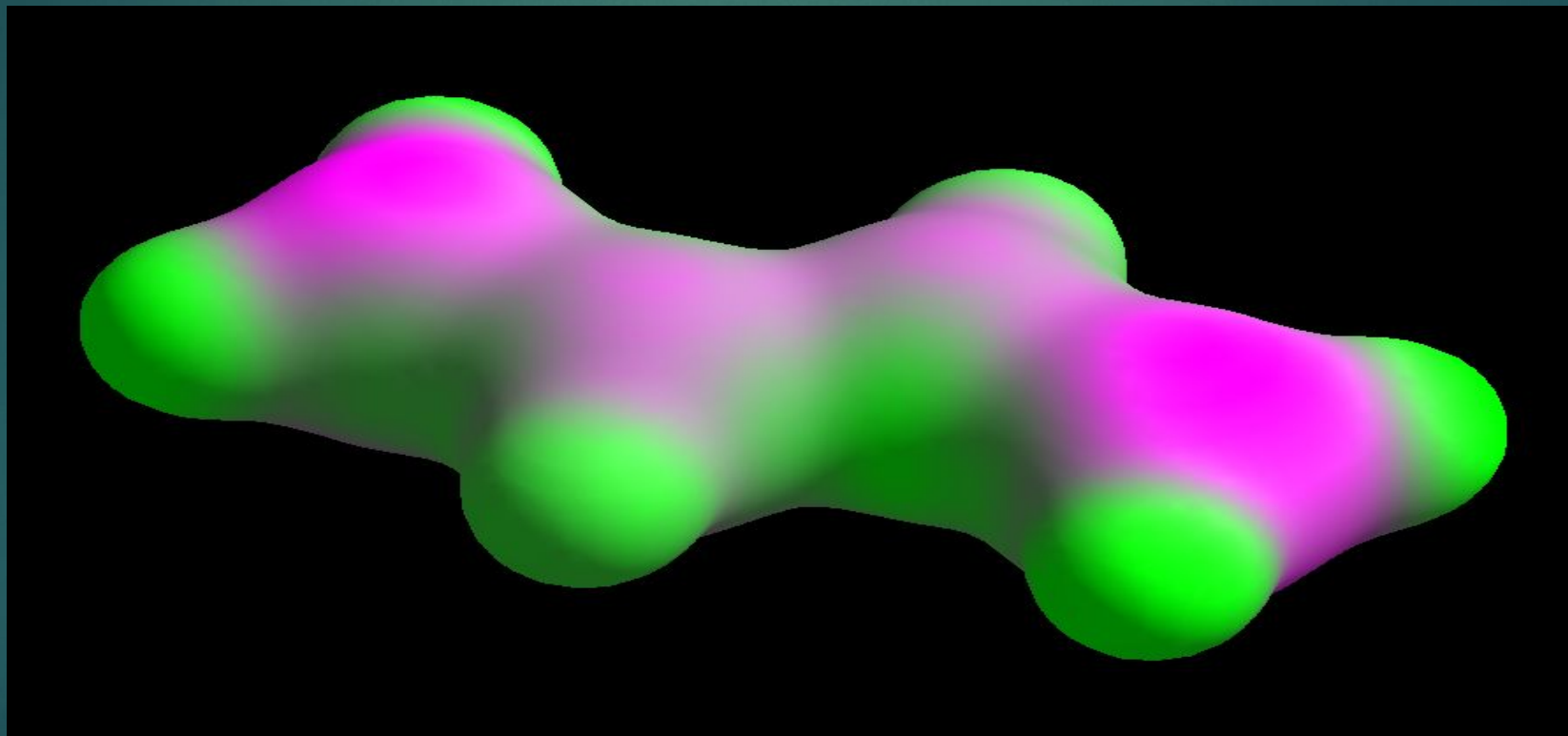
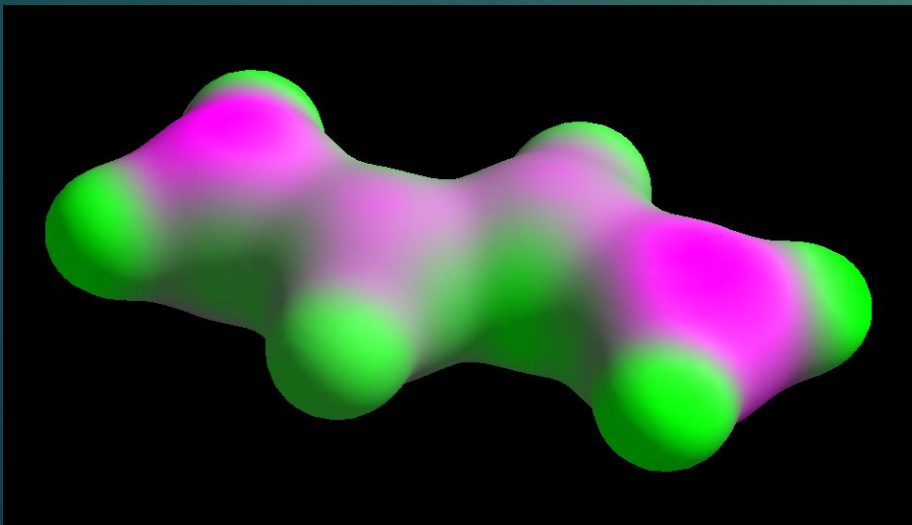


Алкадиены

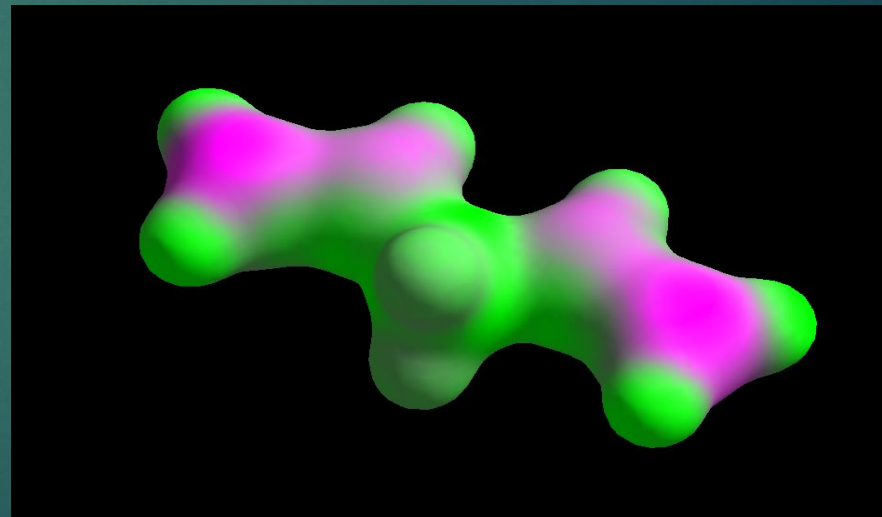




- ▶ **Алкадиены** – это непредельные (ненасыщенные) нециклические углеводороды, в молекулах которых присутствуют две двойные связи между атомами углерода C=C.
- ▶ Общая формула алкадиенов C_nH_{2n+2} (как у алкинов, а также циклоалкенов), где $n \geq 3$.
- ▶ Наличие двух двойных связей между атомами углерода очень сильно влияет на свойства углеводородов. В этой статье мы подробно остановимся на свойствах, способах получения и особенностях строения алкадиенов.



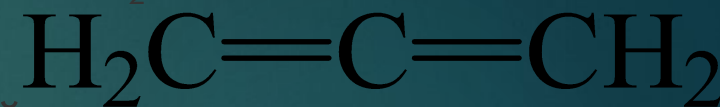
бутадиен-1,3



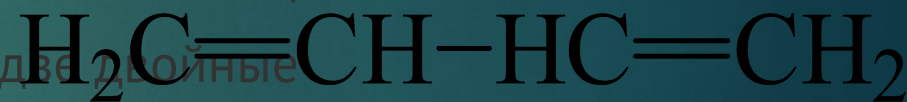
пентадиен-1,4

Классификация диенов

- ▶ **Кумулированные диены** – соединения, в молекулах которых две двойные связи расположены у одного и того же атома углерода: $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ (пентадиен-1,2)



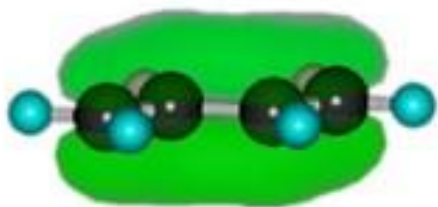
- ▶ **Сопряженные диены** – соединения, в молекулах которых две двойные связи разделены одной простой связью: $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ (пентадиен-1,3)



- ▶ **Изолированные диены** – соединения, в молекулах которых две двойные связи разделены более чем одной простой связью. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$ (пентадиен-1,4)



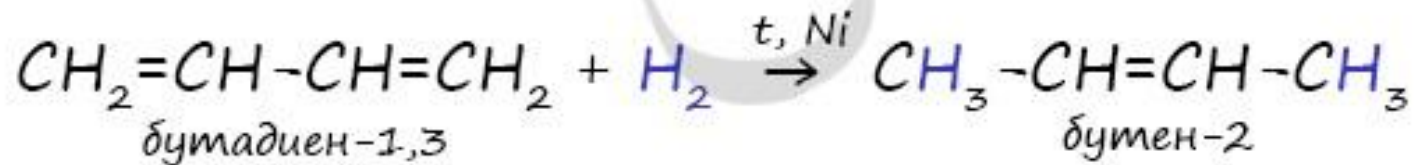
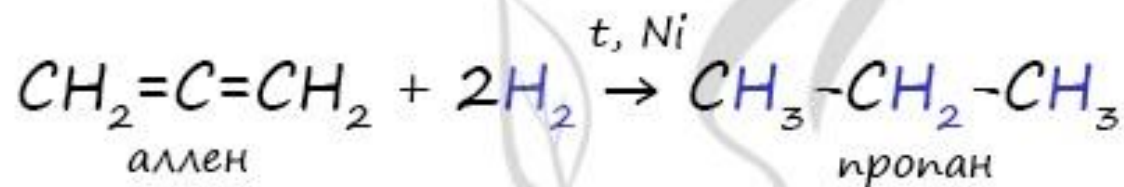
π -Электронное облако
в молекуле диена



Химические свойства алкадиенов

Водород присоединяется к атомам углерода, образующим двойную связь. Пи-связь (π-связь) рвется, остается единичная сигма-связь (σ-связь).

