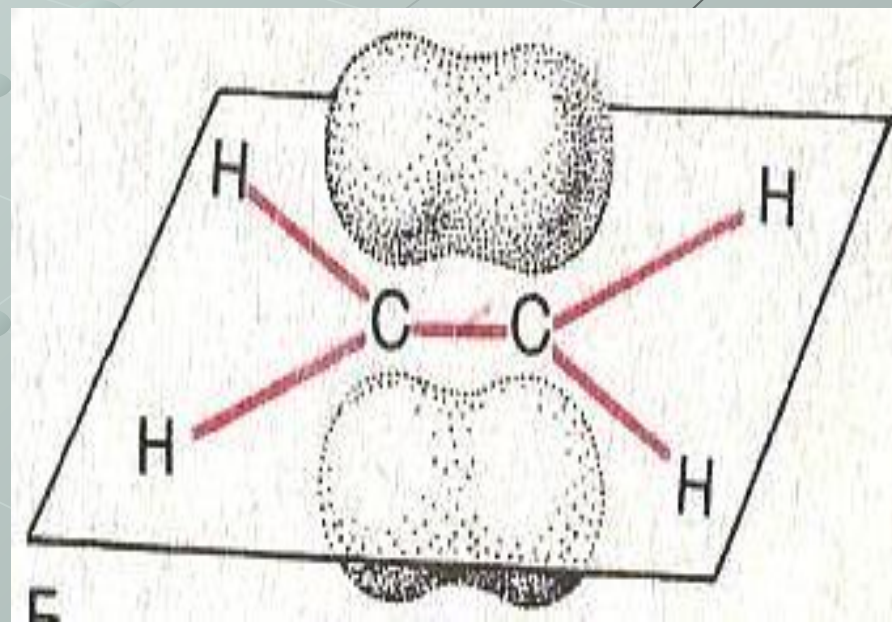
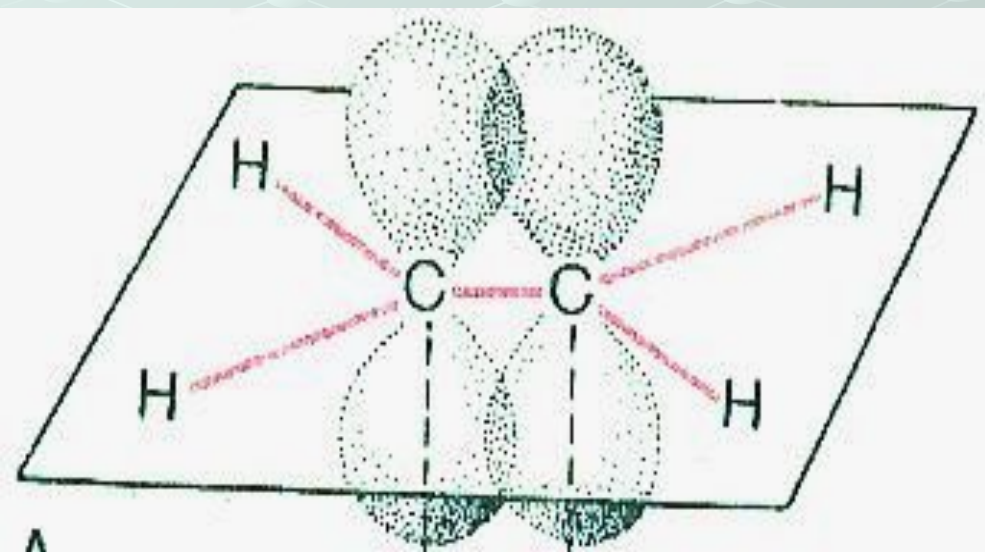
Общая формула $C_n H_{2n}$

Физические свойства:

До 4 С – газы, от 5 до 8 С –
жидкости, остальные - твердые.
Мало растворимы в воде.

Непредельные углеводороды

sp^2 – гибридизация

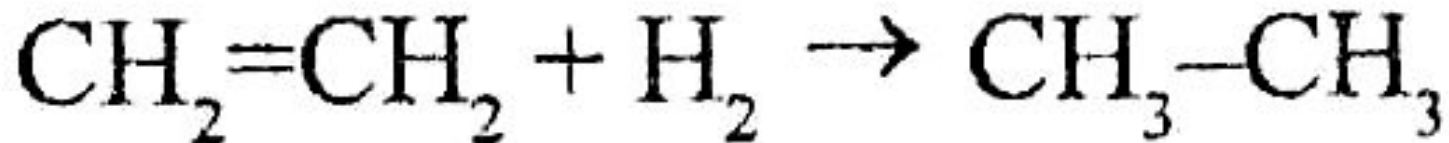


Непредельные углеводороды

Химические свойства:

1. Реакции присоединения

А) гидрирование



Б) галогенирование



Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

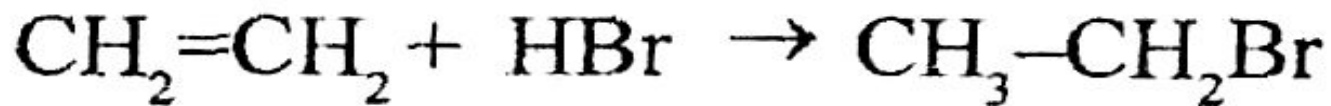
Алкены – одна двойная связь

Общая формула $C_n H_{2n}$

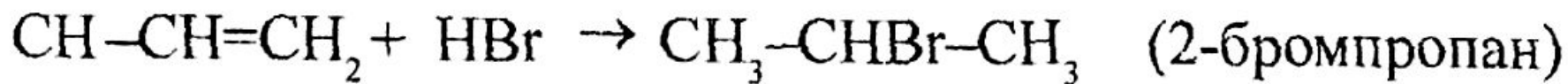
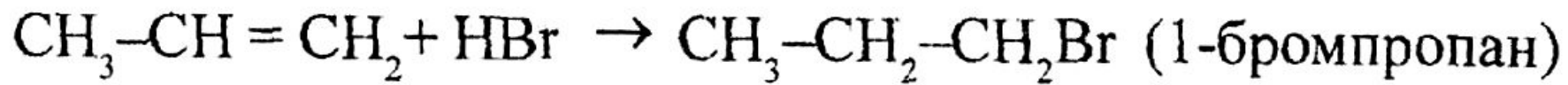
Химические свойства:

1. Реакции присоединения

В) гидрогалогенирование



бромэтан



ПРАВИЛО МАРКОВНИКОВА

Атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному атому углерода при двойной связи (связанному с наибольшим числом атомов водорода)

Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

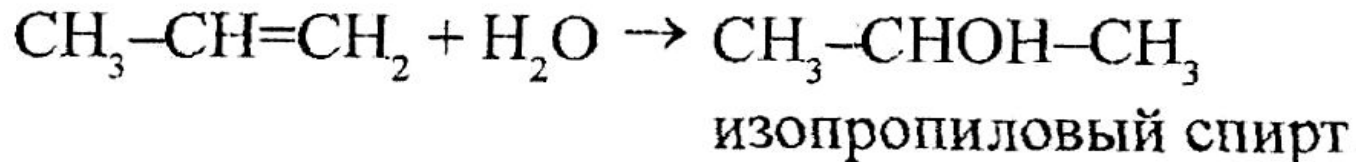
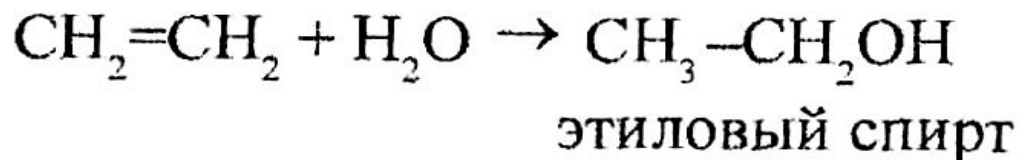
Алкены – одна двойная связь

Общая формула $C_n H_{2n}$

Химические свойства:

1. Реакции присоединения

Г) гидратация



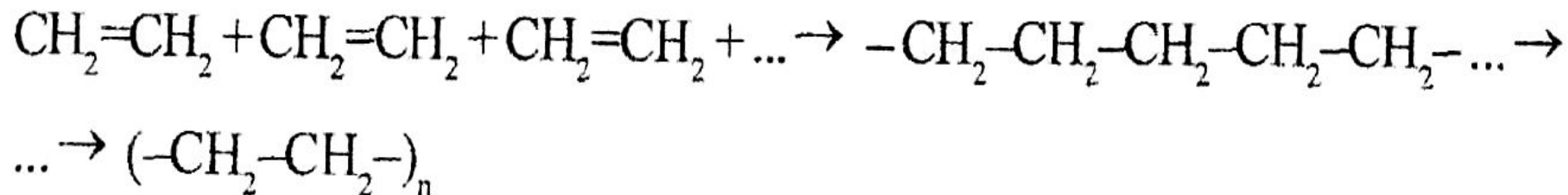
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкены – одна двойная связь

Общая формула $C_n H_{2n}$

Химические свойства:

2. Реакции полимеризации



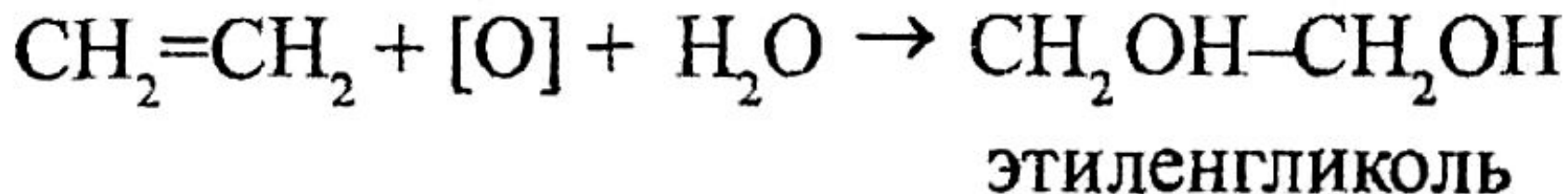
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкены – одна двойная связь

Общая формула $C_n H_{2n}$

Химические свойства:

3. Реакции окисления



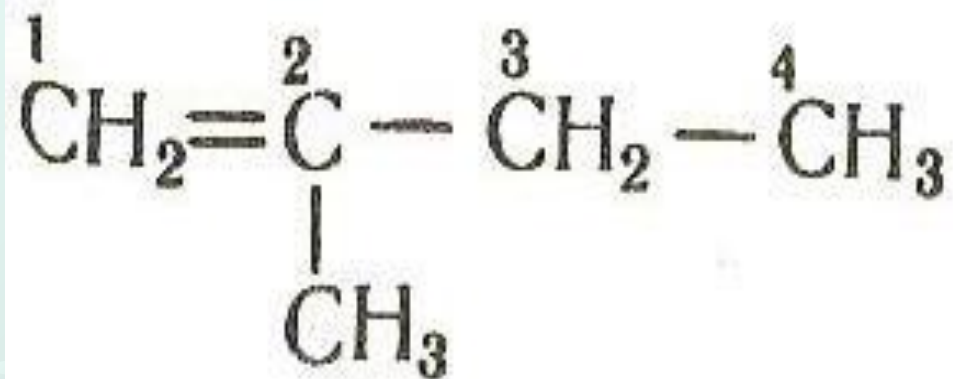
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкены – одна двойная связь

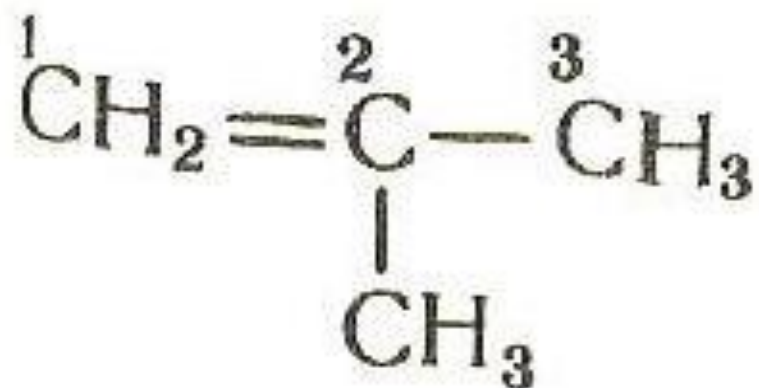
Общая формула $C_n H_{2n}$

Изомерия:

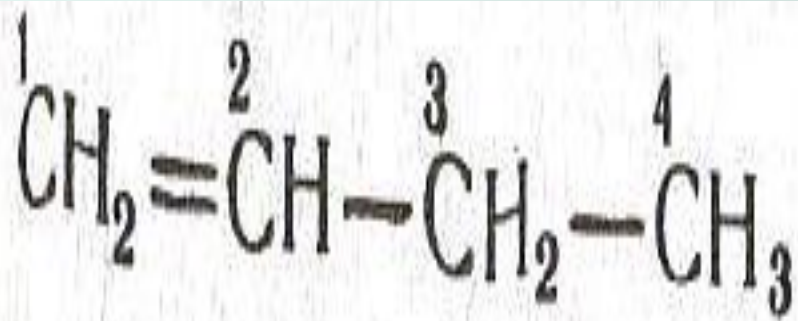
- Углеродного скелета
- Положения двойной связи
- Геометрическая



