

Лекция №4

Тема: «Алкины»

План:

1. Общая характеристика, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.
2. Методы синтеза алкенов.
3. Физические свойства
4. Химические свойства:
 - а) реакции присоединения;
 - б) реакции замещения;
 - в) реакции окисления;
 - в) реакции полимеризации;
5. Отдельные представители алкинов.

1. Общая характеристика, гомологический ряд, номенклатура, изомерия.

Ацетиленовыми углеводородами (алкинами) называются непредельные (ненасыщенные) углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную связь.

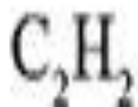
Общая формула



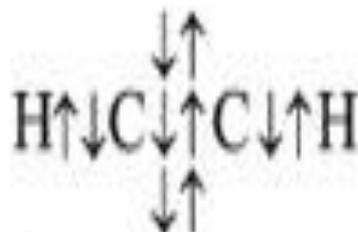
Родоначальником гомологического ряда этих углеводородов является ацетилен $\text{HC}\equiv\text{CH}$.

В молекуле алкинов ненасыщенные атомы углерода находятся в третьем валентном состоянии sp – гибридизации и связаны тройной связью: 1σ – связь и 2π – связь.

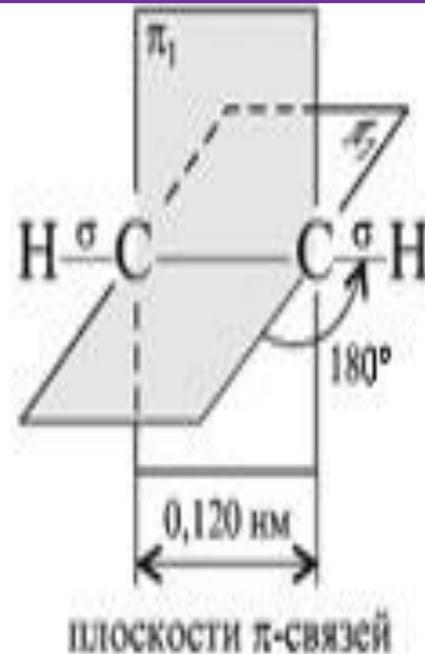
Формулы ацетилена (этина)



молекулярная
формула



электронная формула



Гомологический ряд

Этин: C_2H_2

Пропин: C_3H_4

Бутин: C_4H_6

Пентин: C_5H_8

Гексин: C_6H_{10}

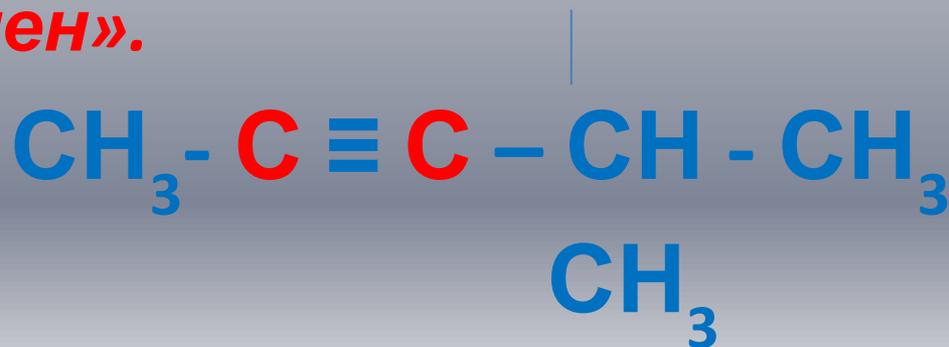
Гептин: C_7H_{12}

Октин: C_8H_{14}

Нонин: C_9H_{16}

2. Рациональная номенклатура:

- а) выбираем 2 центральных атома, соединённых тройной связью;
- б) отсекаем все связи, отходящие от тройной связи;
- в) называем радикалы от младшего к старшему;
- г) к названию радикалов добавляем слово **«ацетилен»**.



МЕТИЛИЗООБРОБИДНОАЦЕТИЛЕН

Изомерия

Алкинам свойственна изомерия углеродного скелета (начиная с C_5H_8), изомерия положения тройной связи (начиная с C_4H_6) и межклассовая изомерия с алкадиенами.

Изомерия положения тройной связи :



2. Методы синтеза алкенов.