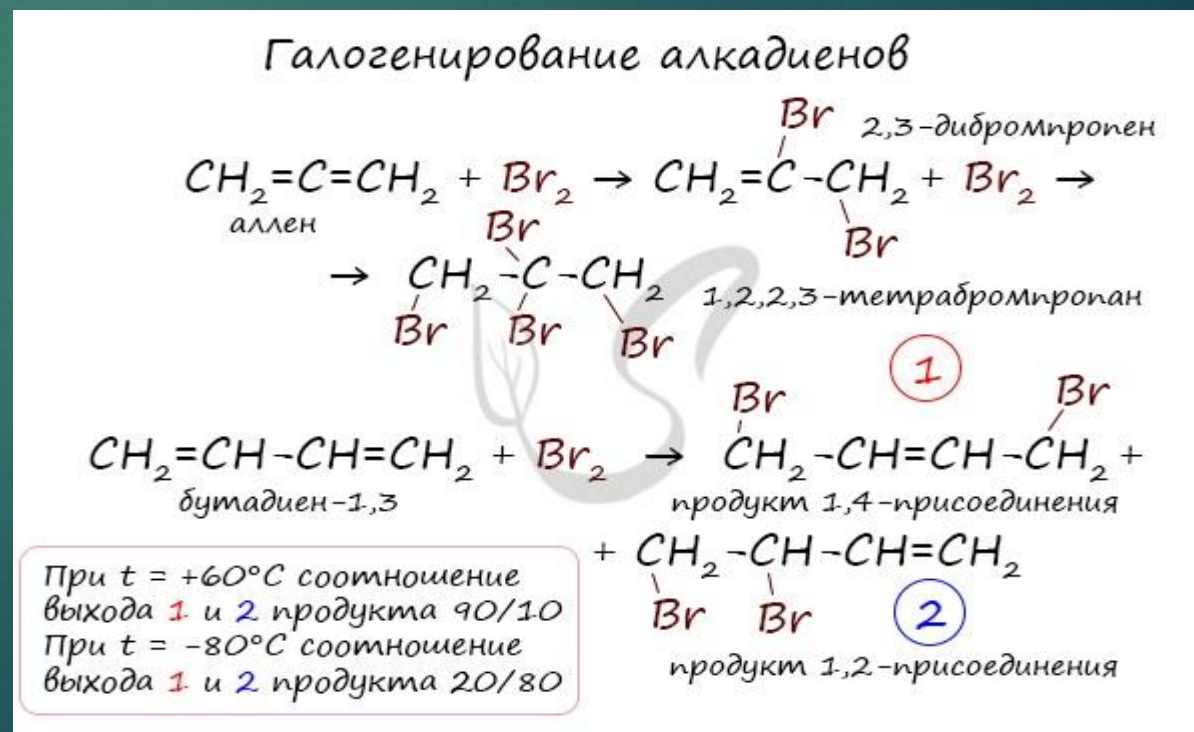
Гидрирование алкадиенов



▶ Галогенирование

Реакция с бромной водой является качественной для непредельных соединений, содержащих двойные (и тройные) связи. В ходе такой реакции бромная вода обесцвечивается, что указывает на присоединение брома по кратным связям к органическому веществу.

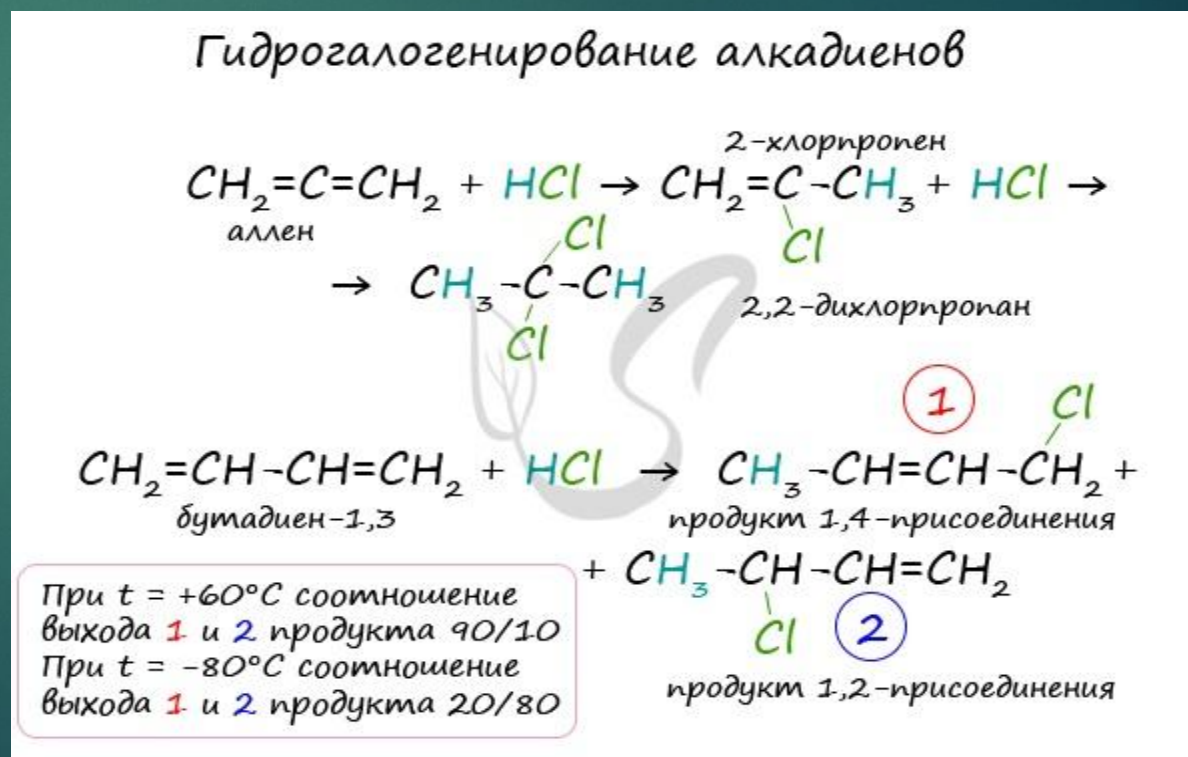
В случае, если двойные связи находятся в сопряжении, выход продуктов во многом зависит от температуры. Например, в ходе галогенирования бутадиена-1,3 при -80°C преимущественно получается продукт 1,2-присоединения, а при $+60^\circ\text{C}$ - продукт 1,4-присоединения.



▶ Гидрогалогенирование

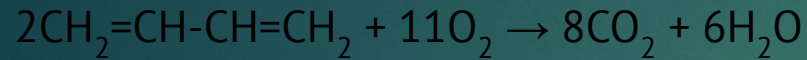
Алкадиены вступают в реакции гидрогалогенирования, протекающие по типу присоединения.

Гидрогалогенирование протекает по правилу Марковникова, в соответствии с которым атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному, а атом галогена - к наименее гидрированному атому углерода.



▶ Окисление

При горении алкадиены, как и все органические соединения, сгорают с образованием углекислого газа и воды - полное окисление.



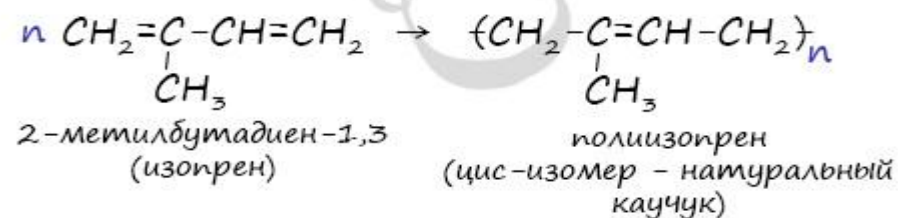
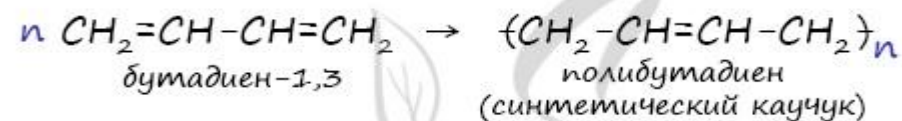
▶ Полимеризация

Полимеризация - цепная реакция синтеза полимеров, при котором молекула полимера образуется путем последовательного соединения молекул мономеров.

Индекс "n", степень полимеризации, обозначает число мономерных звеньев, которые входят в состав полимера.

Полимеризация алкадиенов

n - степень полимеризации



Физические свойства алкадиенов

· Пропадиен и бутадиен – легко сжижаемые газы;

Гомологи C_5 - C_{17} с изомерами – жидкости;

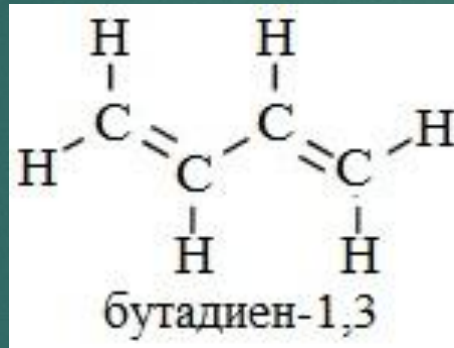
Высшие диены с 18 и более атомами углерода – твёрдые вещества.



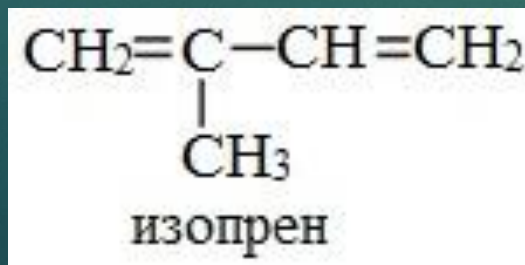
Искусственный каучук – твёрдый алкадиен

▶ Наибольшее практическое значение имеют углеводороды с сопряженными двойными связями: **дивинил** или **бутадиен-1,3** и **изопрен** или **2-метилбутадиен-1,3**. Их используют для производства синтетических каучуков.

▶ **Бутадиен-1,3** – легко сжижающийся газ с неприятным запахом. $T^{\circ}\text{пл.} = -108,9^{\circ}\text{C}$, $T^{\circ}\text{кип.} = -4,5^{\circ}\text{C}$. Растворяется в эфире, бензоле, не растворяется в воде.



2-Метилбутадиен-1,3 – летучая жидкость. $T^{\circ}\text{пл.} = -146^{\circ}\text{C}$, $T^{\circ}\text{кип.} = 34,1^{\circ}\text{C}$. Растворяется в большинстве углеводородных растворителях, эфире, спирте, не растворяется в воде.



Полезные видео по данной теме

- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=SM1Eelq1Qj4>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=QZY-Fj -MYo>
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=x2Q48PbnaYc>