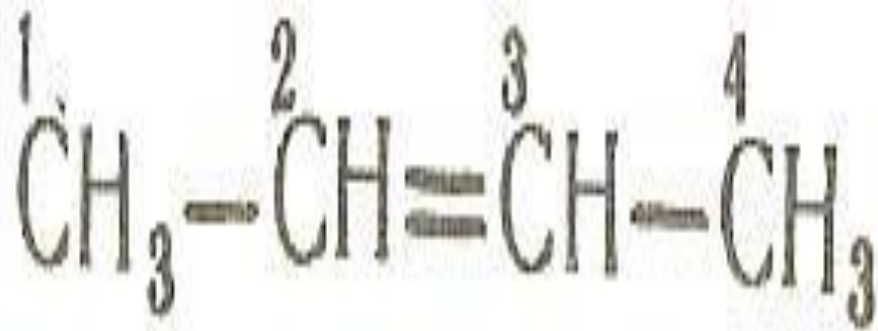
2-Метилбутен-1



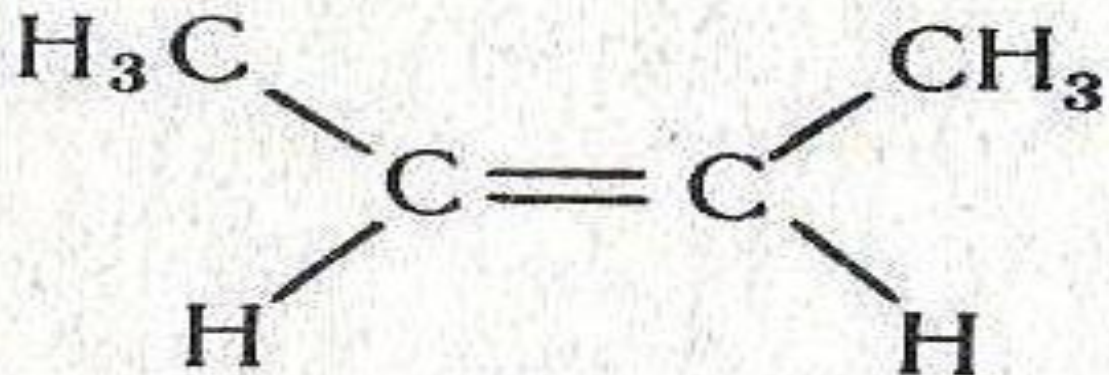
2-Метилпропен
(изобутилен)



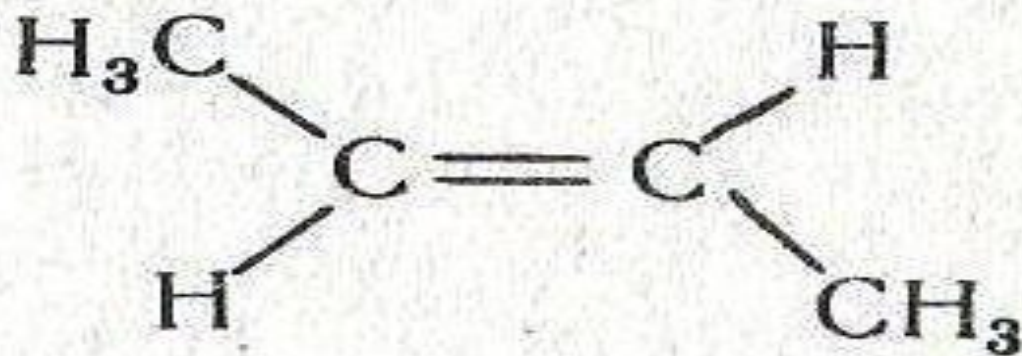
Бутен-1



Бутен-2



цис – изомер

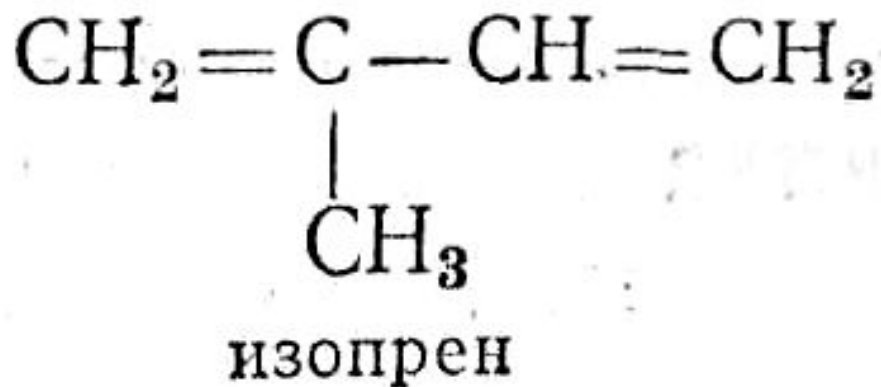


транс – изомер

Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкадиены – две двойных связи

Общая формула $C_n H_{2n-2}$



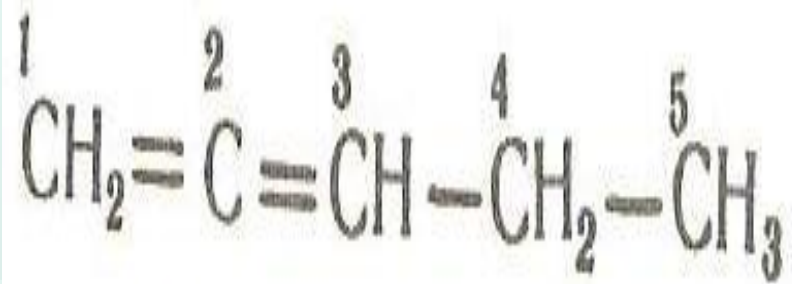
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкадиены – две двойных связи

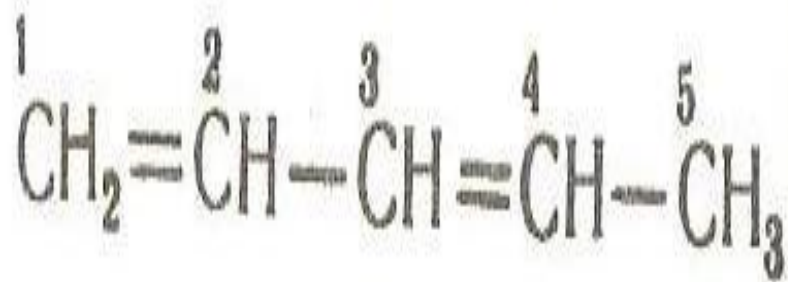
Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Изомерия:

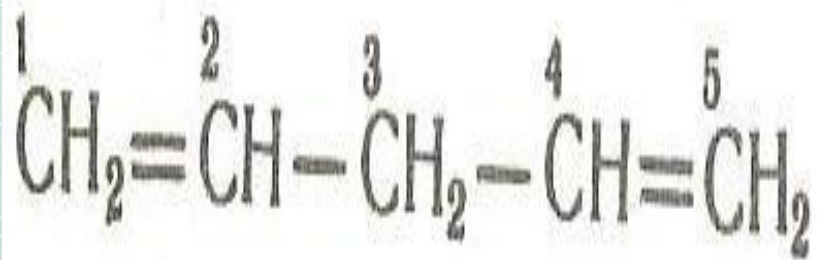
- Углеродного скелета
- Положения двойных связей



