

# Алкины

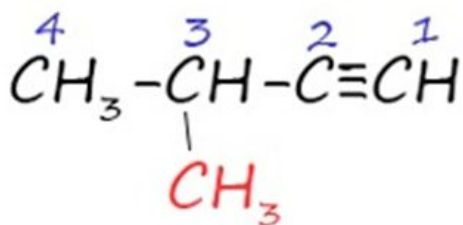
**Алкины** - непредельные (ненасыщенные) углеводороды, имеющие в молекуле одну тройную связь  $C\equiv C$ . Каждая такая связь содержит **одну сигма-связь ( $\sigma$ -связь) и две пи-связи ( $\pi$ -связи).**

**Алкины** также называют **ацетиленовыми углеводородами**. Первый член гомологического ряда - этин -  $C\equiv C$  (ацетилен). Общая формула их гомологического ряда -  **$C_nH_{2n-2}$** .

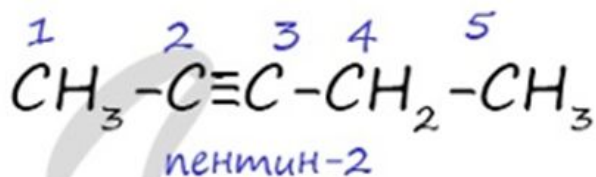
# Номенклатура и изомерия алкинов

Составляем названия алкинов (и не только :)

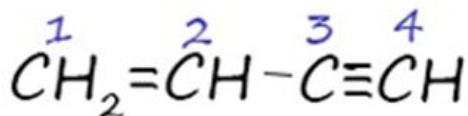
главная цепь  
радикалы



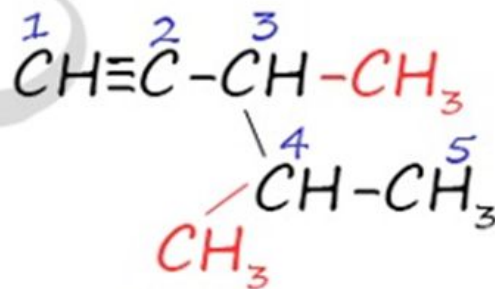
3-метилбутин-1



пентин-2



бутен-1-ин-3  
(винилацетилен)

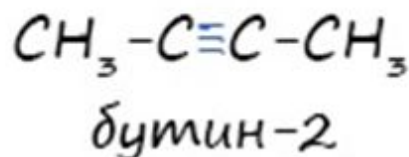
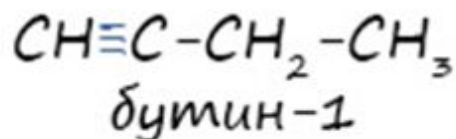


3,4-диметилпентин-1

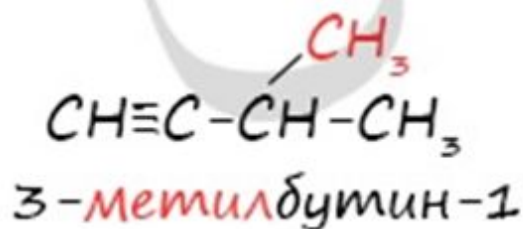
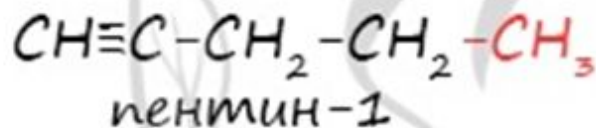
радикал винил  
-CH=CH<sub>2</sub>

# Изомерия алкинов

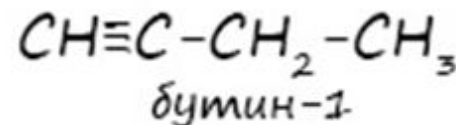
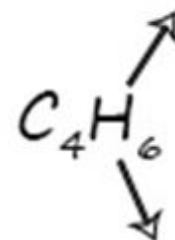
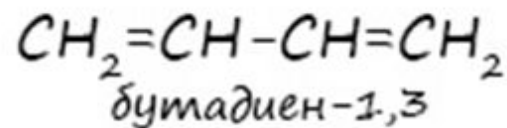
Положения  
тройной связи



