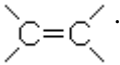


АЛКЕНЫ

Алкенами называют ненасыщенные углеводороды, содержащие в молекуле одну двойную связь.

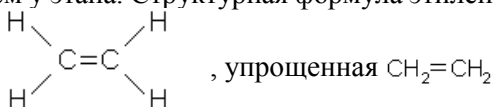
Строение и изомерия

Непредельные углеводороды с двойной связью – это углеводороды, в молекулах которых имеется группировка .

Они образуют гомологический ряд соединений, общая формула которых C_nH_{2n} . Тривиальные названия их получают путем замены окончания **"АН"** соответствующего углеводорода окончанием **"ИЛЕН"**.

По современным международным правилам названия алкенов строятся подобно названиям алканов, но окончание **"АН"** заменяется на окончание **"ЕН"**, откуда и происходит общее название **алкены**.

Родоначальником этого ряда является *этилен (этен)* C_2H_4 – производное от *этана* C_2H_6 . В молекуле этилена на два атома водорода меньше, чем у этана. Структурная формула этилена (*этена*):



Гомологический ряд этиленовых углеводородов:

C_2H_4 – этилен (этен);

C_3H_6 – пропилен (пропен);

C_4H_8 – бутилен (бутен);

C_5H_{10} – пентен;

C_6H_{12} – гексен;

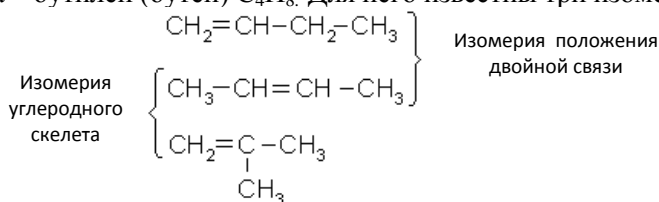
C_7H_{14} – гептен и т. д.

Каждый последующий член гомологического ряда получается замещением атома водорода на радикал метил – CH_3 .

Для углеводородов $C_2 - C_4$ одинаково употребительны традиционные названия (типа этилен) и систематические названия (типа этен). Радикалы этена и пропена носят специальные названия **винил** $CH_2=CH-$ и **аллил** $CH_2=CH-CH_2-$.

Непредельные углеводороды, как и предельные, имеют изомеры.

Структурные изомеры алкенов могут отличаться разветвлением углеродной цепи (изомерия углеродного скелета) и положением двойной связи (изомерия положения). Первый из этиленовых углеводородов, для которого возможны изомеры, имеет четыре атома углерода – бутулен (бутен) C_4H_8 . Для него известны три изомера:



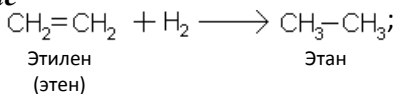
Физические свойства

Первые три члена гомологического ряда этилена – газы, а начиная с пентенов и кончая углеводородами $C_{16}H_{32}$ – жидкости. Высшие этиленовые углеводороды – твердые бесцветные вещества. Температура кипения и плавления с длиной цепи гомологов нормального ряда возрастает.

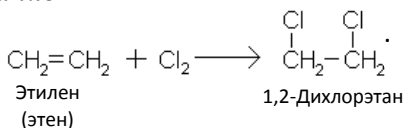
Химические свойства

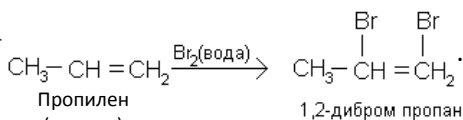
Двойная связь менее прочна, чем сумма двух одинарных связей. Одна из двойных связей между атомами углерода разрывается, и за счет освобождающихся валентностей к атомам углерода присоединяются другие атомы и группы:

А. Гидрирование

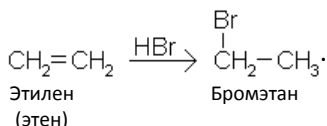


Б. Галогенирование



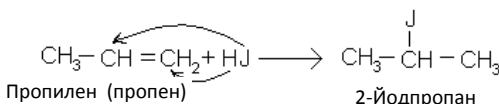


Аналогично протекает взаимодействие алкенов с бромоводородом.

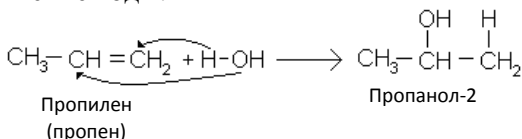


Присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам протекает согласно **правилу Марковникова**:

«Присоединение галогеноводородов к несимметричным алкенам протекает так, что водород присоединяется к тому атому углерода, который содержит большее число атомов водорода, а атом галогена – к атому углерода с меньшим числом водорода»:

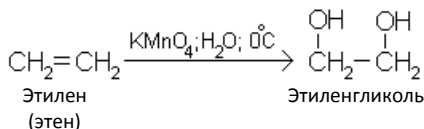


По правилу Марковникова протекают и реакции гидратации, т. е. присоединение воды:



В. Окисление

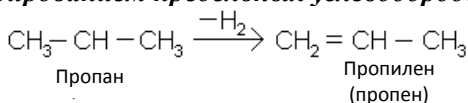
Алкены обесцвечивают раствор перманганата калия на холоде в нейтральной среде, при этом образуются двухатомные спирты (гликоли):



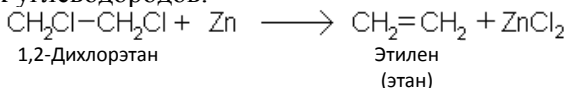
Получение алкенов

В природе в значительных количествах не встречаются. Получить их можно следующими способами:

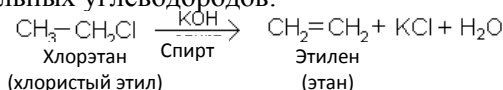
1. **Дегидрированием предельных углеводородов (алканов):**



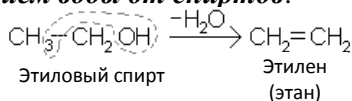
2. **Отщеплением галогенов от дигалогенопроизводных предельных углеводородов:**



3. **Отщеплением галогеноводородов от моногалогенопроизводных предельных углеводородов:**



4. **Отщеплением воды от спиртов:**



Реакции дегидратации спиртов и дегидрогалогенирования галогенопроизводных предельных углеводородов протекают **по правилу Зайцева (1875 г.) "Водород отщепляется от того из соседних атомов, который беднее водородом"**:

