

**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/см³, 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](#)

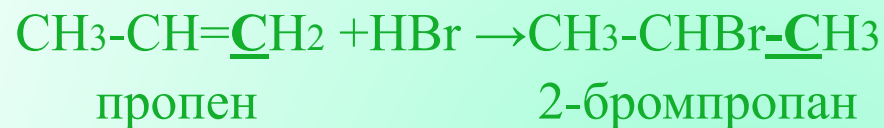


Химические свойства

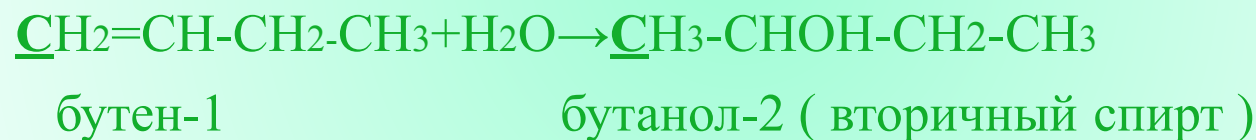
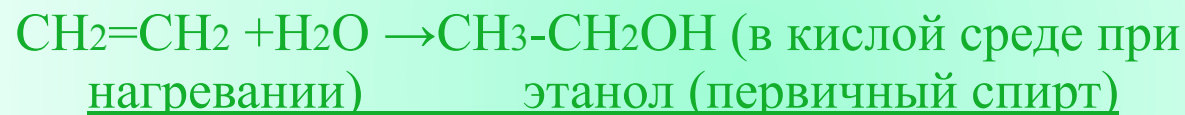
- Активны из-за наличия непрочной π -связи
 - Характерны реакции присоединения
 - Гидрирование(присоединение водорода)
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ (кат. Ni)
пропен пропан
 - Галогенирование(+Hal₂)
 $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{-CHBr-CH}_2\text{Br}$
пропен 1,2-дибромпропан
- качественная реакция
- Гидрогалогенирование(+HHal)
- $$\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3\text{-CH}_2\text{Cl}$$
- этен хлорэтан

- Присоединение галогенводородов к несимметричным алкенам происходит по правилу **В.В. Марковникова**
- Правило Марковникова !!!

При присоединении полярных молекул (HNaI, H₂O) к несимметричным алкенам атом **водорода** присоединяется к **атому углерода у кратной связи**, связанному с **большим числом атомов водорода**.



Гидратация (+H₂O) происходит по правилу Марковникова

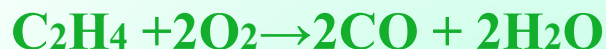


II. Реакция окисления

Горение: а) полное (избыток O₂)



б) неполное(недостаток кислорода)



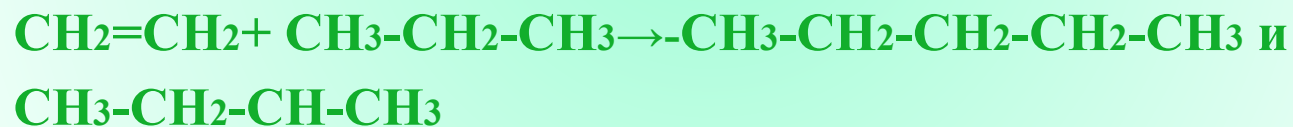
в) под действием окислителей типа KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$



!!!

качественная реакция

алкилирование (присоединение алканов) кат. AlCl_3 ,
 AlBr_3 , HF , H_2SO_4



пентан



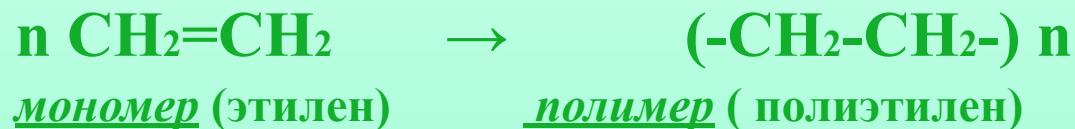
2-метилбутан



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.

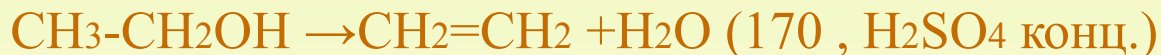
1) Крекинг нефтепродуктов $C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16} (t)$

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.