ОГБОУ НПО Профессиональное училище №6 г. Зима

# Органическая химия.

## Ацетилен.



Выполнил: преподаватель
химии БезносоваМ.Ю.

# Строение молекулы ацетилена.

Общая формула – Cn $H_{2n-2}$

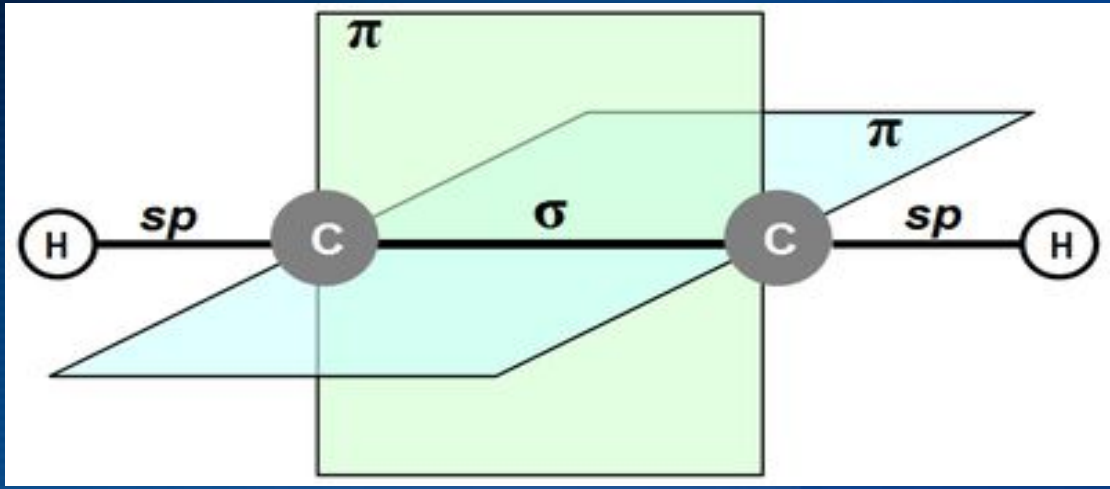
Молекулярная формула -$C_2H_2$

Ацетилен -- ненасыщенный углеводород.

Имеет тройную связь между атомамиИмеет тройную связь между атомами углерода.

Принадлежит к классу-алкинов .

# Строение молекулы ацетилена.




Две sp-гибридные орбитали атомов углерода располагаются под углом 180º и используются в молекуле ацетилена для образования двух σ-связей: C-C и C-H. Кроме того, у каждого из атомов углерода остается по две негибридизованные p-орбитали, располагающиеся перпендикулярно линии σ-связей. За счет их попарного бокового перекрывания атомы углерода образуют две π-связи.



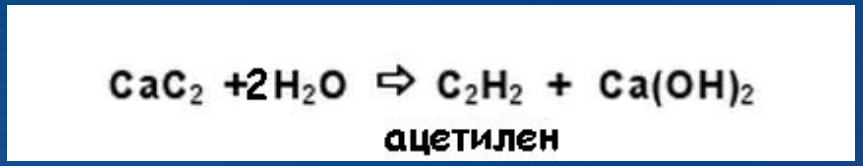
- Углеродные атомы в молекуле ацетилена находятся в состоянии sp-гибридизации.
- Молекула ацетилена линейная; все 4 атома расположены на прямой.
- Энергия тройной связи 836 кДж/моль.
- Расстояние C ≡ C и C-H равно соответствию 0,1205 и 0,1059 нм.

# История

- Ацетилен открыт в 1836Ацетилен открыт в 1836 г. Э. ДэвиАцетилен открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из углеродаАцетилен открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из угля и водородаАцетилен открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из угля и водорода (дуговой разряд между двумя угольными электродамиАцетилен открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из угля и водорода (дуговой разряд между двумя угольными электродами в атмосфере водорода) М. БертлоАцетилен открыт в 1836 г. Э. Дэви, синтезирован из угля и водорода (дуговой разряд между двумя угольными электродами в атмосфере водорода) М. Бертло (1862 г.).
- Название этого соединения уже более ста лет знакомо не только химикам. С конца 19 в., когда был разработан дешевый способ получения ацетилена из карбида кальция ($CaC_2 + 2H_2O \rightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$), этот газ стали использовать для освещения. В пламени при высокой температуре ацетилен, содержащий 92,3% углерода (это своеобразный химический рекорд), разлагается с образованием твердых частичек углерода, которые могут иметь в своем составе от нескольких до миллионов атомов углерода. Сильно накаливаясь во внутреннем конусе пламени, эти частички обуславливают яркое свечение пламени – от желтого до белого, в зависимости от температуры (чем горячее пламя, тем ближе его цвет к белому). Ацетиленовые горелки давали в 15 раз больше света, чем обычные газовые фонари, которыми освещали улицы. Постепенно они были вытеснены электрическим освещением, но еще