1. Разложением водой карбида кальция CaC_2 , который получают спеканием негашеной извести CaO с коксом:



2. Дегидрогалогенирование алканов :



1,2 - дихлорэтан

3. Дегидрирование алканов :



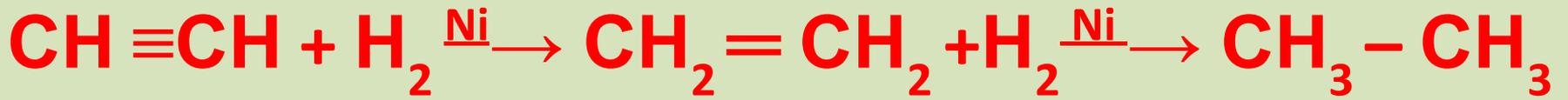
3. Физические свойства алканов

- **Ацетиленовые углеводороды, содержащие в молекуле от двух до четырех углеродных атомов (при обычных условиях), — газы,**
- **начиная с C_5H_8 — жидкости,**
- **а высшие алкины (с $C_{16}H_{30}$ и выше) — твердые вещества.**

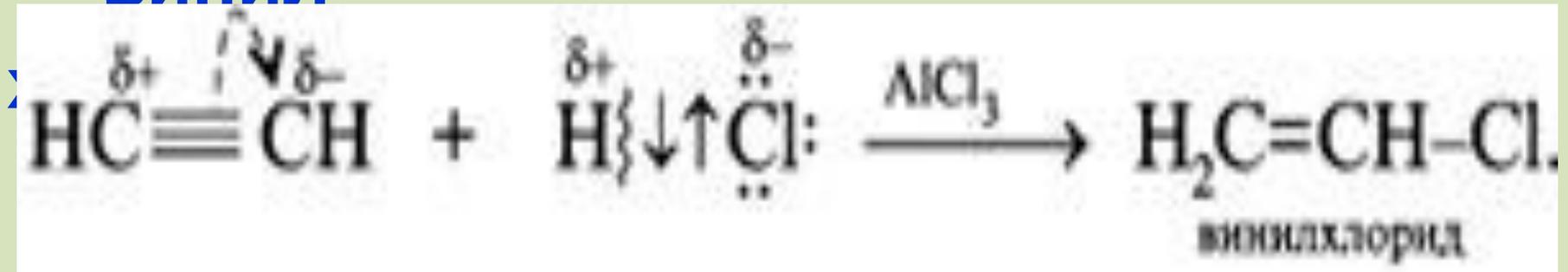
4. Химические свойства

а) Реакции электрофильного присоединения.

1) гидрирование:

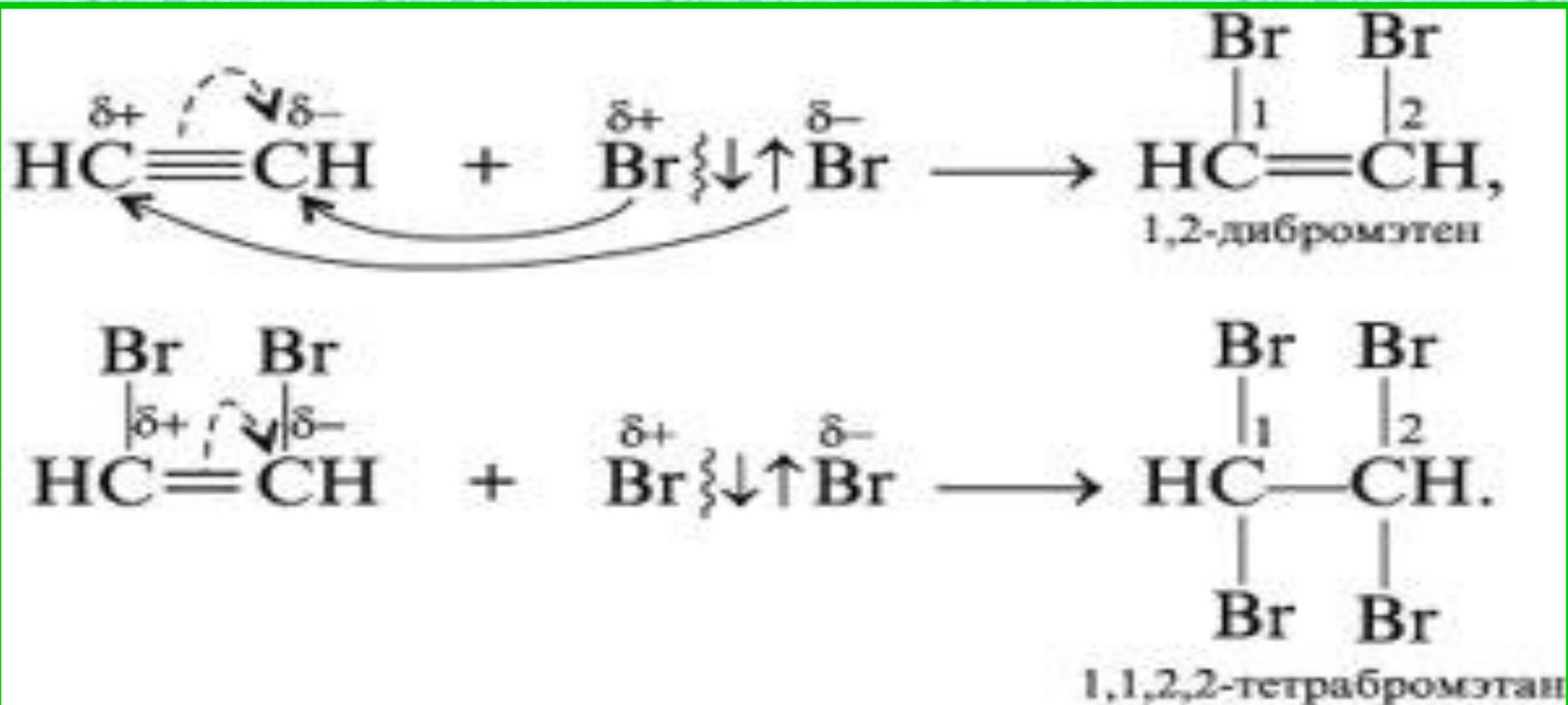


2) Гидрохлорирование ацетилена дает
ВИНИЛ-

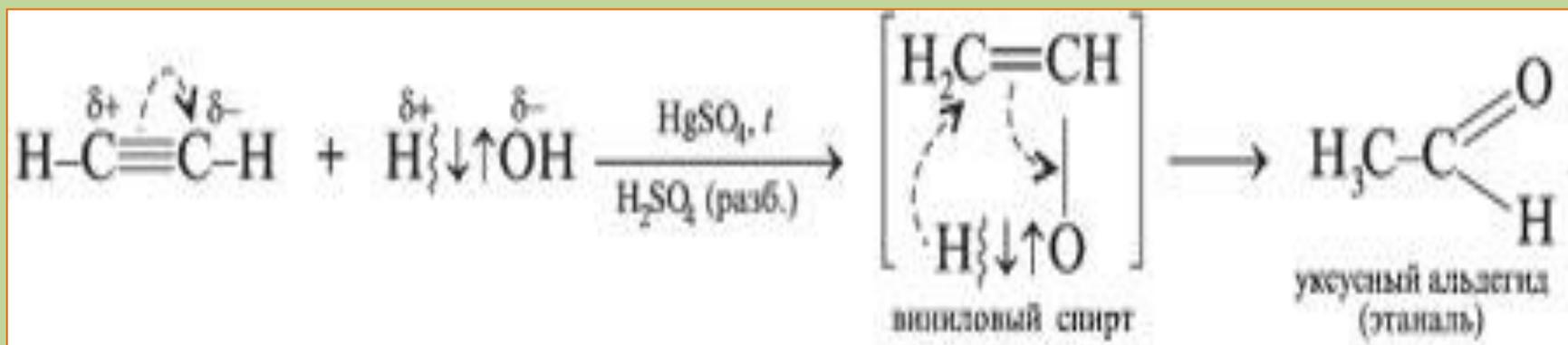


3) галогенирование:

Взаимодействие с раствором Br_2 –
качественная реакция на π -связь:

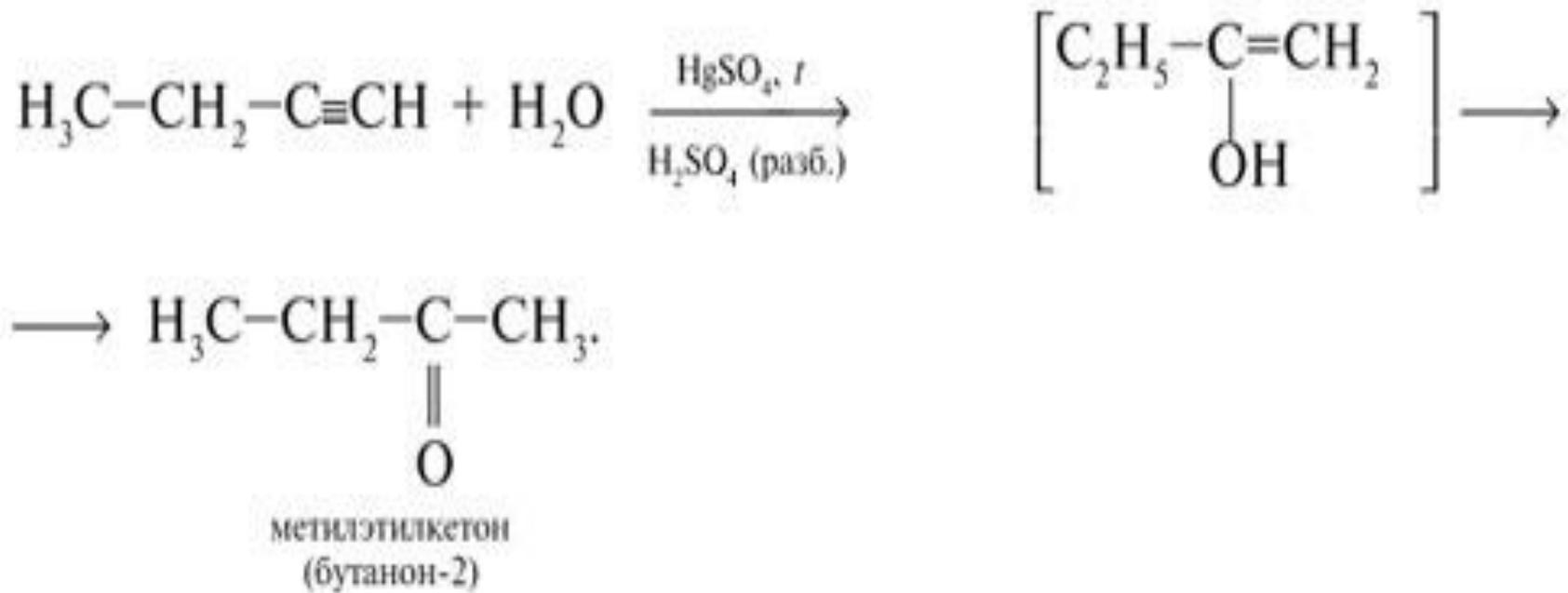


4) Гидратация ацетилена по Кучерову (1881):



Отличительной чертой алифатических ненасыщенных соединений, содержащих гидроксильную группу при двойной связи, явл. их неустойчивость. В момент образования они изомеризуются в более стабильные соединения – альдегиды или кетоны. Эта закономерность носит название **правила Эльтекова**, по имени русского ученого. Изомеризация состоит в том, что протон гидроксильной группы переходит к соседнему атому С при 2-ной связи с разрывом π -связи между атомами углерода и образованием её между атомами С и О.

В соответствии с *правилом Марковникова* гомологи этина при гидратации (в присутствии Hg^{2+} или солей тяжелых металлов) образуют **кетоны**:



б). Реакции замещения

Особенностью алкинов, явл. их способность отщеплять протон по действию сильных оснований, т.е. проявлять слабые кислотные свойства.

Возможность отщепления протона обусловлена сильной поляризацией σ -связи $=C \leftarrow H$.

Причиной поляризации явл. высокая электроотрицательность атома С в состоянии sp -гибридизации. Алкины

В отличие от алкенов способны обр. соли - ацетилениды

В отличие от алкенов способны обр. соли -

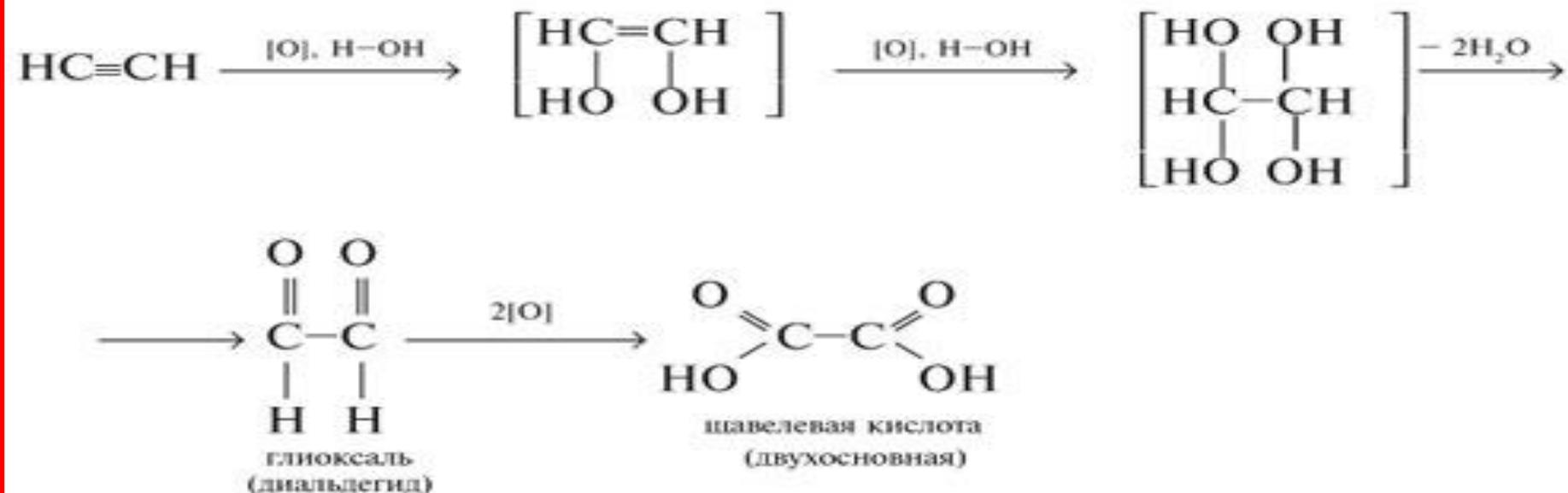
ацетилениды

в). Реакции окисления

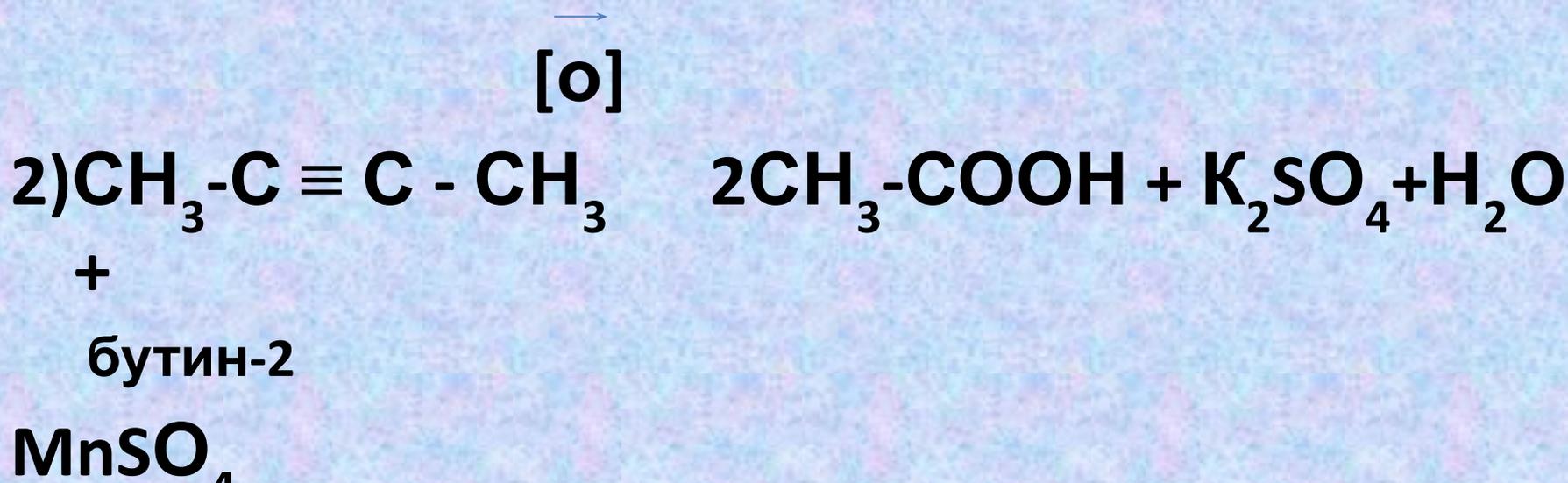
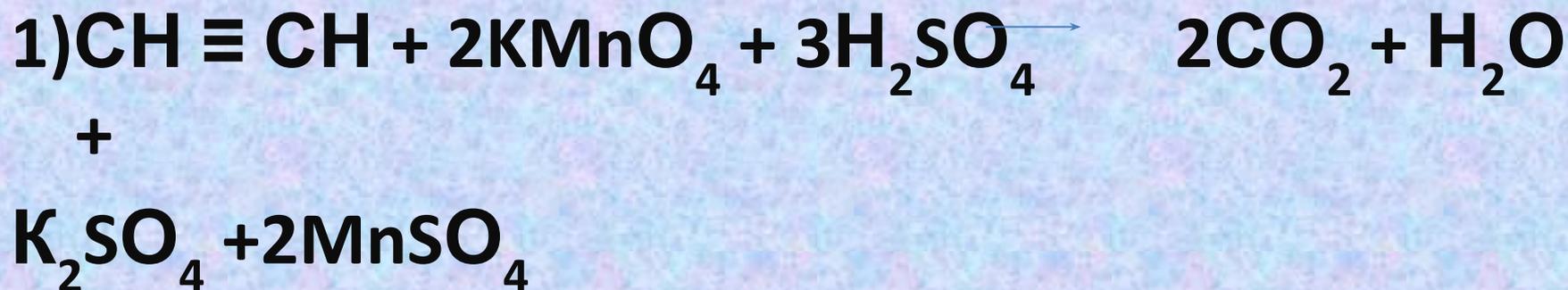
1. При взаимодействии с раствором KMnO_4 ,
подщелоченным

раствором соды, происходит обесцвечивание
малинового

раствора. Это другая качественная реакция на наличие
 π -СВЯЗИ

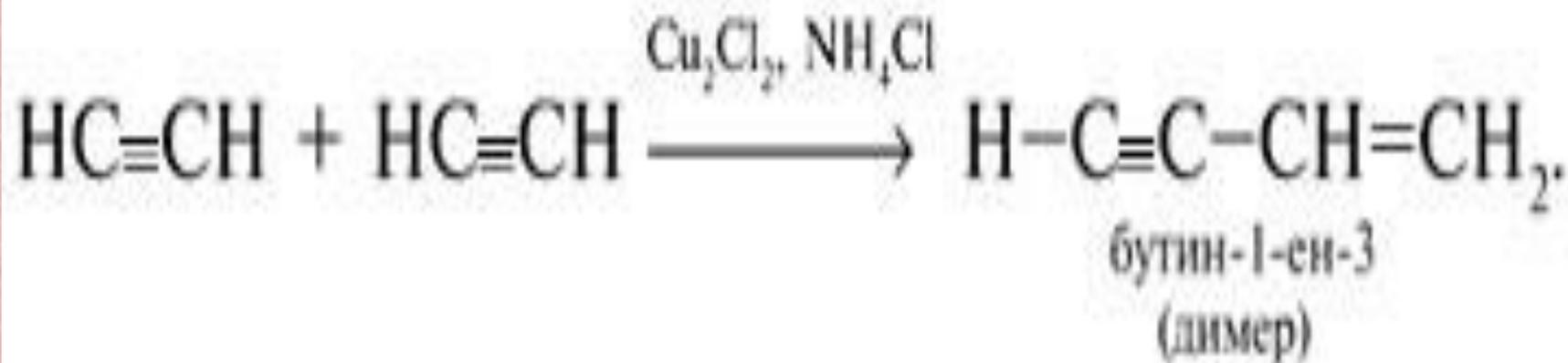


2. Окисление алкинов в более жёстких условиях:

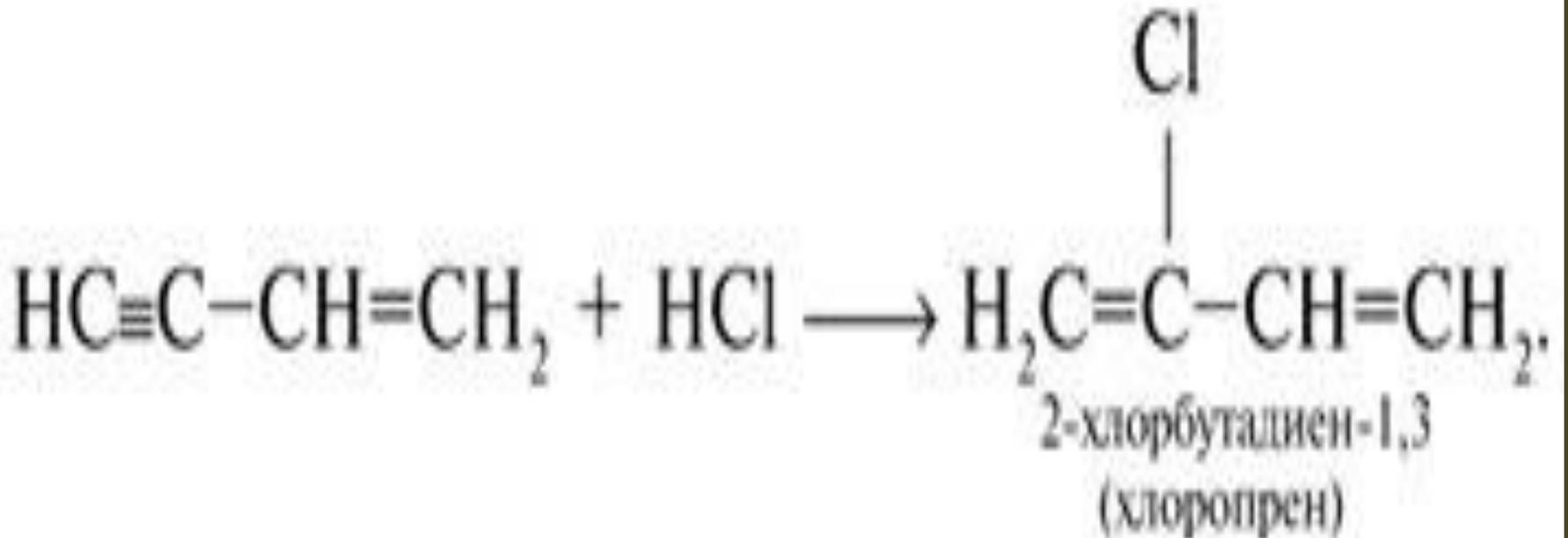


г). Реакции полимеризации

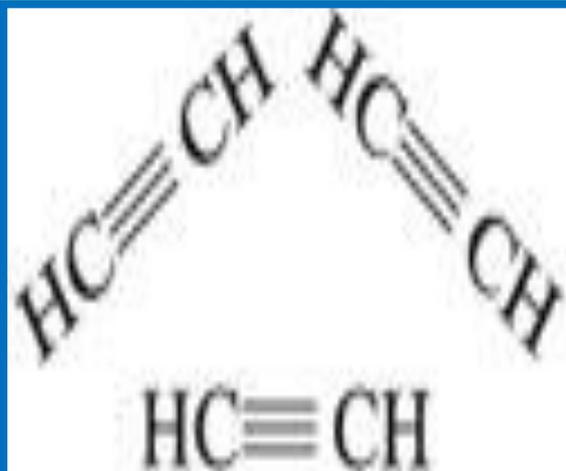
Как и алкены, алкины вступают в реакцию *полимеризации*. Полимеризация этина и его гомологов в зависимости от применяемого катализатора проходит по-разному



Вследствие более высокой электроотрицательности sp -гибридного атома С по сравнению с sp^2 -гибридным атомом С электронная плотность в молекуле димера смещена в сторону тройной связи. **Именно по**

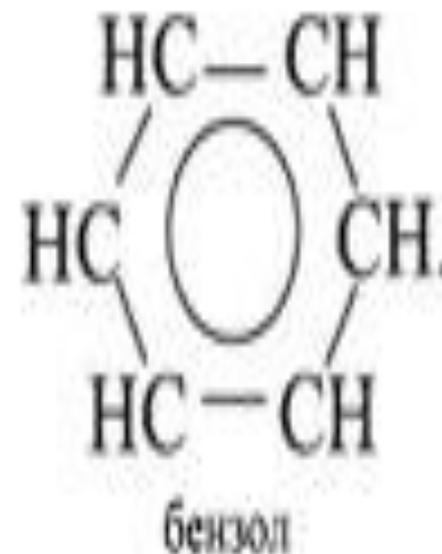


Тримеризация ацетилена в бензол по *Зелинскому* или по *Реппе*:



Н.Д.Зелинский: С (актив.),
500–600 °С

В.Реппе: $[(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}]_2\text{Ni}(\text{CO})_2$



5. Отдельные представители алкинов

Наибольшее практическое значение имеют ацетилен

$\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ и винилацетилен $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$.

Ацетилен (C_2H_2) – бесцветный газ, без запаха, обладает слабым наркотическим свойством, мало растворим в воде, хорошо в ацетоне. Смеси ацетиле-

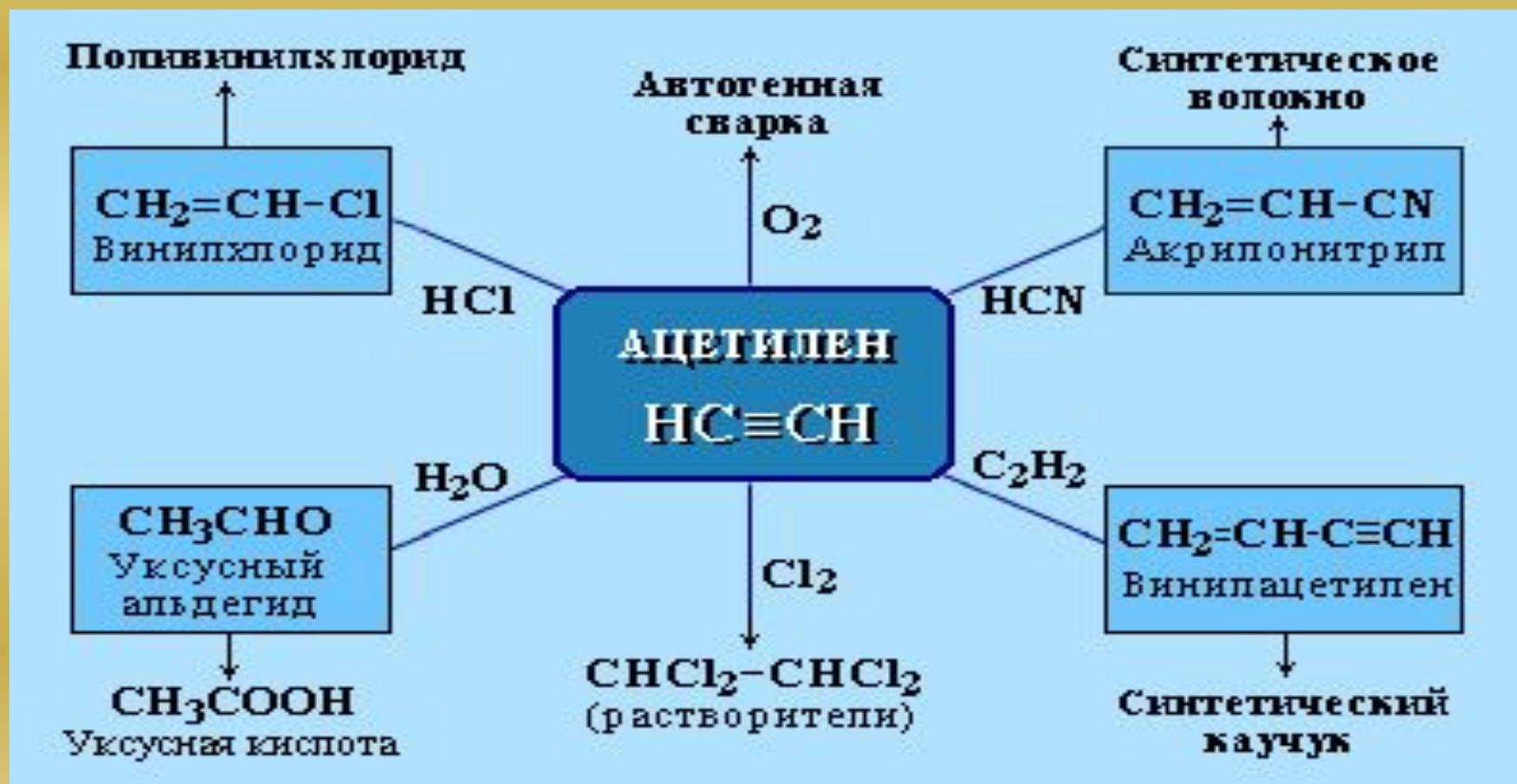
на с воздухом взрывоопасны. При горении ацетиле-

на в кислороде выделяется большое количество теп-

ла и температура пламени достигает 3000°C . На этом основано применение ацетилена для резки и сварки

металлов. Ацетилен является исходным сырьем для

Ацетилен используется для получения самых разнообразных веществ:



Винилацетилен является важным промежуточным продуктом в производстве масло- и бензостойкого синтетического хлоропренового каучука:

