



# Алжины

---

Подготовил: студент группы 25  
Пономарев А. А.



# Ацетиленовые углеводороды

---

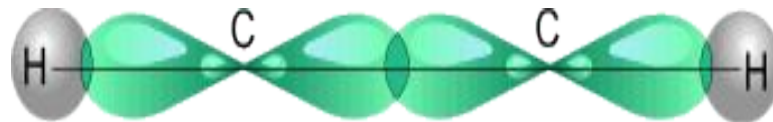
**Ацетиленовыми** углеводородами (**алкинами**) называются непредельные (ненасыщенные) углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную связь и имеющие общую формулу  $C_n H_{2n-2}$ .

Родоначальником гомологического ряда этих углеводородов является ацетилен  $HC\equiv CH$ .



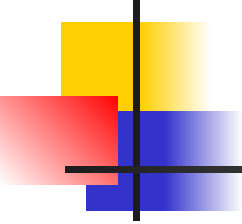
# Строение ацетилена

Углеродные атомы в молекуле ацетилена находятся в состоянии  $sp$ -гибридизации. Это означает, что каждый атом углерода обладает двумя гибридными  $sp$ -орбиталями, оси которых расположены на одной линии под углом  $180^\circ$  друг к другу, а две  $p$ -орбитали остаются негибридными. Длина связи  $0,120$  нм.

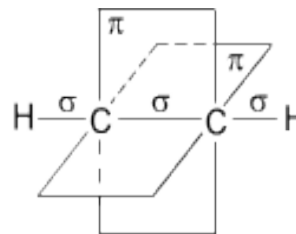
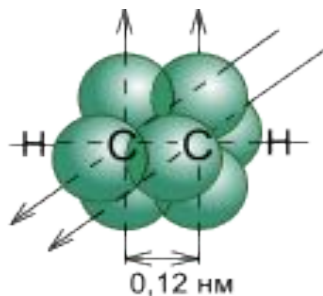


$sp$ - Гибридные орбитали двух атомов углерода в состоянии, предшествующем образованию тройной связи и связей С–Н





По одной из двух гибридных орбиталей каждого атома углерода взаимно перекрываются, приводя к образованию  $s$ -связи между атомами углерода. Каждая оставшаяся гибридная орбиталь перекрывается с  $s$ -орбиталью атома водорода, образуя  $s$ -связь  $C-H$ .



Схематическое изображение строения молекулы ацетилен (ядра атомов углерода и водорода на одной прямой, две  $p$ -связи между атомами углерода находятся в двух взаимно перпендикулярных плоскостях)

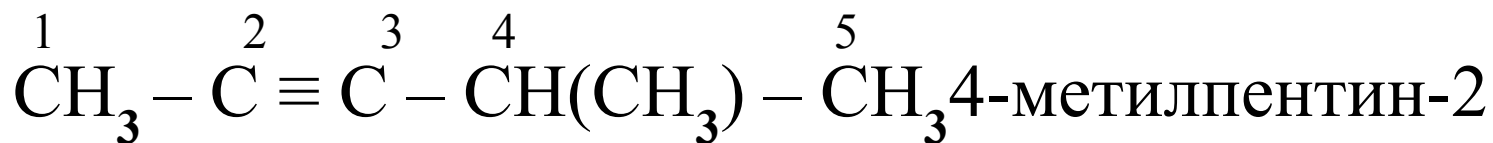


# Номенклатура

Согласно международной номенклатуре названия ацетиленовых углеводородов производят от соответствующего алкана с заменой суффикса *-ан* на *-ин*.

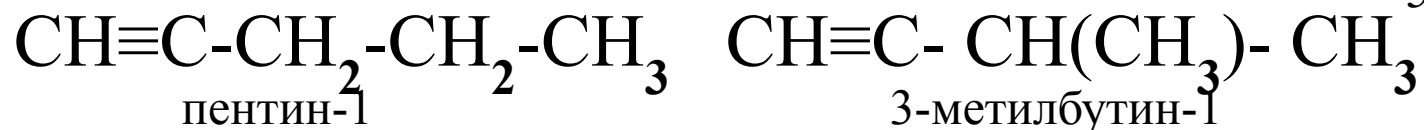
Главную цепь нумеруют с того конца, к которому ближе расположена тройная связь.

