Алкины

Выполнили: Семенюк А.
Пермяков И.
Матвеева К.
Каширина П.
Тылык М.
Уколова А.

Физические свойства
Строение
Химические свойства
Номенклатура
Получение
Ацетиленовые углеводороды
Алкины
Применение

Ацетиленовые углеводороды

- **Ацетиленовыми** углеводородами (**алкинами**) называются непредельные (ненасыщенные) углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную связь и имеющие общую формулу C_nH_{2n-}
- Родоначальником гомологического ряда этих углеводородов является ацетилен HC≡CH

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.

$\overset{1}{C}H_3 - \overset{2}{C} \equiv \overset{3}{C} - \overset{4}{C}H(CH_3) - \overset{5}{C}H_3$ 4-метилпентин-2

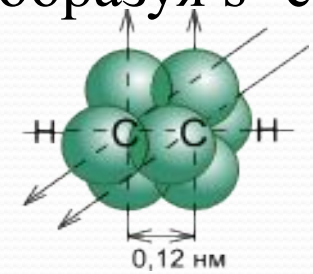
Строение

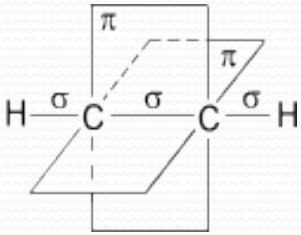
Углеродные атомы в молекуле ацетилена находятся в состоянии sp-гибридизации. Это означает, что каждый атом углерода обладает двумя гибридными sp-орбиталями, оси которых расположены на одной линии под углом 180° друг к другу, а две p-орбитали остаются негибридными.

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

Строение

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 С–Н.





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

Строение

- Две негибридные p-орбитали каждого атома углерода, расположенные перпендикулярно друг другу и перпендикулярно направлению σ-связей, взаимно перекрываются и образуют две π- связи. Таким образом, тройная связь характеризуется сочетанием одной σ- и двух π-связей.
- Для алкинов характерны все реакции ***присоединения***, свойственные алкенам, однако у них после присоединения первой молекулы реагента остается еще одна π-связь (алкин превращается в алкен), которая вновь может вступать в реакцию присоединения со второй молекулой реагента. Кроме того, "незамещенные" алкины проявляют кислотные свойства, связанные с отщеплением протона от атома углерода, составляющего тройную связь (≡C–H).

Физические свойства

- Закономерности в отношении физических свойств алкинов такие же, что и у алканов и алкенов. Углеводороды от C_2H_2 до C_4H_6 представляют собой при обычных условиях газы, начиная с C_5 по C_{15} – жидкости, с C_{16} - твердые вещества.
- Алкины плохо растворимы в воде, лучше — в органических растворителях.

Химические свойства

- **Реакции присоединения**

1) ***Гидрирование***

Эту реакцию можно рассматривать как реакцию восстановления, которая идет в присутствие катализатора (никеля, или платины, или палладия). В избытке водорода происходит полное насыщение алкинов, образуются алканы:

1) $HC{\equiv}CH + H_2 \longrightarrow H_2C + CH_2$

Этин Этен

2) $H_2C{=}CH_2 + H_2 \longrightarrow H_3C\text{-}CH_3$

Этен Этин

Химические свойства

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

1) $HC{\equiv}CH + Br_2 \rightarrow HC(Br)=CH(Br)$

1,2-дибромэтен

2) $HC{=}CH + Br_2 \rightarrow HC(Br)-CH(Br)$

1,1,2,2- тетрабромэтан

Химические свойства

3) ***Гидрогалогенирование.***

Ацетилен используется для получения винилхлорида, а из него получают поливинилхлорид (ПВХ):

$$HC{\equiv}CH + HCl \rightarrow H_2C{=}CH$$
$$\quad\quad\quad

Химические свойства

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

а) Тримеризация

$$3CH{\equiv}CH \xrightarrow{600\,^{\circ}C\ \text{акт. уголь}} C_6H_6\ (\text{бензол})$$

б) Димеризация и линейная тримеризация ацетилена.

$$HC{\equiv}CH + HC{\equiv}CH \rightarrow H_2C{=}CH{-}C{\equiv}CH$$

винилацителен

$$H_2C{=}CH{-}C{\equiv}CH \xrightarrow{HCl,\,Hg^{2+}} H_2C{=}CH{-}\underset{\underset{Cl}{|}}{C}{=}CH_2$$

2-хлорбутадиен-1,3

(хлорпропен)

Химические свойства

- **Кислотные свойства**.

  6) Водородные атомы ацетилена способны ***замещаться*** металлами с образованием ацетиленидов. Ацетилениды серебра и меди получают взаимодействием с аммиачными растворами соответственно оксида серебра и хлорида меди.

$$HC{\equiv}CH + Ag_2O \rightarrow AgC{\equiv}CAg\downarrow + H_2O$$

(аммиачный р-р) ацетиленид

$$HC{\equiv}CH + CuCl_2 \rightarrow CuC{\equiv}CCu\downarrow + 2HCl$$

(аммиачный р-р)

Химические свойства

- **Окисление**

  7) ***Горение***

Алкины горят на воздухе сильно коптящимся пламенем:

$$2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O + Q$$

Получение

1) В промышленности ацетилен получают высокотемпературным **пиролизом метана.**

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^oC} C2H2 + 3H_2 - Q$$

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

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + C_2H_2$$

Применение

- При горении ацетилена в кислороде температура пламени достигает 3150°С, 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.

- Спасибо за внимание!