Углеродного  
скелета



Межклассовая  
с алкадиенами



В молекулах алканов присутствуют тройные связи,  
длина которых составляет **0,121 нм**

Тип гибридизации атомов углерода - **sp**

Валентный угол (между химическими связями)

составляет **180°**

# Получение алкинов

## 1. Пиролиз метана

При нагревании метана до 1000 °С происходит димеризация молекул метана, в ходе чего отщепляется водород.



## 2. Синтез Бертло

Осуществляется напрямую, из простых веществ. Протекает на вольтовой (электрической) дуге, в атмосфере водорода.



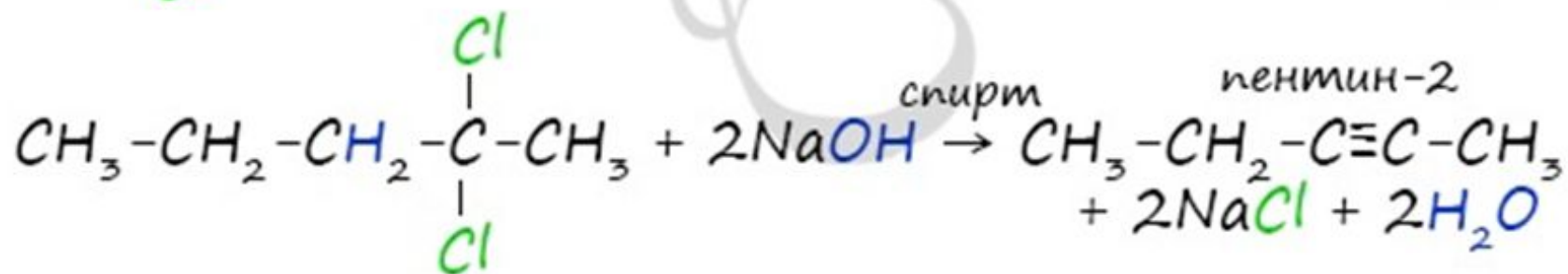
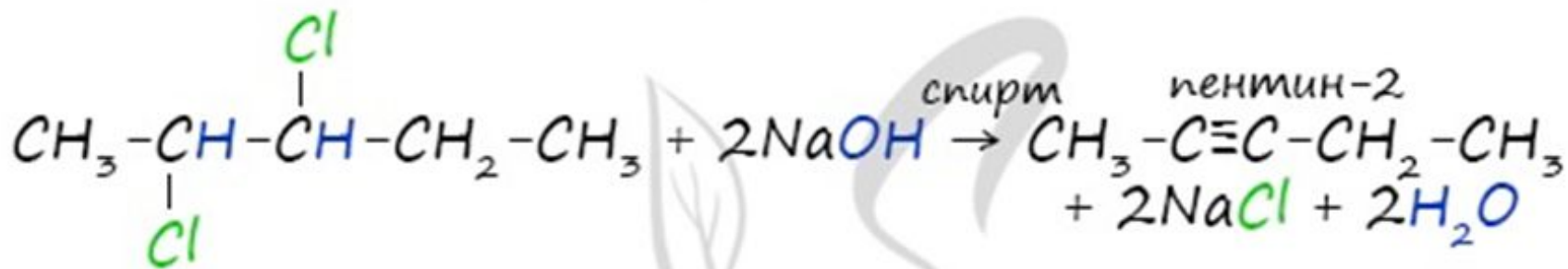
## 3. Разложение карбида кальция

В результате разложения карбида кальция образуется ацетилен и гидроксид кальция II.



Получение гомологов ацетилена возможно в реакциях дегидрогалогенирования дигалогеналканов, в которых атомы галогена расположены у одного атома углерода или у двух соседних атомов.