# Получение ацетилена.

В промышленности ацетилен получают действием воды на карбид кальция:



# Физические свойства




При нормальных условиях — бесцветный газ, малорастворим в воде, легче воздуха. Температура кипения −83,8 °C. При сжатии разлагается со взрывом, хранят в баллонах, заполненных кизельгуром или активированным углем, пропитанным ацетоном, в котором ацетилен растворяется под давлением в больших количествах. Взрывоопасный. Нельзя выпускать на открытый воздух. Частицы $C_2H_2$ есть на Уране и Нептуне.

# Химические свойства

1. Присоединения:

   $HC{\equiv}CH + Cl2 \rightarrow ClCH{=}CHCl$

2. Гидрирование ацетилена в присутствии катализатора и 25 °С. :

   $HC{\equiv}CH + H2 \rightarrow H2C{=}CH2$ (этилен)

   $H2C{=}CH2 + H2 \rightarrow CH3{-}H3C$ (этан)

3. Гидратация ацетилена:

(реакция Кучерова)



# Михаил Григорьевич КУЧЕРОВ

## 3 июня 1850 г. – 26 июня 1911 г



- ***Михаил Григорьевич Кучеров*** **– русский химик-органик. Родился в имении отца под Полтавой. Окончил Петербургский земледельческий институт (1871). До 1910 г. работал в том же институте (с 1877 – Лесной институт), с 1902 г. – профессор.**
- **Основные работы посвящены органическому синтезу. Получил (1873) дифенил и некоторые его производные. Исследовал (1875) условия превращения бромвинила в ацетилен. Открыл (1881) реакцию каталитической гидратации ацетиленовых углеводородов с образованием карбонильных соединений, в частности, превращения ацетилена в ацетальдегид в присутствии солей ртути (*реакция Кучерова*). За это открытие был удостоен (1885) премии Русского физико-химического общества. Реакция Кучерова была положена в основу промышленного способа получения ацетальдегида и уксусной кислоты. Показал (1909), что гидратацию ацетиленовых углеводородов можно проводить в присутствии солей магния, цинка, кадмия. Исследовал механизм этой реакции. Установил промежуточное образование металлорганических комплексов за счёт неполновалентного взаимодействия атомов металла соли и углеродных атомов с тройной связью.**

# Реакция окисления:

**1.** Ацетиленовые углеводороды **легко окисляются** при действии обычных окислителей, а при энергичном окислении разрываются по месту тройной связи. Так, ацетилен окисляется раствором перманганата калия до щавелевой кислоты (оксалата калия).

$$3CH{\equiv}CH + 8KMnO_4 \Rightarrow 3KOOC\text{-}COOK + 8MnO_2 + 2KOH + 2H_2O$$

**2. Горение** - огромное количество тепла, выделяющееся при сгорании ацетилена в кислороде, позволяет проводить резание и сваривание металлов.

$$2CH{\equiv}CH + 5O_2 \Rightarrow 4CO_2 + 2H_2O \qquad \Delta H = -3200 \text{ кДж}$$

# Применение

**Ацетилен используют:**

- для сваркидля сварки и резки металлов,
- как источник очень яркого, белого света в автономных светильниках, где он получается реакцией карбида кальция и воды,
- в производстве взрывчатых веществ,
- для получения уксусной кислотыдля получения уксусной кислоты, этилового спиртадля получения уксусной кислоты, этилового спирта, растворителейдля получения уксусной кислоты, этилового спирта, растворителей, пластических массдля




Алкины находят широкое применение в промышленном органическом синтезе - в качестве исходных соединений для получения различных органических веществ. Наибольшее практическое применение среди алкинов находит ацетилен.

# Запомните!

Поскольку ацетилен растворим в воде и его смеси с кислородом могут взрываться в очень широком диапазоне концентраций, его нельзя собирать в газометры.

Ацетилен взрывается при температуре около 500 °С, температура самовоспламенения 335 °С. Взрывоопасность уменьшается при разбавлении ацетилена другими газами, например N2, метаном Ацетилен взрывается при температуре около 500 °С, температура самовоспламенения 335 °С. Взрывоопасность уменьшается при разбавлении ацетилена другими газами, например N2, метаном или пропаном.

Ацетилен обладает слабым токсическим действием.

Хранят и перевозят его в заполненных инертной пористой массой (например, древесным углем) стальных баллонах белого цвета (с красной надписью «А») в виде раствора в ацетоне под давлением 1,5-2,5 МПа.