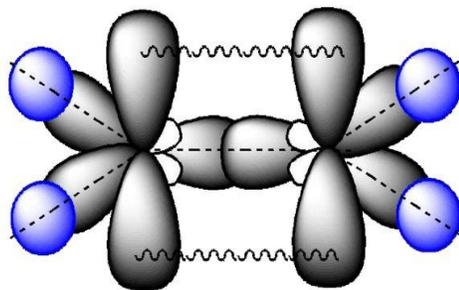
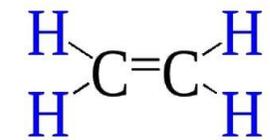


# Химические свойства алкенов

Подготовила ученица 10"А" класса

Чирак Анна



- **Алкены** – непредельные углеводороды, в молекулах которых есть одна двойная связь. Строение и свойства двойной связи определяют характерные химические свойства алкенов.
- Наличие двойной связи между атомами углерода очень сильно меняет свойства углеводородов.
- Общая формула гомологического ряда алкенов  $\text{C}_n \text{H}_{2n}$ .
- Первые четыре члена гомологического ряда алкенов – газы, начиная с  $\text{C}_5$  – жидкости.
- Алкены легче воды, не растворимы в воде и не смешиваются с ней.

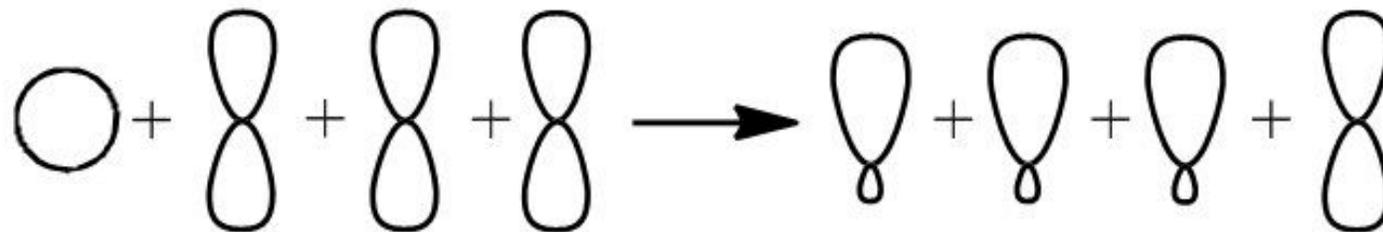
## Гомологический ряд алкенов

- Все алкены имеют некоторые общие или похожие физические и химические свойства. Схожие по строению алкены, которые отличаются на одну или несколько групп  $-\text{CH}_2-$ , называют гомологами. Такие алкены образуют гомологический ряд.
- Самый первый представитель гомологического ряда алкенов – этен (этилен)  $\text{C}_2\text{H}_4$ , или  $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ .
- Продолжить гомологический ряд можно, последовательно добавляя группу  $-\text{CH}_2-$  в углеводородную цепь.

Название алкена	Формула алкена
Этилен (этен)	$C_2H_4$
Пропилен (пропен)	$C_3H_6$
Бутилен (бутен)	$C_4H_8$
Пентен	$C_5H_{10}$
Гексен	$C_6H_{12}$
Гептен	$C_7H_{14}$
Октен	$C_8H_{16}$
Нонен	$C_9H_{18}$

# Строение алкенов

- Атомы углерода, между которыми есть двойная связь, находятся в состоянии  $sp^2$ -гибридизации. Это означает, что в гибридизации участвуют одна  $s$ - и две  $p$ -орбитали, а одна  $p$ -орбиталь остается негибридизованной. Перекрывание гибридных орбиталей приводит к образованию  $\sigma$ -связи, а за счет негибридизованных  $p$ -орбиталей соседних атомов углерода образуется вторая,  $\pi$ -связь. Таким образом, двойная связь состоит из одной  $\sigma$ - и одной  $\pi$  — связи. Гибридные орбитали атомов, образующих двойную связь, находятся в одной плоскости, а орбитали, образующие  $\pi$  -связь, располагаются перпендикулярно плоскости молекулы.



# Химические свойства

- Строение и свойства двойной связи определяют характерные химические свойства алкенов.
- Двойная связь состоит из  $\sigma$ -связи и  $\pi$ -связи. Рассмотрим характеристики одинарной связи C-C и двойной связи C=C:

	Энергия связи, кДж/моль	Длина связи, нм
C-C	348	0,154
C=C	620	0,133

- Можно примерно оценить энергию  $\pi$ -связи в составе двойной связи C=C:
- $E_{\pi} = E_{(C=C)} - E_{(C-C)} = 620 - 348 = 272$  кДж/моль
- Таким образом,  $\pi$ -связь — менее прочная, чем  $\sigma$ -связь. Поэтому алкены вступают в реакции присоединения, сопровождающиеся разрывом  $\pi$ -связи. Присоединение к алкенам может протекать по ионному и радикальному механизмам
- Для алкенов также характерны реакции окисления и изомеризации. Окисление алкенов протекает преимущественно по двойной связи, хотя возможно и жесткое окисление (горение).