

Лекция. Алкины

Алкины — это нециклические углеводороды, в молекулах которых есть **одна тройная связь**, а остальные связи простые.

Алкины относят к группе непредельных ненасыщенных углеводородов и образуют **гомологический ряд**, общая формула которого C_nH_{2n-2}

Название алкина	Формула алкина
Этин (ацетилен)	C_2H_2
Пропин	C_3H_4
Бутин	C_4H_6
Пентин	C_5H_8
Гексин	C_6H_{10}
Гептин	C_7H_{12}

Первый член гомологического ряда C_2H_2 называется **ацетилен**. Поэтому алкины относятся к **ацетиленовым углеводородам**. Первые три члена гомологического ряда алкинов – газы, начиная с C_5H_8 по $C_{16}H_{30}$ – жидкости, начиная с $C_{17}H_{32}$ — твердые вещества. Алкины плохо растворимы в воде и хорошо растворимы в органических растворителях.

Строение молекулы ацетилена

В состав молекулы ацетилена входит одна тройная связь. Это сложная, неоднородная связь. Её составляют одна простая **σ -связь** и две **π -связи**. Атомы углерода находятся в состоянии sp -гибридизации. Валентный угол 180° Скелет молекулы имеет линейное строение.



Шаростержневая
модель

Физические свойства

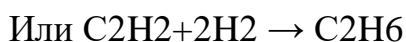
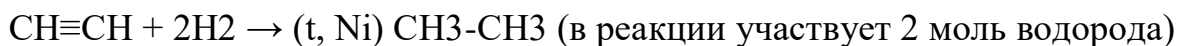
Ацетилен — газ без вкуса и запаха, обладающий слабым наркотическим действием. Температура кипения равна ($-84^\circ C$). Ацетилен мало растворим в воде и очень хорошо растворим в ацетоне. Смеси ацетилена с воздухом взрывоопасны.

Химические свойства

Алкины - ненасыщенные углеводороды, легко вступающие в реакции присоединения. Реакции замещения для них не характерны.

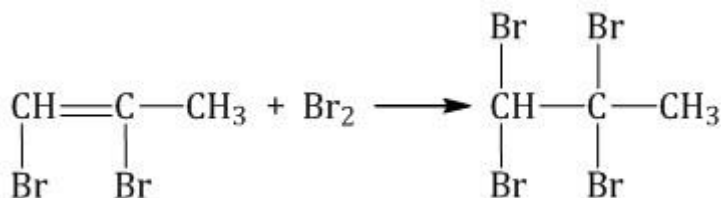
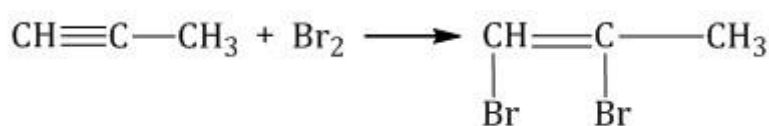
Гидрирование

Водород присоединяется к атомам углерода, образующим тройную связь. Пи-связи (π -связи) рвутся, остается единичная сигма-связь (σ -связь).



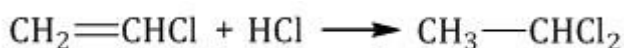
Галогенирование

Реакция с бромной водой является качественной для непредельных соединений, содержащих двойные (и тройные) связи. В ходе такой реакции бромная вода обесцвечивается, что указывает на присоединение его по кратным связям к органическому веществу. **Например**, при бромировании пропина сначала образуется 1,2-дибромпропен, а затем — 1,1,2,2-тетрабромпропан.



Гидрогалогенирование

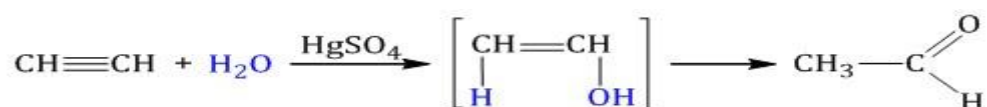
Алкины вступают в реакции гидрогалогенирования, протекающие по типу присоединения. **Например**, при взаимодействии ацетилена с хлороводородом образуется хлорэтен, а затем 1,1-дихлорэтан.



Гидрогалогенирование протекает по правилу Марковникова, в соответствии с которым атом водорода присоединяется к наиболее гидрированному, а атом галогена - к наименее гидрированному атому углерода.

Реакция Кучерова

Реакцией Кучерова называют гидратацию ацетиленовых соединений с образованием карбонильных соединений. Открыта русским химиком М.Г. Кучеровым в 1881 году. Катализатор - соли ртути Hg^{2+} .

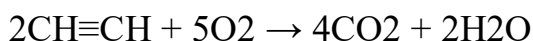


или $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{-COH}$

Только в реакции с ацетиленом образуется уксусный альдегид. Во всех остальных реакциях (с гомологами ацетилена) образуются кетоны.

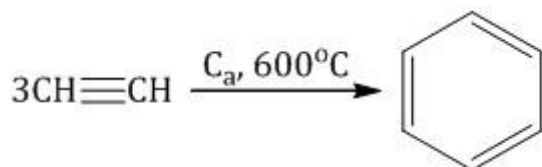
Окисление

При горении алкины, как и все органические соединения, сгорают с образованием углекислого газа и воды - полное окисление.



Реакция Н.Д. Зелинского (тримеризация ацетилена)

Данная реакция протекает при пропускании ацетилена над активированным углем при $t = 400^\circ\text{C}$. В результате образуется ароматический углеводород - бензол.



или $3\text{C}_2\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_6$

Образование солей алкинов

В случае если тройная связь прилежит к краевому атому углерода, то имеющийся у данного атома водород может быть замещен атомом металла.

Реакция аммиачного раствора серебра и ацетилена - качественная реакция, в ходе которой выпадает осадок ацетиленида серебра.

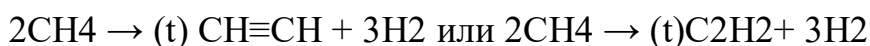


Получение алкинов

Ацетилен получают несколькими способами:

Пиролиз метана

При нагревании метана до 1200-1500 °С происходит димеризация молекул метана, в ходе чего отщепляется водород.



Синтез Бертелло

Осуществляется напрямую, из простых веществ. Протекает на вольтовой (электрической) дуге, в атмосфере водорода.



Разложение карбида кальция

В результате разложения карбида кальция образуется ацетилен и гидроксид кальция II.



Ацетилен, полученный карбидным способом, используется для сварки и резки металлов, поскольку температура пламени автогена (горение ацетилена в кислороде) достигает 3000 °С.

Применение ацетилена

Ацетилен и его производные используются для получения пластмасс, каучуков, уксусной кислоты, растворителей.

Выводы Алкины — это непредельные углеводороды, содержащие тройную связь. Для таких веществ характерны реакции:

-присоединения; -окисления;

-полимеризации. Все они происходят за счёт разрыва π -связи, которая входит в состав тройной связи;

-замещения атома водорода у тройной связи.

Задание:

Составьте уравнения реакций, при помощи которых можно осуществить следующие превращения:

