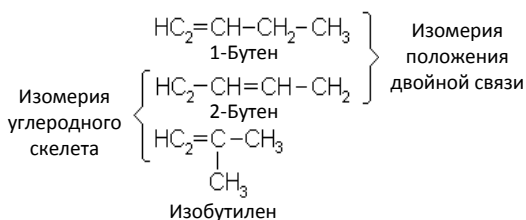


АЛКИНЫ

Ацетиленовыми углеводородами (алкинами) называют такие соединения углерода с водородом, в молекулах которых имеются атомы, затрачивающие на соединение с соседним атомом углерода три валентности, т. е. образующие тройную связь.

Ацетиленовые углеводороды образуют гомологический ряд с общей формулой C_nH_{2n-2} . Родоначальником этого ряда является ацетилен $C\equiv C$.

Изомерия. Номенклатура



Структурная изомерия начинается в ряду ацетиленовых углеводородов с четвертого члена. Однако изомеры C_4H_6 могут различаться только положением тройной

связи, но не строением углеродного скелета. Последний вид структурной изомерии начинается с пятого члена ряда.

Ацетиленовые углеводороды по систематической номенклатуре называют, пользуясь теми же правилами, что и в случае предельных углеводородов, но окончание **АН** заменяют окончанием **ИН**; главную цепь выбирают так, чтобы в нее попала тройная связь, и нумеруют с того конца, к которому ближе тройная связь. Место тройной связи показывают цифрой. Простейшие ацетиленовые углеводороды часто называют, как алкилзамещенные ацетилены, т. е. по рациональной номенклатуре:

| | |
|---|-------------------------------------|
| $\text{HC}\equiv\text{CH}$ | Этин, ацетилен, |
| $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$ | Пропин, метилацетилен, |
| $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 1-Бутин, этилацетилен, |
| $\text{CH}_3-\overset{1}{\text{C}}\equiv\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{C}}-\overset{4}{\text{CH}_3}$ | 2-Бутин, диметилацетилен, |
| $\text{HC}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 1-Пентин, пропилацетилен, |
| $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ | 2-Пентин, метилэтилацетилен, |
| $\text{HC}\equiv\overset{1}{\text{C}}-\overset{2}{\text{C}}-\overset{3}{\text{CH}}-\overset{4}{\text{CH}_3}$ CH_3 | 3-Метил-1-бутин, изопропилацетилен. |

Физические свойства

Углеводороды с C_2H_2 по C_4H_6 представляют собой при обычных условиях газы, начиная с углеводорода с пятью атомами углерода в молекуле – жидкости, а с $\text{C}_{16}\text{H}_{30}$ – твердые тела.

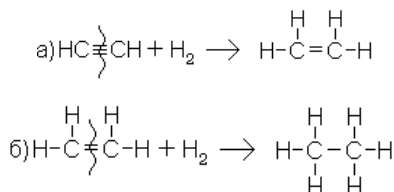
Положение тройной связи в цепи сильно влияет на температуру кипения. Например: 1-бутин ($\text{HC} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$) кипит при $8,5^\circ\text{C}$, а 2-бутин ($\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$) при 27°C , тогда как оба бутана (н-бутан и изобутан) и все бутилены при обычных условиях – вещества газообразные.

Химические свойства

Углеводороды ряда ацетилена в еще большей степени являются ненасыщенными, чем олефины. Для них характерны следующие реакции.

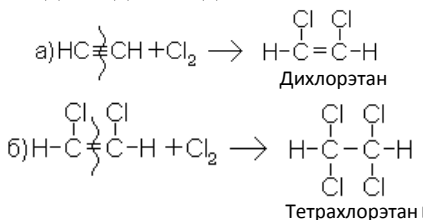
1. Присоединение водорода (гидрогенизация, гидрирование).

При этой реакции, так же как и при ряде других реакций, процесс присоединения идет в две стадии:

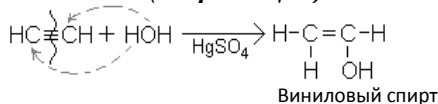


Реакция, как и в случае олефинов, протекает в присутствии катализаторов Pt, Ni.

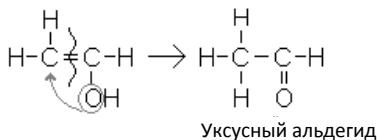
2. Присоединение галогенов (галогенирование, галогенизирование). Процесс идет в две стадии:



3. Присоединение воды (гидратация)

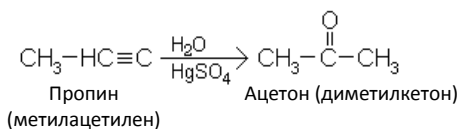


Образующийся виниловый спирт – вещество непрочное: он изомеризуется* в уксусный альдегид:



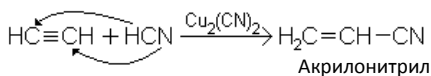
Реакция присоединения воды к ацетилену, протекающая при каталитическом действии солей ртути (гетерогенный катализатор), была открыта русским ученым М. Г. Кучеровым и носит его имя. Реакция имеет большое практическое значение, т. к. уксусный альдегид применяется в технике для получения уксусной кислоты и этилового спирта.

По этой же реакции из других ацетиленовых углеводородов получают кетоны:



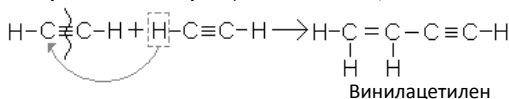
Присоединение синильной кислоты.

Ацетилен присоединяет синильную кислоту в присутствии медных солей с образованием очень важного мономера – акрилонитрила, применяемого для получения синтетического волокна акрилона (нитрона) и для производства дивинил-нитрильного синтетического каучука, обладающего масло- и бензостойкостью.



4. Полимеризация ацетиленовых углеводородов.

Ацетилен при пропускании через раствор CuCl и HN_4Cl в соляной кислоте при 80°C образует винилацетилен:

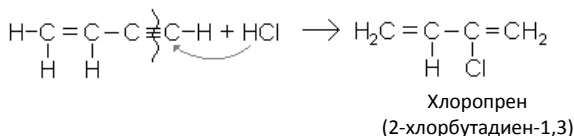


*Изомеризация – превращение органических соединений в соединения другого строения или с иным расположением атомов или групп в пространстве без изменения молекулярного состава в молекулярной массе.

$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ – Виниловый спирт

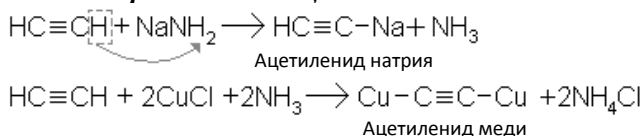
$\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$ – Уксусный альдегид

Эта реакция имеет большое практическое значение, т. к. винил-ацетилен, легко присоединяя HCl, превращается в хлоропрен:



Хлоропрен используется для производства хлоропренового синтетического каучука.

5. Водородные атомы ацетилена способны замещаться на металлы с образованием ацетиленидов.



Сухой ацетиленид меди обладает взрывчатыми свойствами.

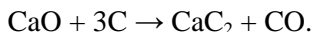
Аналогично при пропускании ацетилена через аммиачный раствор окиси серебра получается ацетиленид серебра $\text{Ag}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{Ag}$, который взрывается гораздо легче, чем ацетиленид меди.

У гомологов ацетилена, которые имеют при атомах углерода, связанных тройной связью, один атом водорода, например пропин $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$, замещается только этот атом водорода.

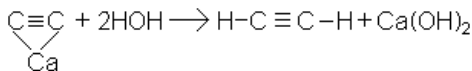
Гомологи ацетилена, не имеющие атомов водорода у атомов углерода, связанных тройной связью, например 2-бутин $\text{H}_3\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CH}_3$, не способны давать металлоорганических соединений.

Получение ацетиленовых углеводородов

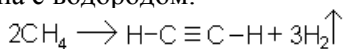
Простой и широко распространенный способ получения ацетилена – получение его из карбида кальция CaC_2 . Карбид кальция получают в промышленном масштабе нагреванием угля в электрических печах с негашеной известью при температуре около 2500 °C по реакции:



Если на карбид кальция подействовать водой, то он бурно разлагается с выделением газа – ацетилена:



Более новый производственный метод получения ацетилена – пиролиз углеводородов, в частности, метана, который при 1400 °C дает смесь ацетилена с водородом:



Общий способ получения углеводородов ацетиленового ряда – синтез их из дигалогенопроизводных путем отщепления элементов галогеноводорода спиртовым раствором щелочи:

