

**Непредельные**  
**углеводороды.**

# Непредельные углеводороды.

- **Непредельные, или ненасыщенные, УВ** содержат кратные углерод-углеродные связи
- ( $>C=C<$ ,  $-C\equiv C-$ )
- Непредельными называются углеводороды, в молекулах которых имеются атомы углерода, связанные между собой двойными или тройными связями. Их также называют **ненасыщенными** углеводородами, так как их молекулы имеют меньшее число атомов водорода, чем насыщенные.

Алкены (олефины,  
этиленовые УВ)  $C_nH_{2n}$ ,  
 $n > 2$

**Алкены** – это УВ, в молекулах которых два атома углерода находятся в состоянии  **$Sp^2$ -гибридизации** и связаны друг с другом **двойной связью**.

Длина связи C=C в алкенах равна **0,134** нм.

[Назад](#)

# Изомерия

**Для алкенов возможны 4 типа изомерии:**

- **Изомерия углеродной цепи**
- **Изомерия положения двойной связи**
- **Цис,- транс- изомерия**
- **Классов соединений (циклоалканы)**

[Назад](#)

# Номенклатура



ан -- ен или илен

В качестве главной выбирают цепь, включающую двойную связь, даже если она не самая длинная.

**Нумерация** с того конца, к которому ближе двойная связь

Положение = связи указывают в конце, номером атома углерода, после которого она находится.

В начале названия – положение боковых цепей.

**Исключение: пентан - пентен или амилен**

**Радикалы**  $CH_2=CH-$  винил

$CH_2=CH-CH_2-$  аллил

[Назад](#)

# Физические свойства

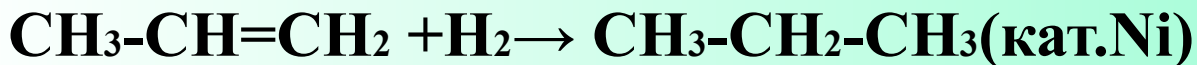
- $C_2-C_4$  газы,
- $C_5-C_{16}$  жидкости,
- $C > 19$  твердые,
- $\rho < 1$  г/см<sup>3</sup> , мало растворимы в воде,
- $T_{\text{кип.}}(\text{н}) > T_{\text{кип.}}(\text{разв.})$
- $T_{\text{кип.}}(\text{цис}) > T_{\text{кип.}}(\text{транс})$

[Назад](#)

# Химические свойства

- Активны из-за наличия непрочной  $\pi$ - связи
- Характерны реакции присоединения

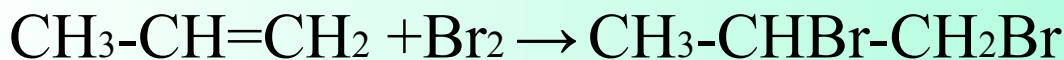
- Гидрирование( присоединение водорода)



пропен

пропан

- Галогенирование( +Hal<sub>2</sub> )

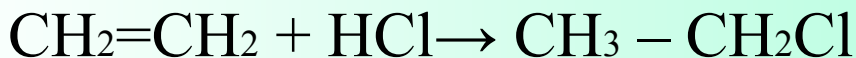


пропен

1,2- дибромпропан

качественная реакция

Гидрогалогенирование( +HHal)



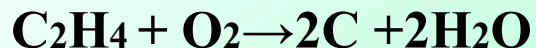
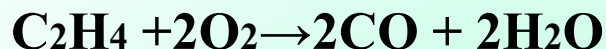
этен

хлорэтан





**б) неполное( недостаток кислорода)**



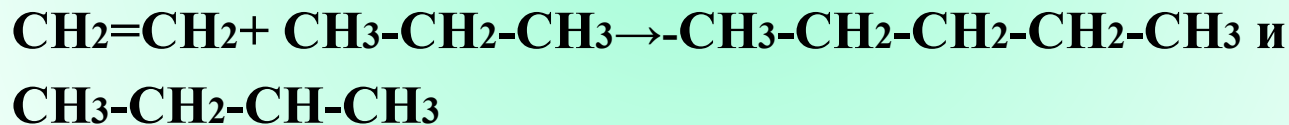
**в) под действием окислителей типа  $\text{KMnO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$**



!!!

**качественная реакция**

**алкилирование (присоединение алканов) кат.  $\text{AlCl}_3$ ,  
 $\text{AlBr}_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$**



пентан

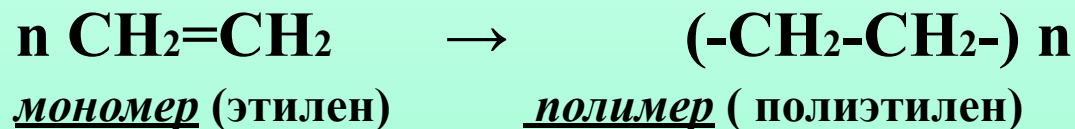


2-метилбутан

# III. Реакции полимеризации.

- Процесс полимеризации алкенов открыт А.М.Бутлеровым.
- Полимеризацией называется процесс соединения одинаковых молекул (мономеров), протекающий за счет разрыва кратных связей, с образованием высокомолекулярного соединения (полимера)

Условия  $t$ ,  $P$ ,  $kat$ .



[Назад](#)

# Получение алкенов.

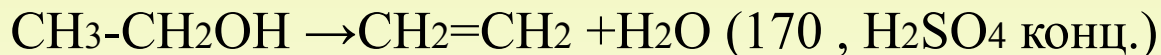
**1) Крекинг нефтепродуктов**  $C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16} (t)$

**2) Дегидрирование алканов (де + гидр + ирование = удалять + водород + действие)**  $C_nH_{2n+2} \rightarrow C_nH_{2n} + H_2 (t, kat.)$  Отщепление водорода.

**3) Гидрирование алкинов**



**4) Дегидратация спиртов** (t, kat:  $H_2SO_4$ ,  $H_3PO_4$ ,  $Al_2O_3$ ,  $ZnCl_2$ )



**При дегидратации спиртов атом водорода отщепляется от атома углерода, связанного с наименьшим числом атомов водорода (правило А.М. Зайцева).**

**!!!**

# Правило Зайцева

- Эта закономерность открыта в 1875 г. выдающимся русским химиком, учеником и тезкой А.М. Бутлерова Александром Михайловичем Зайцевым и носит название правило Зайцева.
- Реакция дегидратации – полная аналогия реакции дегидрогалогенирования.
- Де+ гидро +галоген + ирование = удалять + водород+ галоген + (действие).  
Отщепление галогеноводорода.  
Дегидратация отщепление воды.