Положение тройной связи обозначают номером того атома углерода, который ближе к началу цепи.

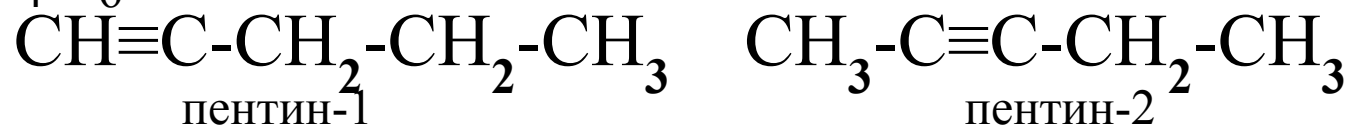


# Изомерия

1) изомерия *углеродного скелета* (начиная с  $C_5H_8$ )



2) изомерия *положения тройной* связи (начиная с  $C_4H_6$ )



3) *межклассовая* изомерия (алкадиены).





# Физические свойства

---

По физическим свойствам алкины напоминают алкены и алканы. Температуры их плавления и кипения увеличиваются с ростом молекулярной массы.

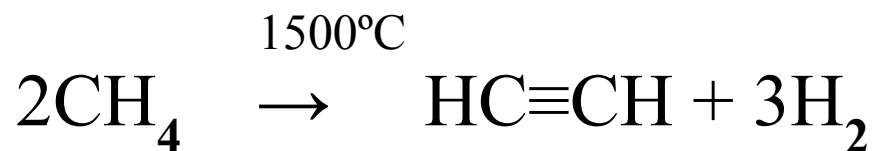
В обычных условиях алкины  $C_2-C_3$  – газы,  $C_4-C_{16}$  – жидкости, высшие алкины – твердые вещества.

Наличие тройной связи в цепи приводит к повышению температуры кипения, плотности и растворимости их в воде по сравнению с олефинами и парафинами.

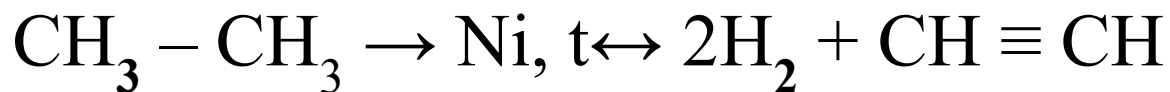


# Получение

1) В промышленности ацетилен получают высокотемпературным пиролизом метана.



2) Дегидрирование алканов



3) Ацетилен получают **карбидным способом** при разложении карбида кальция водой.



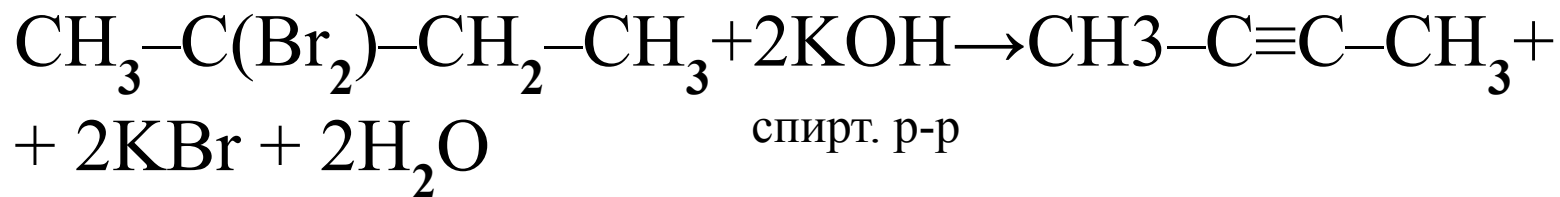
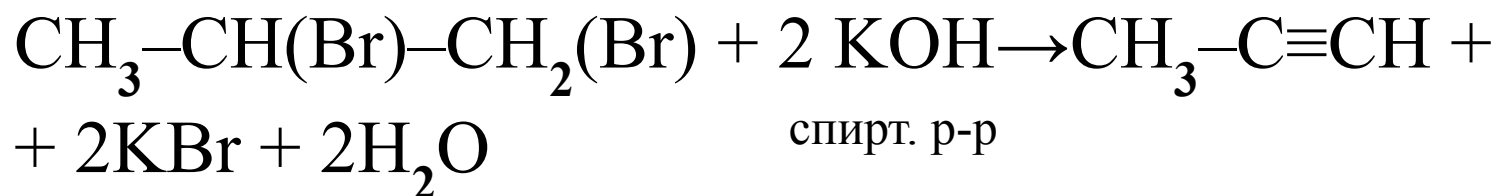


4) Алкины можно получить

дегидрогалогенированием

дигалогенопроизводных парафинов Атомы

галогена при этом могут быть расположены как у соседних атомов углерода, так и у одного углеродного атома.



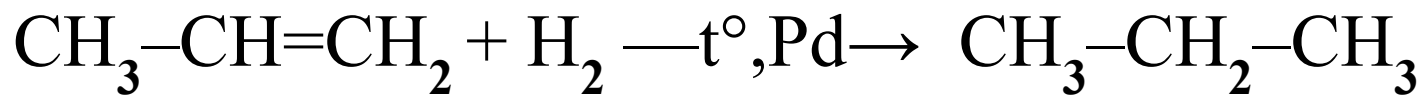
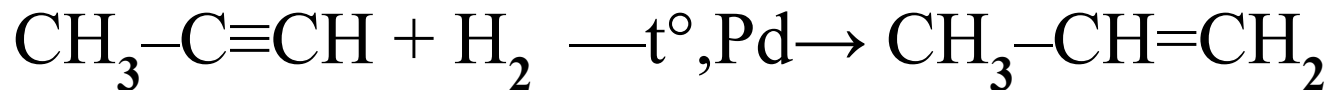


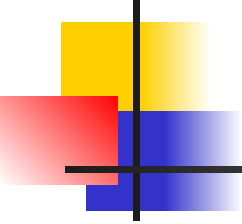
# Химические свойства

---

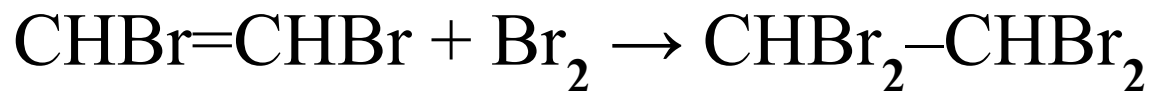
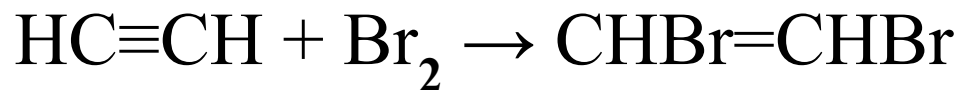
- **Реакции присоединения**

1) *Гидрирование* осуществляется при нагревании с теми же металлическими катализаторами (Ni, Pd или Pt), что и в случае алкенов, но с меньшей скоростью.

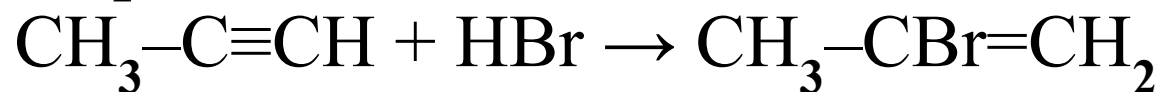




2) *Галогенирование.* Алкины обесцвечивают бромную воду (**качественная реакция на тройную связь**). Реакция галогенирования алкинов протекает медленнее, чем алкенов.



