

АЛКИНЫ

Алкины (иначе ацетиленовые углеводороды) — углеводороды, содержащие тройную связь между атомами углерода. Атомы углерода при тройной связи находятся в состоянии sp-гибридизации.



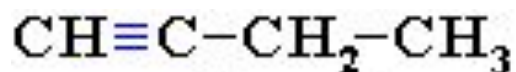
ФОРМУЛЫ И НАЗВАНИЯ АЛКИНОВ.

Алкины	
Ряд ацетилен	
Формулы	Названия
C_2H_2	Этин
C_3H_4	Пропин
C_4H_6	Бутин
C_5H_8	Пентин
C_6H_{10}	Гексин
C_7H_{12}	Гептин
C_8H_{14}	Октин
C_9H_{16}	Нонин
$C_{10}H_{18}$	Децин
Общая формула C_nH_{2n-2}	
$C \equiv C$ (сигма+2 пи - связи)	

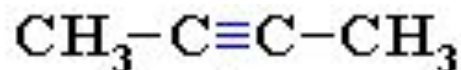


ИЗОМЕРИЯ АЛКИНОВ.

- Изомерия положения тройной связи (начиная с C_4H_6):



бутин-1

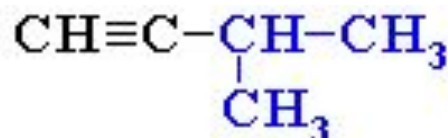


бутин-2

- Изомер



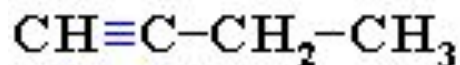
пентин-1



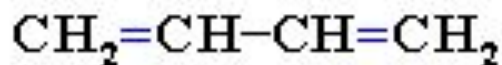
3-метилбутин-1

- Ме

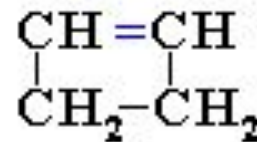
циклоалкенами, начиная с C_4H_6 :



бутин-1



бутадиен-1,3



циклобутен



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА.

□ При обычных условиях алкины

 C_2H_2 - C_4H_6 — газы,

 C_5H_8 - $C_{16}H_{30}$ — жидкости,

 с $C_{17}H_{32}$ — твердые вещества.

□ имеют более высокие температуры кипения, чем аналоги в алкенах.

□ плохо растворимы в воде, лучше — в органических растворителях.



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° друг к другу, а две p -орбитали остаются негибридными.

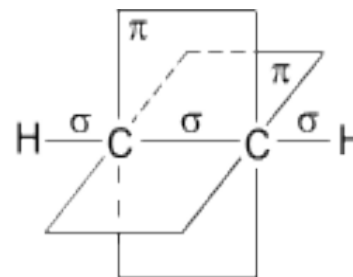
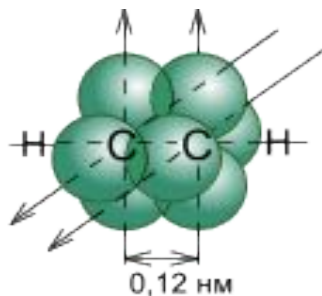


sp - Гибридные орбитали двух атомов углерода в состоянии,предшествующем образованию тройной связи и связей C–H



СТРОЕНИЕ АЦЕТЕЛЕНА.

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 сигма- связь $C-H$.



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



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.

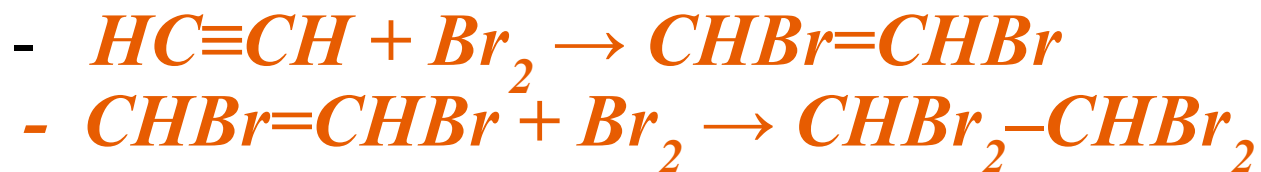
- $CH_3-C\equiv CH + H_2 (t^\circ, Pd) \rightarrow CH_3CH=CH_2$
- $CH_3-CH=CH_2 + H_2 (t^\circ, Pd) \rightarrow CH_3-CH_2-CH_3$



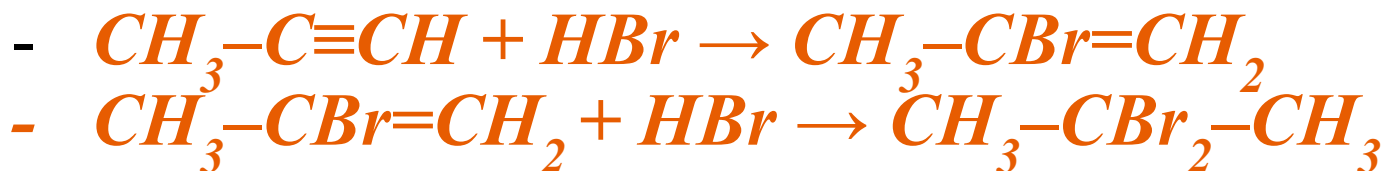
2) Галогенирование.

Алкины обесцвечивают бромную воду
(качественная реакция на тройную связь).

Реакция галогенирования алкинов протекает медленнее, чем алкенов.



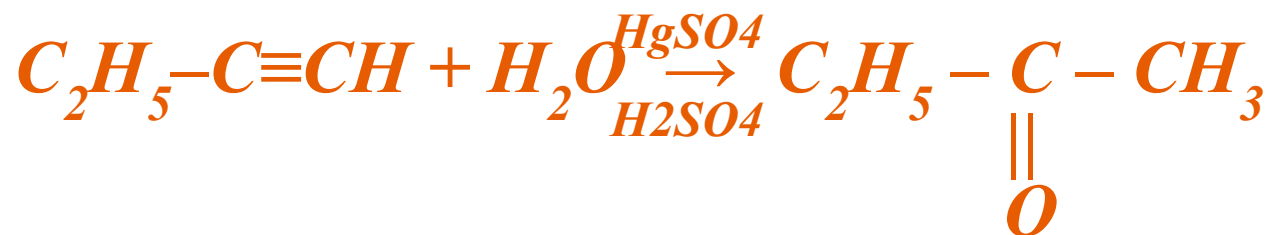
3) Гидрогалогенирование. Образующиеся продукты определяются правилом Марковникова.



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:

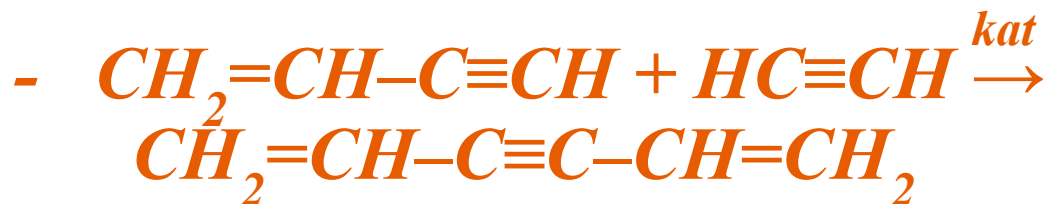
водород присоединяется к наиболее гидрогенизированному атому углерода при двойной связи, то есть к атому углерода с наибольшим числом водородных атомов.



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** ацетилена.



б) **Тримеризация** (для ацетилена)

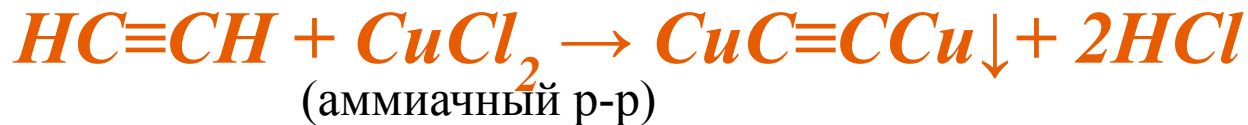


Кислотные свойства.

б) Водородные атомы ацетиленов 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.



Окисление.

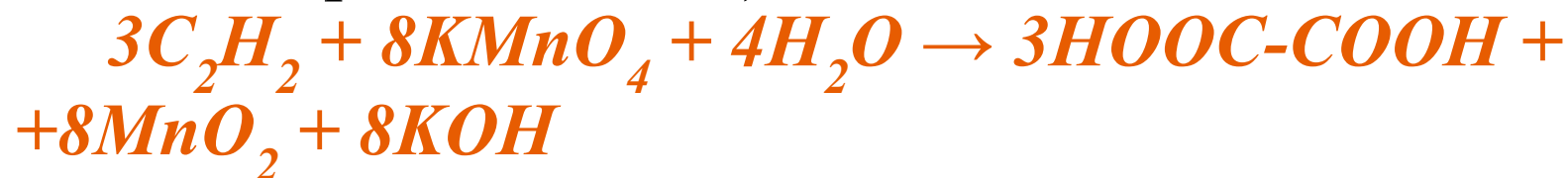
7) Горение.



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 $KMnO_4$ является качественной реакцией на наличие тройной связи).

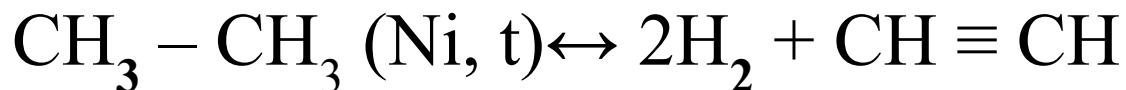


ПОЛУЧЕНИЕ.

- 1) В промышленности ацетилен получают высокотемпературным пиролизом метана.



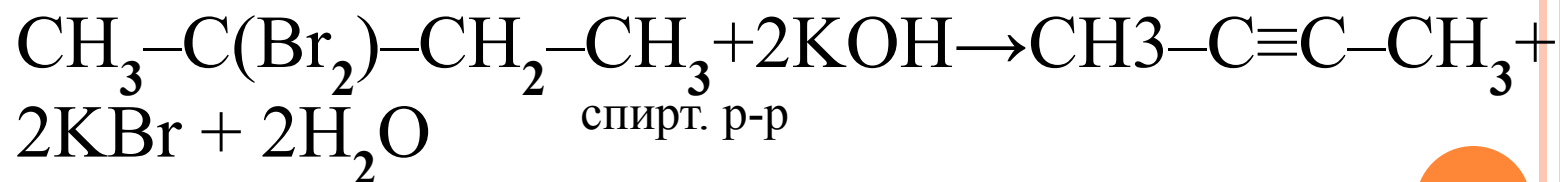
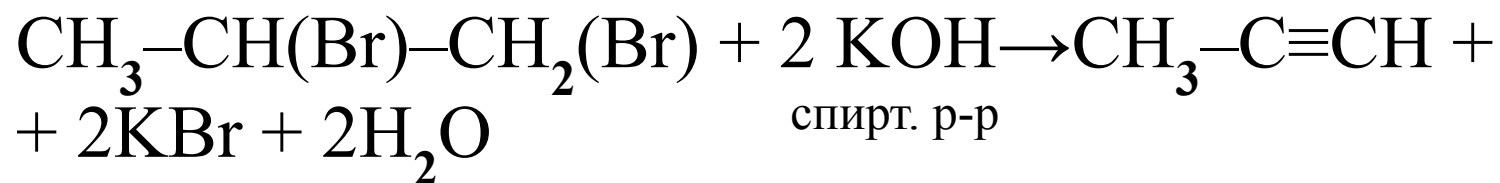
- 2) Дегидрирование алканов



- 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.



ПРИМЕНЕНИЕ.

- Ранее ацетилен широко применялся для создания высокотемпературного пламени при газовой сварке. Сейчас на первый план вышло его применение для целей органического синтеза.
- Получение растворителей. При присоединении хлора к ацетилену получается тетрахлорэтан а отщеплением от последнего молекулы хлороводорода — 1,1,2-трихлорэтен. Оба этих вещества являются весьма ценными и широко применяемыми растворителями.
- Полимеры. Из ацетилена получают, в частности, поливинил-хлорид следующими двумя реакциями.
Поливинилхлорид очень широко применяется в промышленности и в быту.