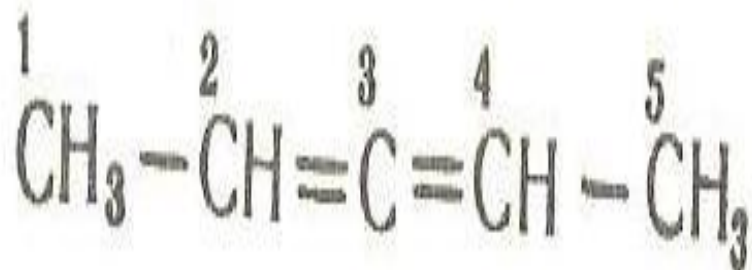
Пентадиен-1,2



Пентадиен-1,3



Пентадиен-1,4

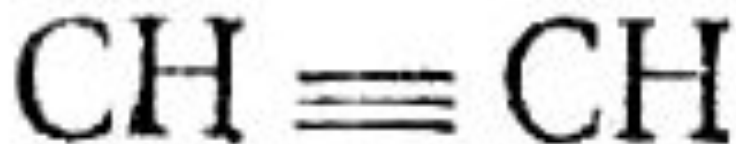


Пентадиен-2,3

Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

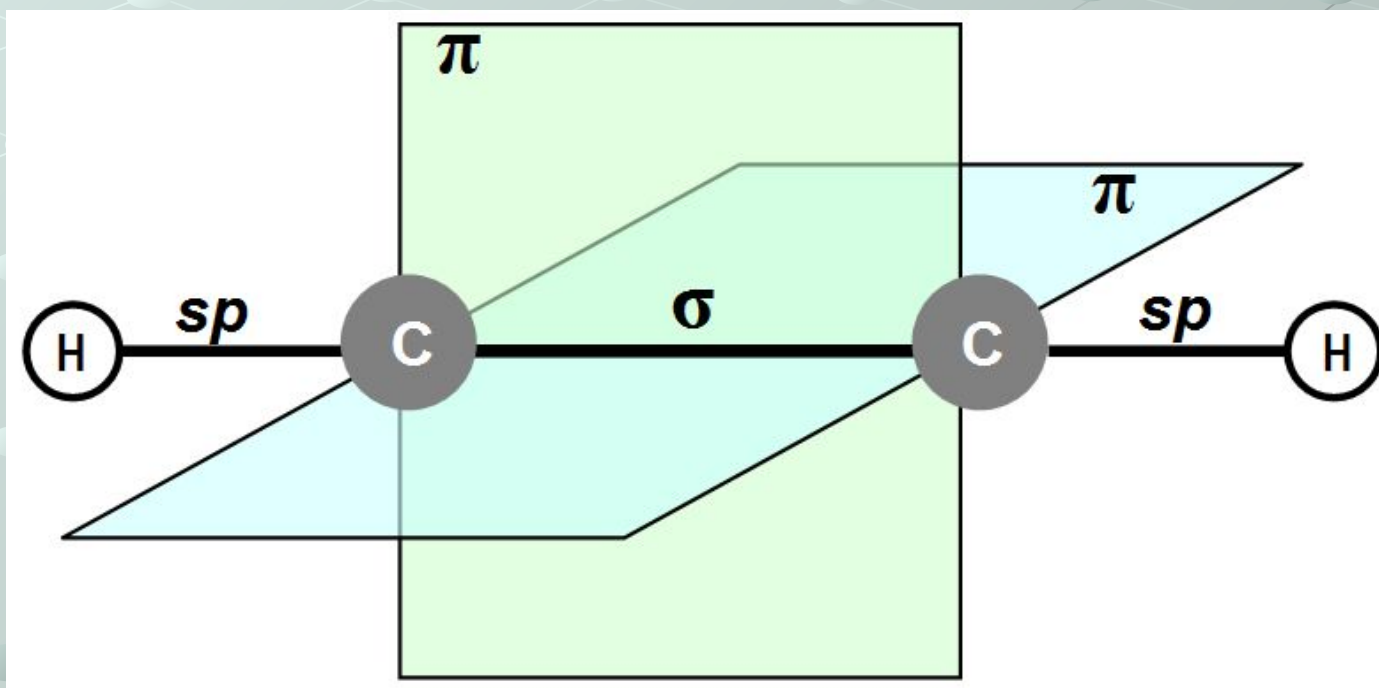


ацетилен

Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкины – одна тройная связь

sp – гибридизация



Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

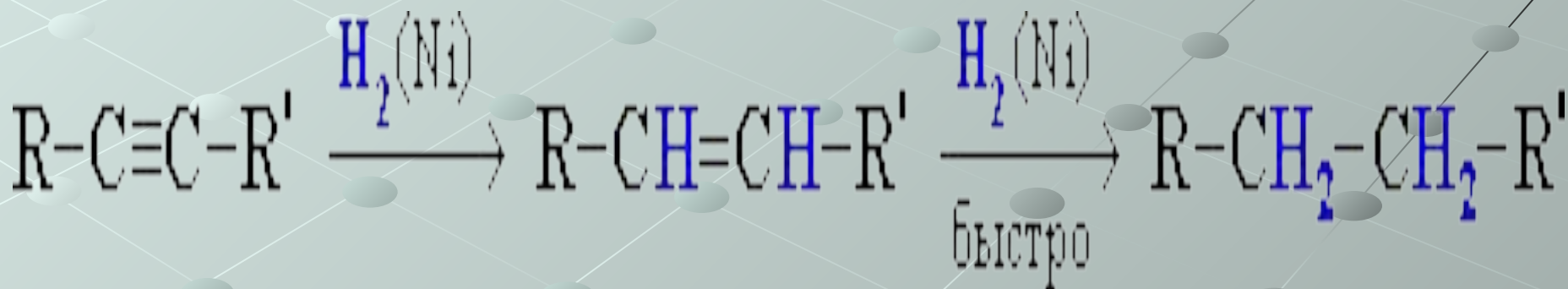
Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

1. Реакции присоединения

а) гидрирование



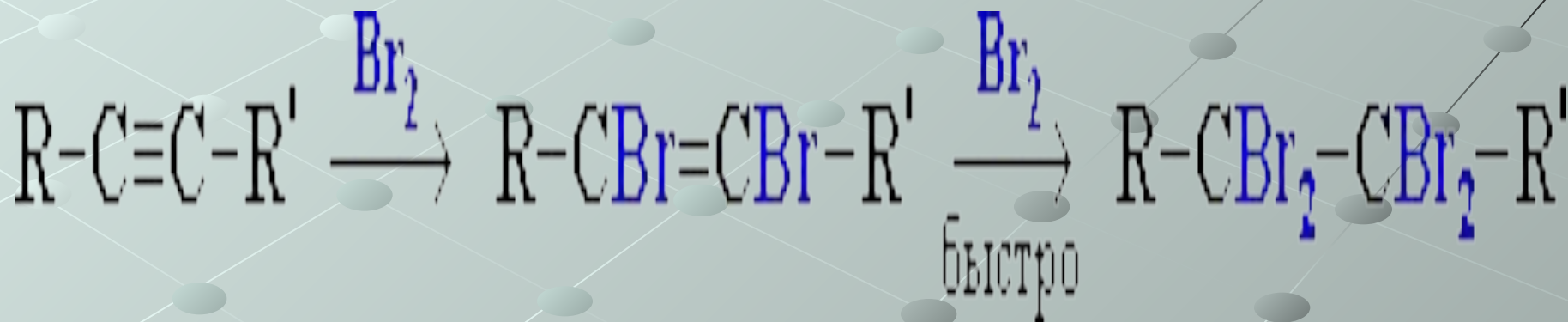
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

1. Реакции присоединения
- б) галогенирование



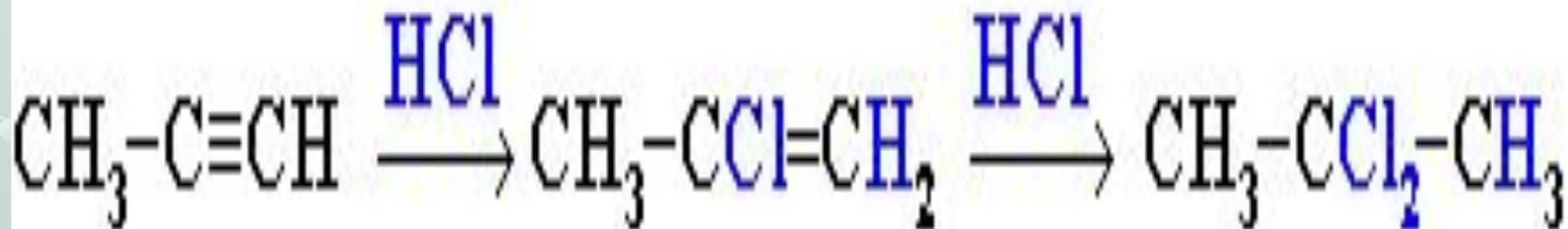
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

1. Реакции присоединения
в) гидрогалогенирование



Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

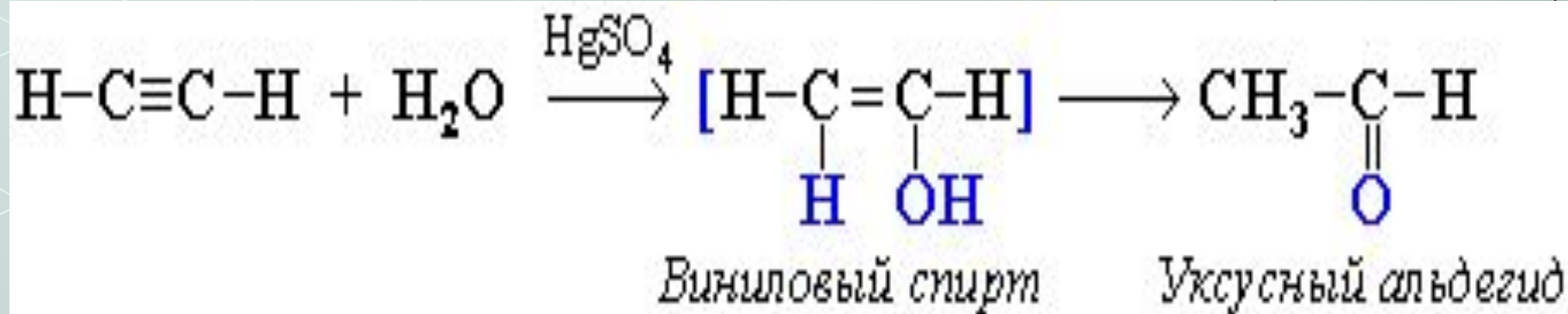
Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

1. Реакции присоединения

г) гидратация (реакция Кучерова)



Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

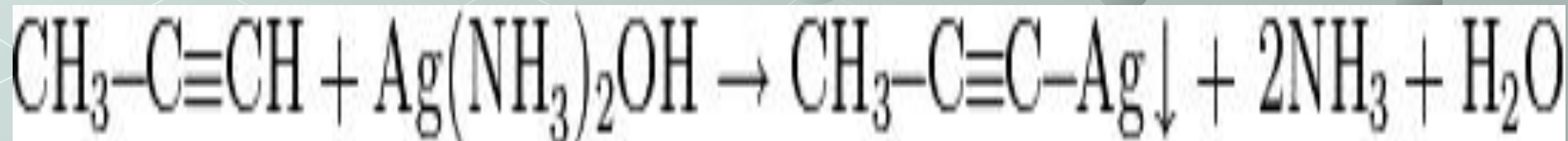
Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

