Алкины

Ацетиленовые углеводороды

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

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.

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

4-метилпентин-2

Изомерия

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

$CH{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ $CH{\equiv}C\text{-}CH(CH_3)\text{-}CH_3$

пентин-1 3-метилбутин-1

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

$CH{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ $CH_3\text{-}C{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_3$

пентин-1 пентин-2

3) ***межклассовая*** изомерия (алкадиены).

$CH{\equiv}C\text{-}CH_2\text{-}CH_2\text{-}CH_3$ $CH_2{=}CH\text{-}CH{=}CH\text{-}CH_3$

пентин-1 пентадиен-1,3

Физические свойства

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 промышленноси ацетилен получают высокотемпературным пиролизом метана.

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^oC} HC{\equiv}CH + 3H_2$$

2) Дегидрирование алканов

$$CH_3 - CH_3 \xleftrightarrow{Ni,\ t} 2H_2 + CH \equiv CH$$

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

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow Ca(OH)_2 + HC{\equiv}CH$$

4) Алкины можно получить дегидрогалогенированием, дигалогенопроизводных парафинов.

$$CH_3–CH(Br)–CH_2(Br) + 2\ KOH \xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{} CH_3–C{\equiv}CH + 2KBr + 2H_2O$$

$$CH_3–C(Br_2)–CH_2–CH_3 + 2KOH \xrightarrow[\text{спирт. р-р}]{} CH3–C{\equiv}C–CH_3 + 2KBr + 2H_2O$$

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.

$$CH_3–C{\equiv}CH + H_2 \rightarrow CH_3–CH{=}CH_2$$

$$CH_3–CH{=}CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3–CH_2–CH_3$$

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

$HC{\equiv}CH + Br_2 \rightarrow CHBr{=}CHBr$

$CHBr{=}CHBr + Br_2 \rightarrow CHBr_2{-}CHBr_2$

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

$CH_3{-}C{\equiv}CH + HBr \rightarrow CH_3{-}CBr{=}CH_2$

$CH_3{-}CBr{=}CH_2 + HBr \rightarrow CH_3{-}CBr_2{-}CH_3$

4) ***Гидратация*** (реакция Кучерова). Присоединение воды осуществляется в присутствии сульфата ртути. Эту реакцию открыл и исследовал в 1881 году М.Г. Кучеров.

$$C_2H_5{-}C{\equiv}CH + H_2O \xrightarrow{HgSO^4} C_2H_5 - \underset{\underset{O}{\|}}{C} - CH_3$$

Реакция Кучерова.

$$H-C\equiv C-H + H_2O \rightarrow$$

АЦЕТИЛЕН

$$\rightarrow CH_3-C(=O)H$$

УКСУСНЫЙ АЛЬДЕГИД

MyShared

- **Правило В.В.Марковникова:**

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

Присоединение HBr к несимметричным алкинам (по правилу Марковникова)

МАРКОВНИКОВ Владимир Васильевич

$$CH_3-C\equiv CH + H-Br \longrightarrow \overset{3}{CH_3}-\overset{2}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}=\overset{1}{CH_2}$$

пропин → 2-бромпропен

$$\overset{3}{CH_3}-\overset{2}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}=\overset{1}{CH_2} + H-Br \longrightarrow \overset{3}{CH_3}-\overset{2}{\overset{Br}{\overset{|}{C}}}-\overset{1}{CH_3}\ (\text{Br внизу})$$

2-бромпропен → 2,2-дибромпропан