### Дегидрогалогенирование дигалогеналканов



# Химические свойства алкинов

## 1. Гидрирование

Водород присоединяется к атомам углерода, образующим тройную связь. Писвязи ( $\pi$ -связи) рвутся, остается единичная сигма-связь ( $\sigma$ -связь).



(в реакции участвует 1 моль водорода)



(в реакции участвует 1 моль водорода)

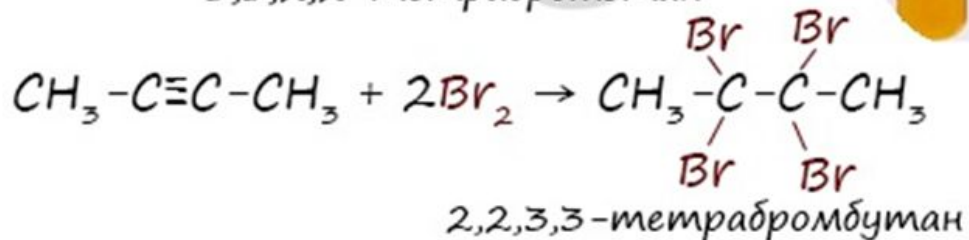
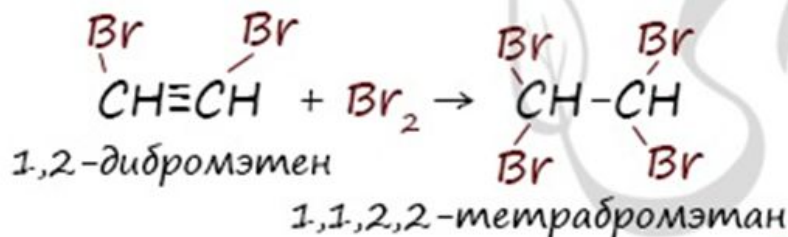
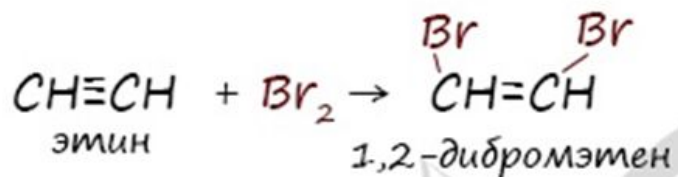


(в реакции участвует 2 моль водорода)

## 2. 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 его по кратным связям к органическому веществу.

### Галогенирование алкинов



Качественная реакция - обесцвечивание бромной воды





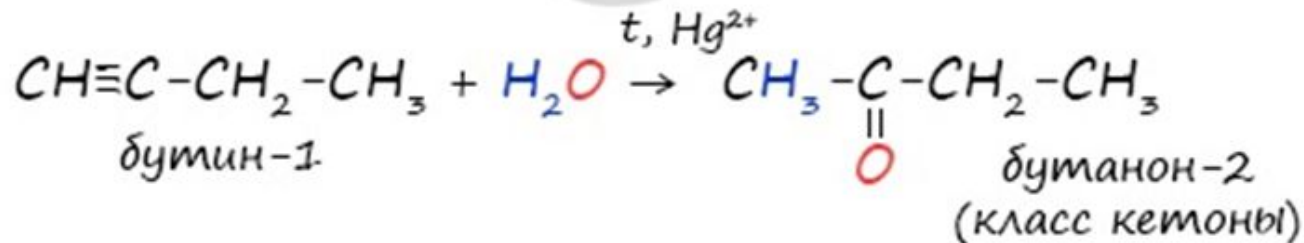
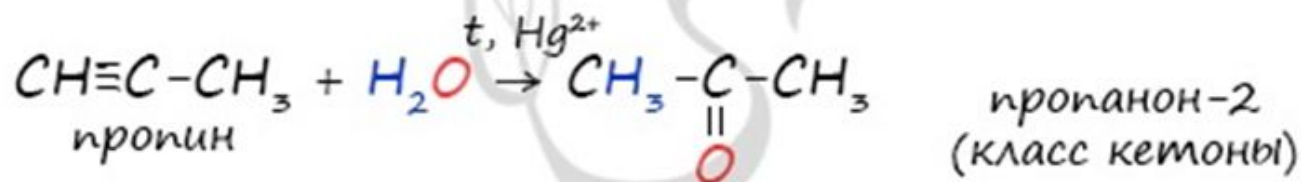
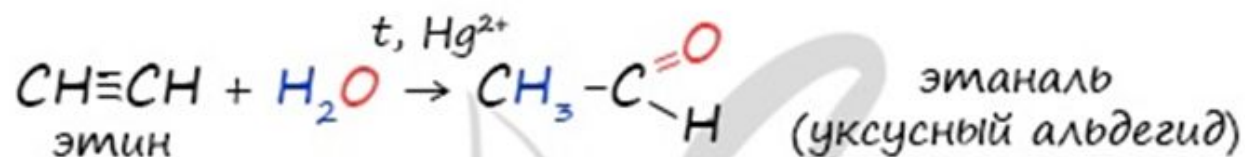


## 4. Реакция Кучерова

Реакцией Кучерова называют гидратацию ацетиленовых соединений с образованием карбонильных соединений. Открыта русским химиком М.Г. Кучеровым в 1881 году.

**Катализатор - соли ртути Hg<sup>2+</sup>. Только в реакции с ацетиленом образуется уксусный альдегид. Во всех остальных реакциях (с гомологами ацетилена) образуются кетонь**

Гидратация алкинов  
(реакция Кучерова)



## 5. Окисление

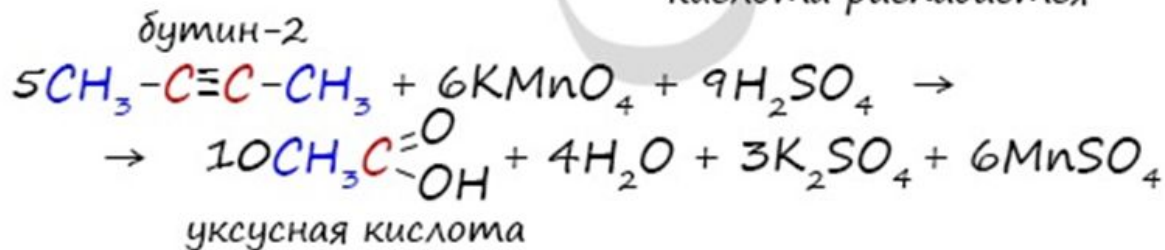
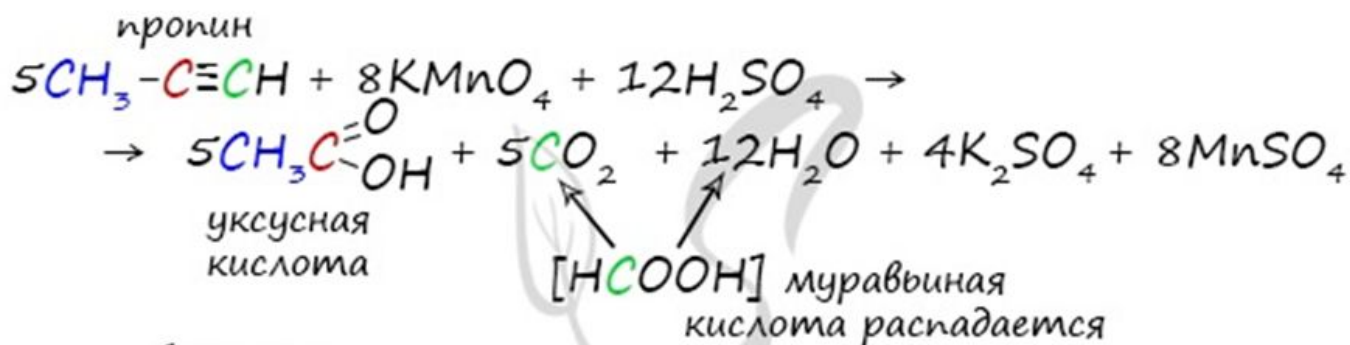
При горении алкины, как и все органические соединения, сгорают с образованием углекислого газа и воды - полное окисление.



Сильные окислители (особенно в подкисленной среде) способны разрывать молекулы алкинов в самом слабом месте - в месте тройной связи.

Так, при окислении пропина, образуется уксусная кислота и муравьиная кислота, окисляющаяся до угольной кислоты, которая

*Окисление алкинов в кислой среде*

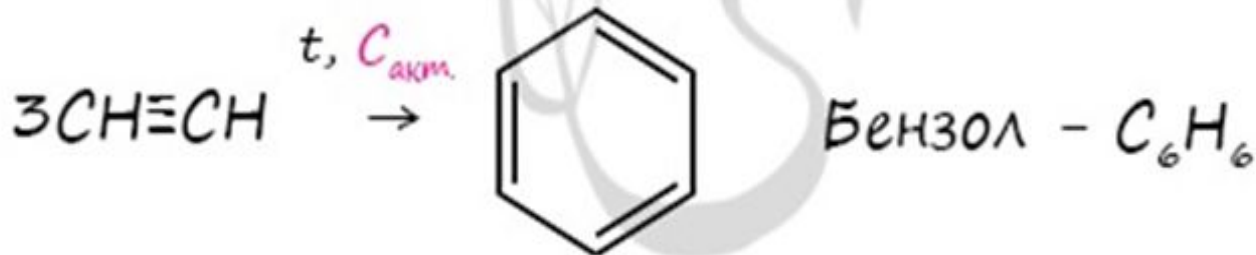


## 6. Реакция Н.Д. Зелинского (тримеризация ацетилена)

Данная реакция протекает при пропускании ацетилена над активированным углем при  $t = 400^{\circ}\text{C}$ . В результате образуется ароматический углеводород - бензол.

Реакция Зелинского  
(тримеризация ацетилена)

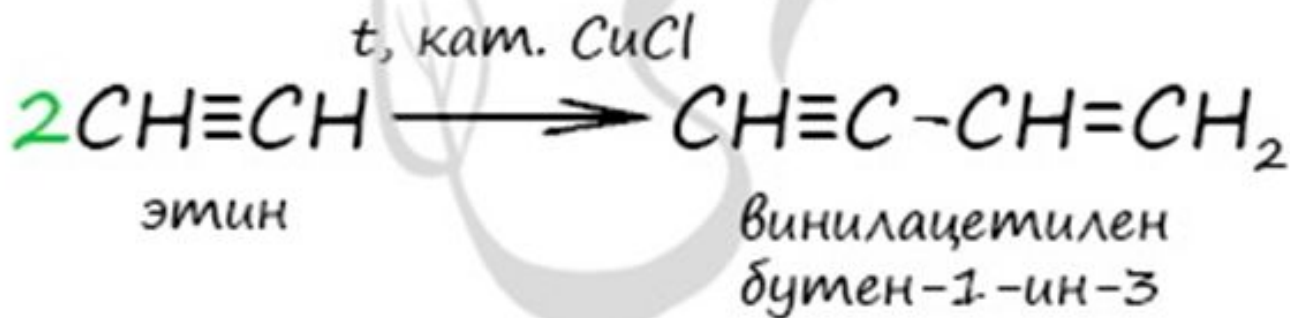
катализатор -  
С активированный



## 7. Димеризация ацетилен

Димеризация ацетилен происходит при наличии катализатора - солей меди I. В результате реакции две молекулы ацетилен соединяются, образуя винилацетилен.

Димеризация ацетилен



## 8. Образование солей алкинов

В случае если тройная связь прилежит к краевому атому углерода, то имеющийся у данного атома водород может быть замещен атомом металла. Если тройная связь спрятана внутри молекулы, то образование солей невозможно.

Реакция аммиачного раствора серебра и ацетилена - качественная реакция, в ходе которой выпадает осадок ацетиленида серебра.

Образование солей аминов

атомы H,  
которые можно  
вытеснить