2. Реакция замещения

**Реакция «серебряного зеркала» с
реактивом Толленса**



Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

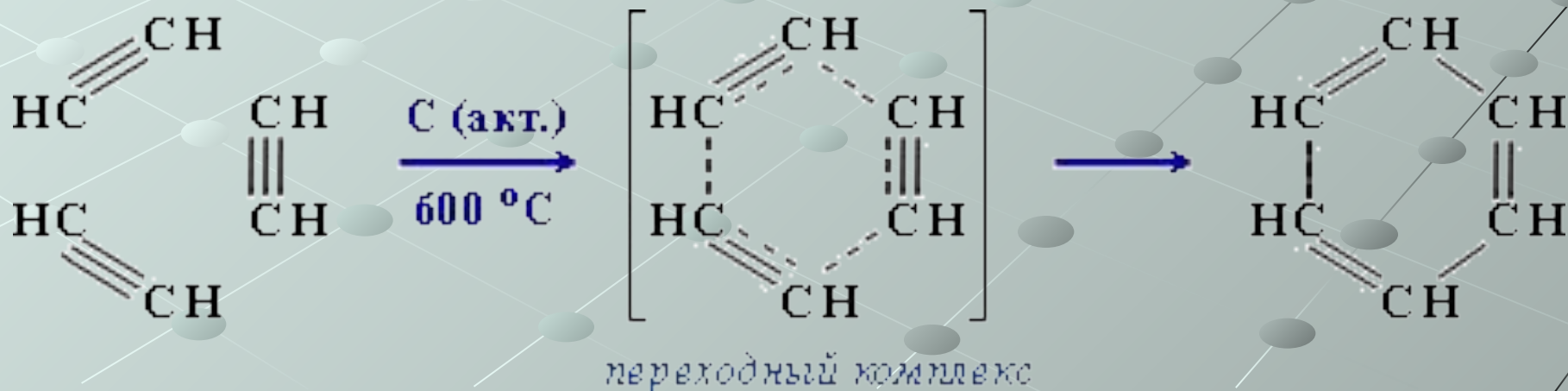
Алкины – одна тройная связь

Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Химические свойства:

3. Реакция полимеризации

Реакция Зелинского



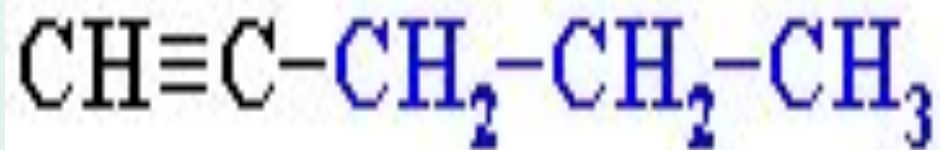
Непредельные углеводороды (ненасыщенные)

Алкины – одна тройная связь

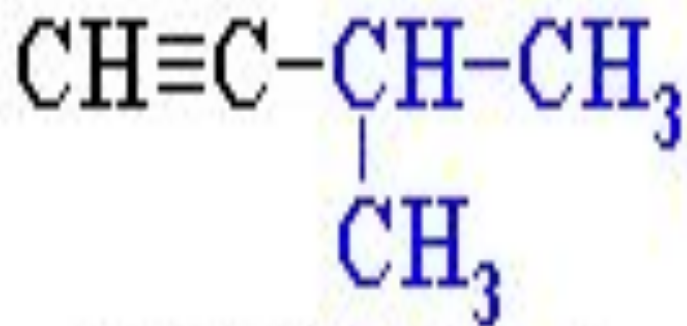
Общая формула $C_n H_{2n-2}$

Изомерия:

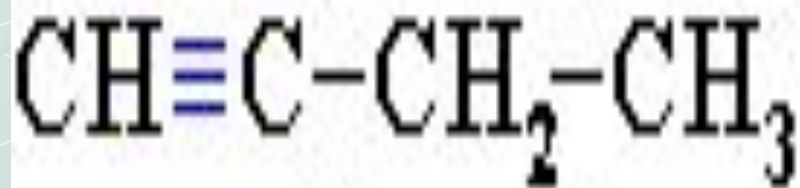
- Углеродного скелета
- Положения тройной связи
- Межклассовая (с алкадиенами и циклоалкенами)



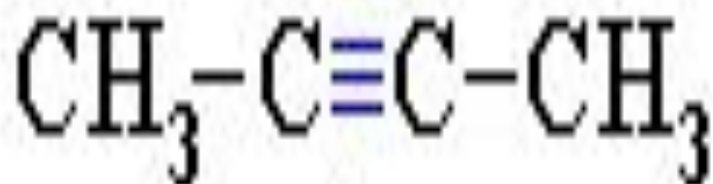
пентин-1



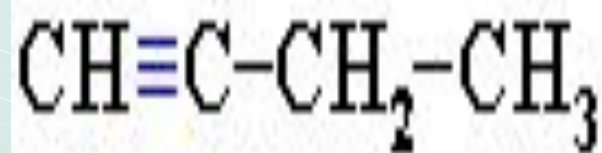
3-метилбутин-1



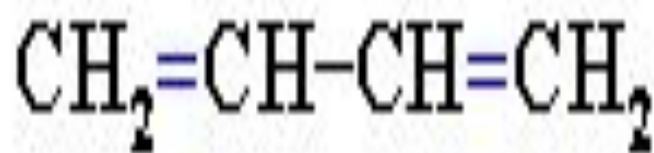
бутин-1



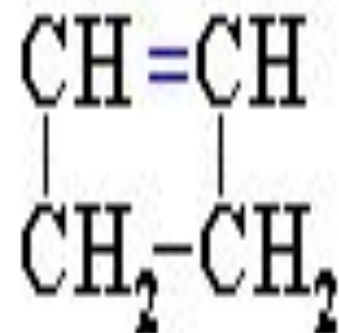
бутин-2



бутин-1



бутадиен-1,3



циклобутен