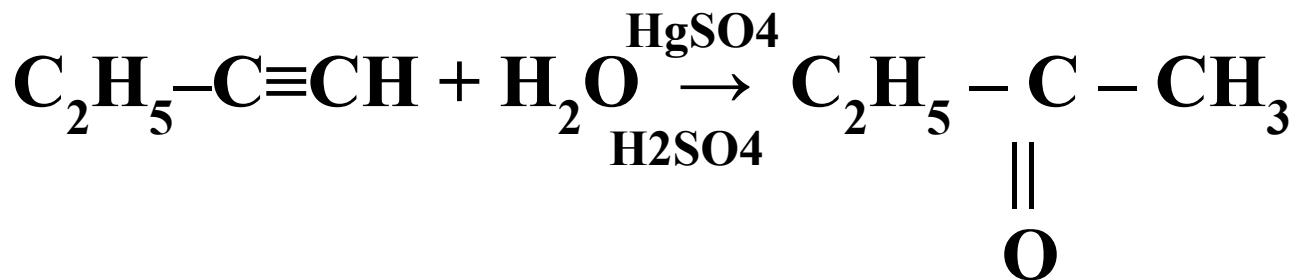
3) *Гидрогалогенирование.* Образующиеся продукты определяются правилом Марковникова.



#### 4) *Гидратация* (реакция Кучерова).

Присоединение воды осуществляется в присутствии сульфата ртути. Эту реакцию открыл и исследовал в 1881 году М.Г.Кучеров.

Присоединение воды идет по правилу **Марковникова**, образующийся при этом неустойчивый спирт с гидроксильной группой при двойной связи (так называемый, енол) изомеризуется в более стабильное карбонильное соединение - кетон.





---

- **Правило В.В.Марковникова:**

*водород присоединяется к наиболее гидrogenизированному атому углерода при двойной связи, то есть к атому углерода с наибольшим числом водородных атомов.*

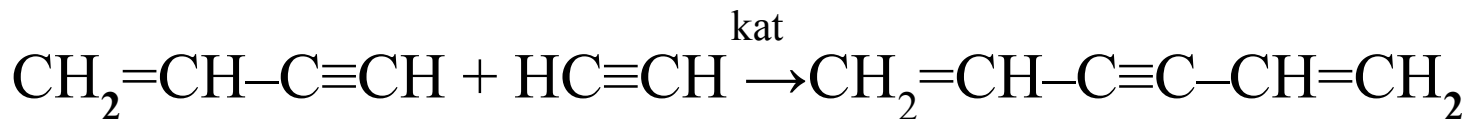
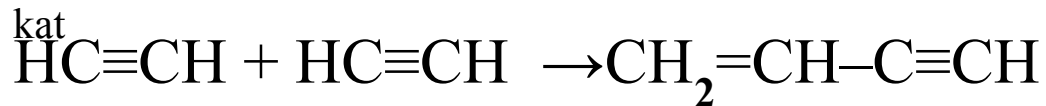


В случае гидратации собственно ацетиленом конечным продуктом является уксусный альдегид.

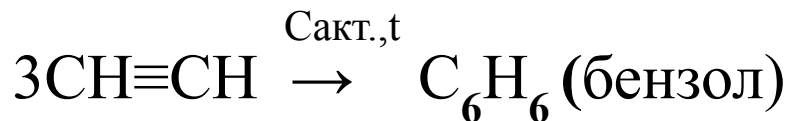


5) **Полимеризация.** Алкины ввиду наличия тройной связи склонны к реакциям полимеризации, которые могут протекать в нескольких направлениях:

- а) Под воздействием комплексных солей меди происходит **димеризация и линейная тримеризация ацетиленом.**

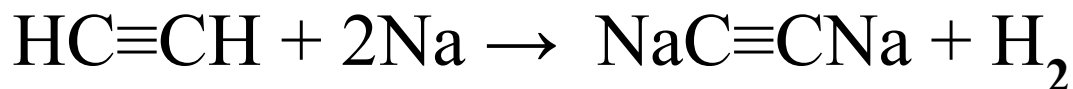


- б) **Тримеризация** (для ацетиленом)

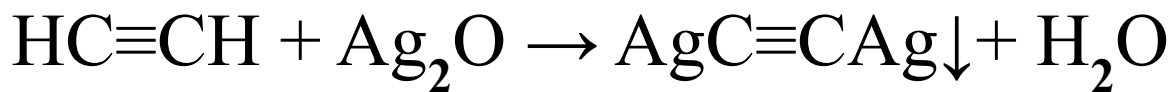


## ■ Кислотные свойства.

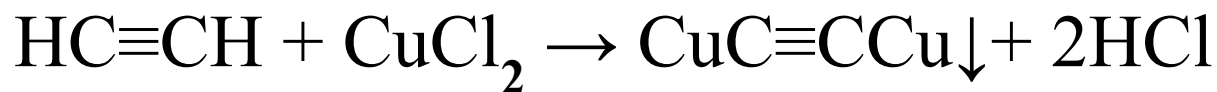
б) Водородные атомы ацетилена способны *замещаться* металлами с образованием ацетиленидов. Так, при действии на ацетилен металлического натрия или амида натрия образуется ацетиленид натрия.



Ацетилениды серебра и меди получают взаимодействием с аммиачными растворами соответственно оксида серебра и хлорида меди.



(аммиачный р-р)

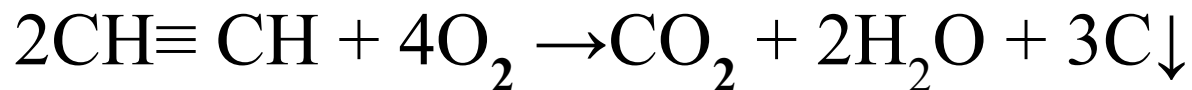


(аммиачный р-р)

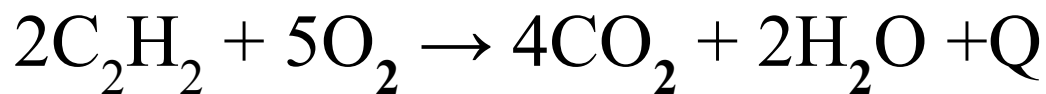


## ■ Окисление

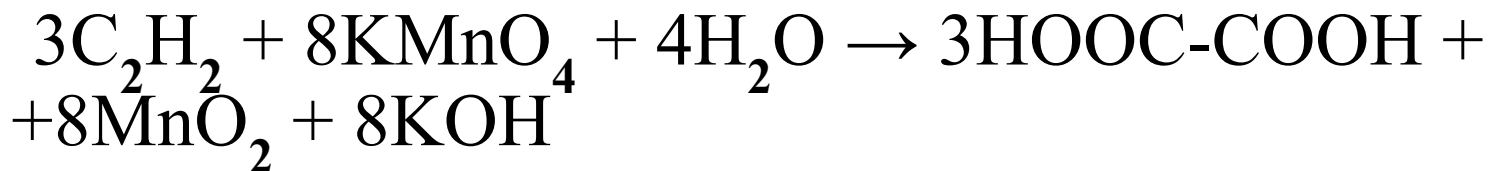
### 7) *Горение*



Так как много углерода в молекулах алкинов, они горят коптящим пламенем. При вдувании кислорода - светятся,  $t = 2500^\circ\text{C}$ .

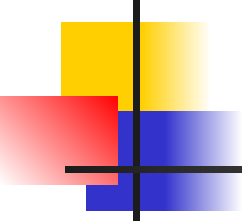


8) В присутствии перманганата калия ацетилен легко окисляется в до щавелевой кислоты (обесцвечивание раствора  $\text{KMnO}_4$  является качественной реакцией на наличие тройной связи).





# Применение



При горении ацетилена в кислороде температура пламени достигает  $3150^{\circ}\text{C}$ , поэтому ацетилен используют для **резки и сварки металлов**. Кроме того, ацетилен широко используется в органическом синтезе разнообразных веществ - например, уксусной кислоты, 1,1,2,2-тетрахлорэтана и др. Он является одним из исходных веществ при производстве синтетических каучуков, поливинилхлорида и других полимеров.

