АЛКИН

Понятие об алкинах

- **Алкины** – непредельные углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну тройную связь между атомами углерода, и соответствующие общей формуле

$$C_nH_{2n-2}, \text{ где } n \geq 2.$$

- **Алкины** относятся к непредельным углеводородам, так как их молекулы содержат меньшее число атомов водорода, чем насыщенные.

Характеристика тройной связи

- Вид гибридизации – **sp**
- Валентный угол – **180**
- Длина связи – C ≡ C – **0,12 нм**
- Строение – **линейное**
- Вид связи – **ковалентная полярная**
- По типу перекрывания – **δ** и **2 π**

Схема образования sp -гибридных орбиталей

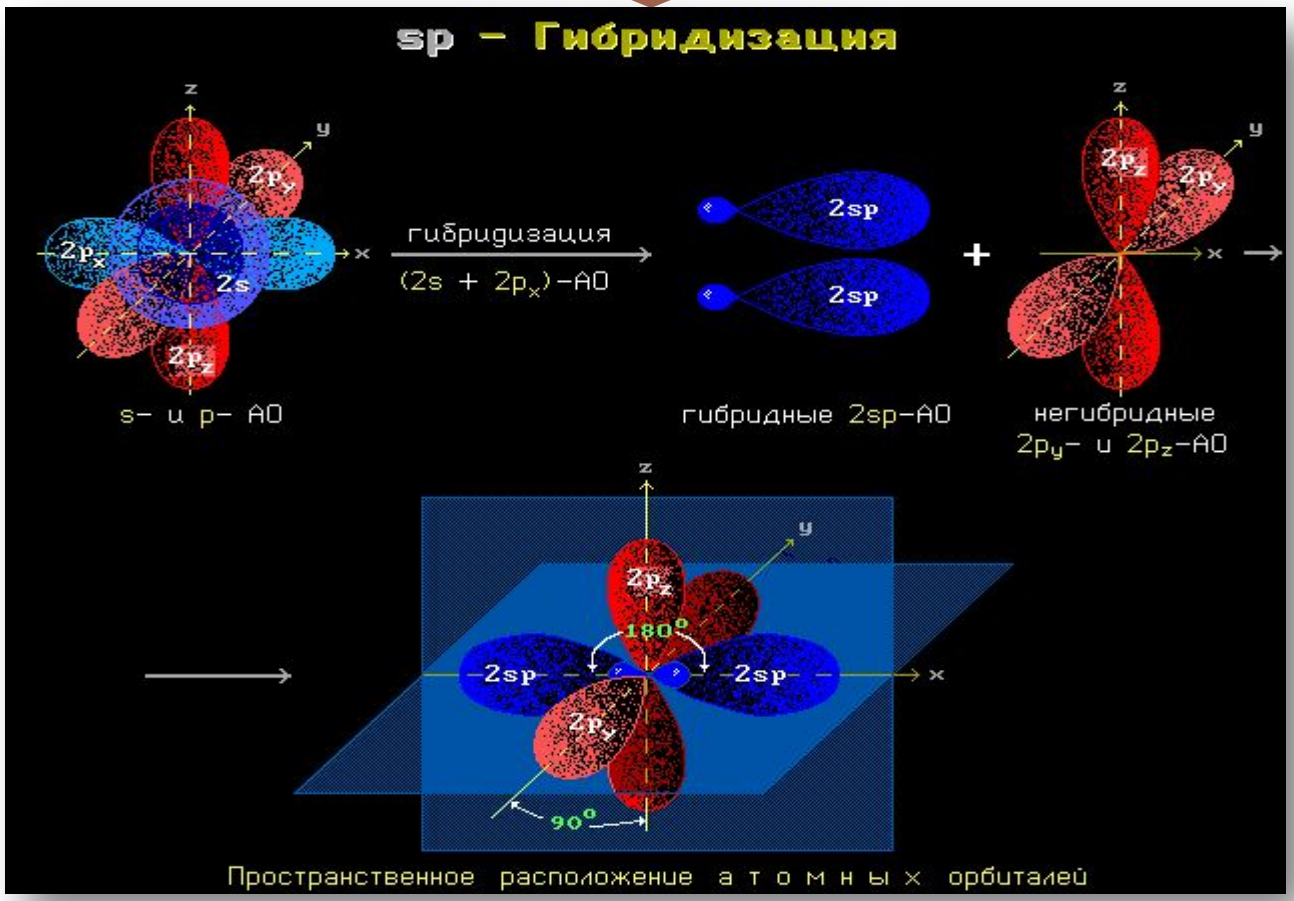
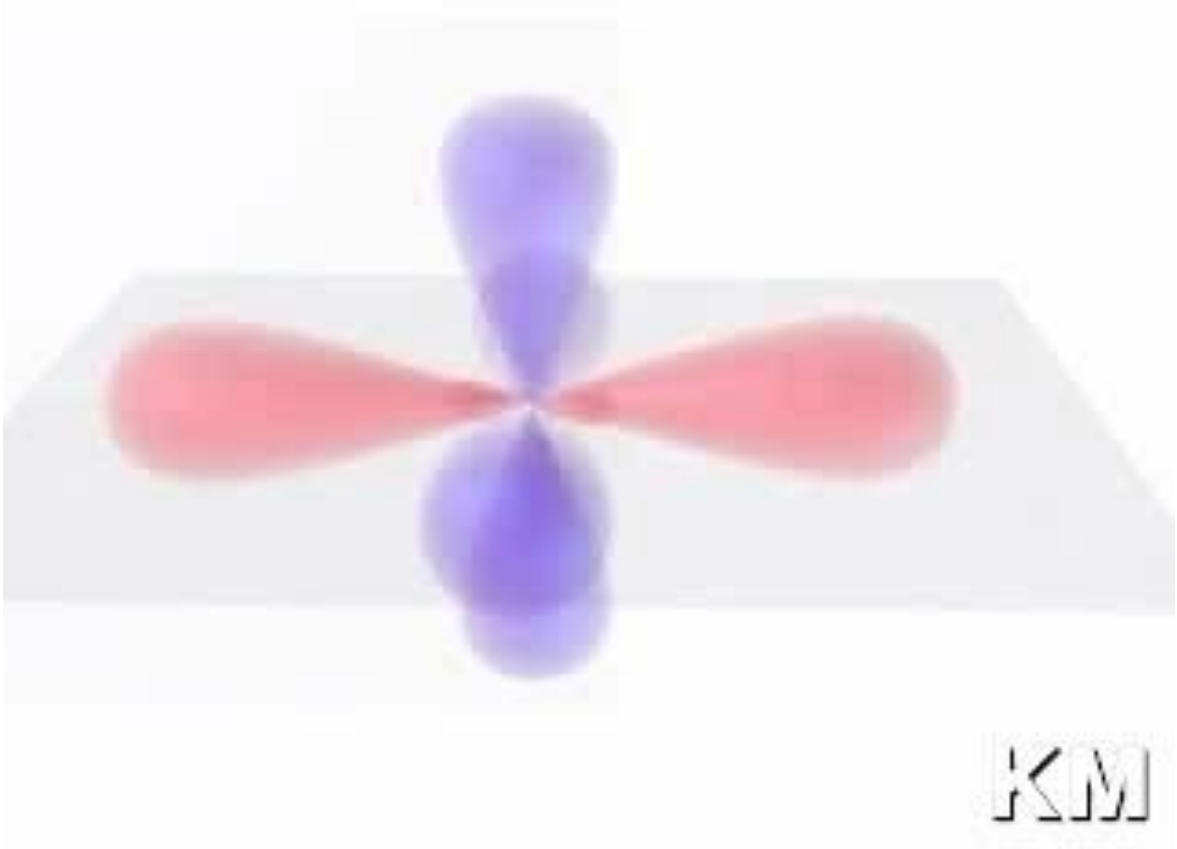


Схема образования sp -гибридных орбиталей



Гомологический ряд алкинов

C_2H_2	—	Этин
C_3H_4	—	Пропин
C_4H_6	—	Бутин
C_5H_8	—	Пентин
C_6H_{10}	—	Гексин
C_7H_{12}	—	Гептин

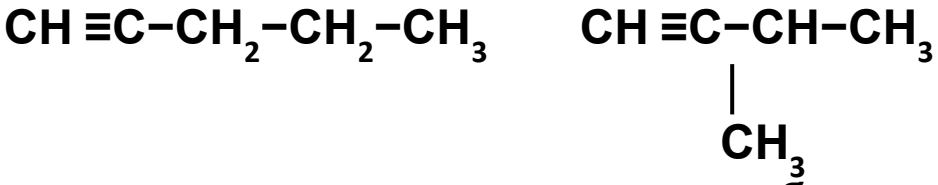
Изомерия алкинов

Структурная изомерия

1. **Изомерия положения тройной связи (начиная с C_4H_6):**

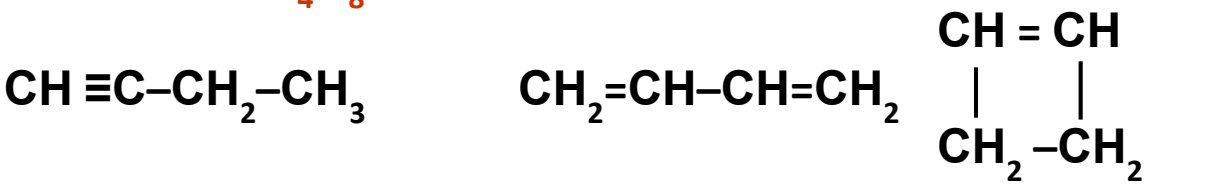
бутин-1 *бутин-2*

2. **Изомерия углеродного скелета (начиная с C_5H_8):**



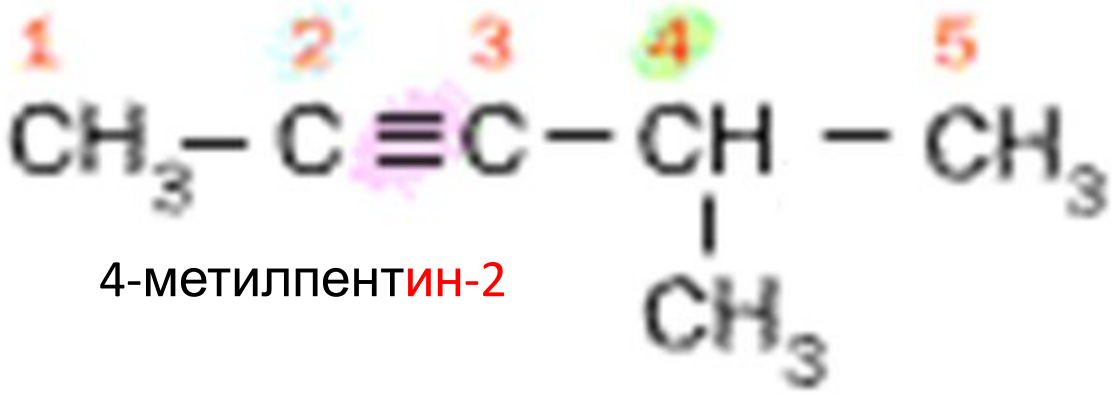
пентин-1 *3-метилбутин-1*

3. **Межклассовая изомерия с алкадиенами и циклоалкенами, (начиная с C_4H_8):**



бутин-1 *бутадиен-1,3* *циклобутен*

Номенклатура



4-метилпентин-2

Наличие тройной связи в молекулах алкинов отражается суффиксом **–ин**, а ее положение в цепи-номером атома углерода.

Физические свойства

Температуры кипения и плавления алкинов, так же как и алкенов, закономерно повышаются при увеличении молекулярной массы соединений.

Алкины имеют специфический запах. Они лучше растворяются в воде, чем алканы и алкены.

Получение алкинов

Ацетилен получают в промышленности двумя способами:

1. Метановый способ:

$$2CH_4 \xrightarrow{1500^\circ C} C_2H_2\uparrow + 3H_2$$

2. Карбидный способ:

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2\uparrow + Ca(OH)_2$$

Химические свойства алкинов

Химические свойства ацетилена и его гомологов в основном определяются наличием в их молекулах тройной связи. Наиболее характерны для алкинов реакции присоединения.

Реакции присоединения

1. Галогенирование

Обесцвечивание бромной воды является качественной реакцией на все непредельные углеводороды.

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

1,2-дибромэтен

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

1,1,2,2-тетрабромэтан

2. Гидрогалогенирование (по правилу Марковникова).

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

2-бромпропен

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

2,2 – дибромпропан

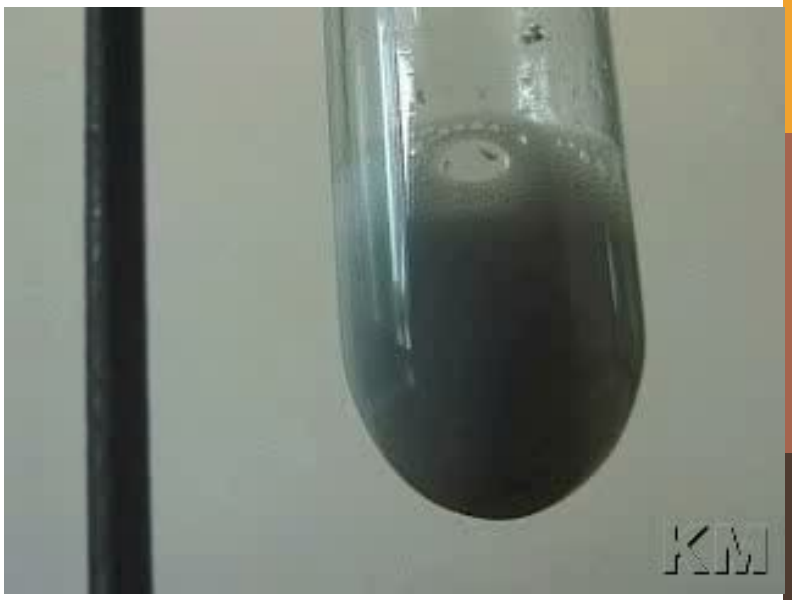
3. Гидрирование.

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

пропен

$$CH_3\text{-}CH{=}CH_2 + H_2 \rightarrow CH_3\text{-}CH_2\text{-}CH_3$$

пропан



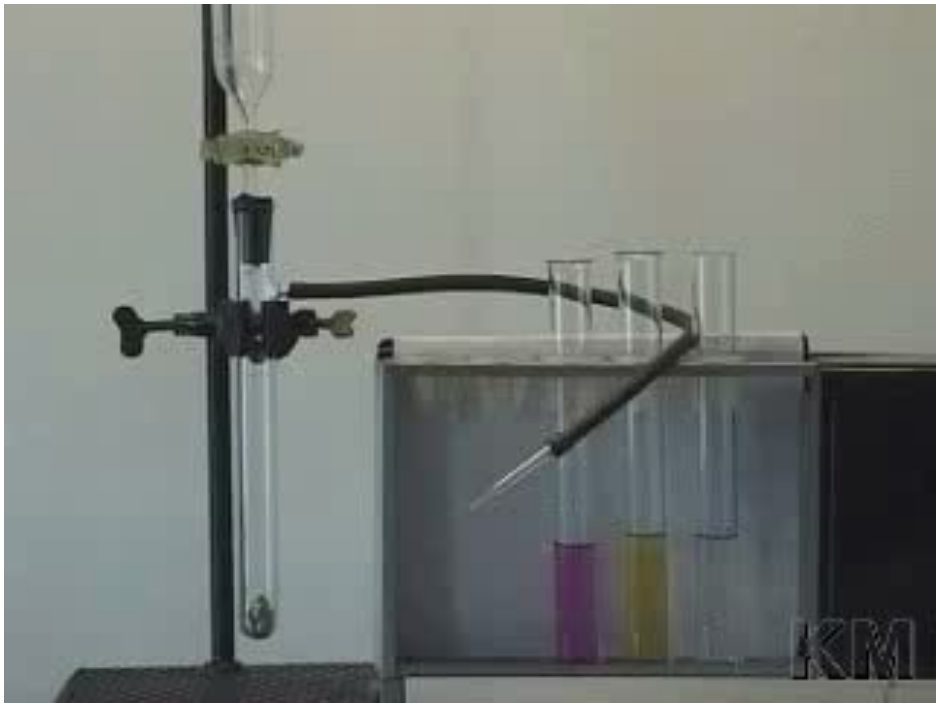
4. Гидратация (реакция Кучерова)

$$H{-}C{\equiv}C{-}H + H_2O \xrightarrow{HgSO_4} CH_3{-}COH$$

Окисление

Алкины обесцвечивают раствор $KMnO_4$, что используется для их качественного определения.

$$R{-}C{\equiv}C{-}R' + [O] + H_2O \longrightarrow R{-}COOH + R'{-}COOH$$



Горение ацетилена

Ацетилен горит коптящим пламенем с выделением большого количества теплоты

$$2HC{\equiv}CH + 5O_2 \longrightarrow 4CO_2 + 2H_2O + 2600\ кДж$$

Качественная реакция на
концевую тройную связь

Реакции полимеризации

1. Димеризация под действием водного раствора CuCl и NH_4Cl:

$$HC{\equiv}CH + HC{\equiv}CH \longrightarrow H_2C{=}CH{-}C{\equiv}CH$$

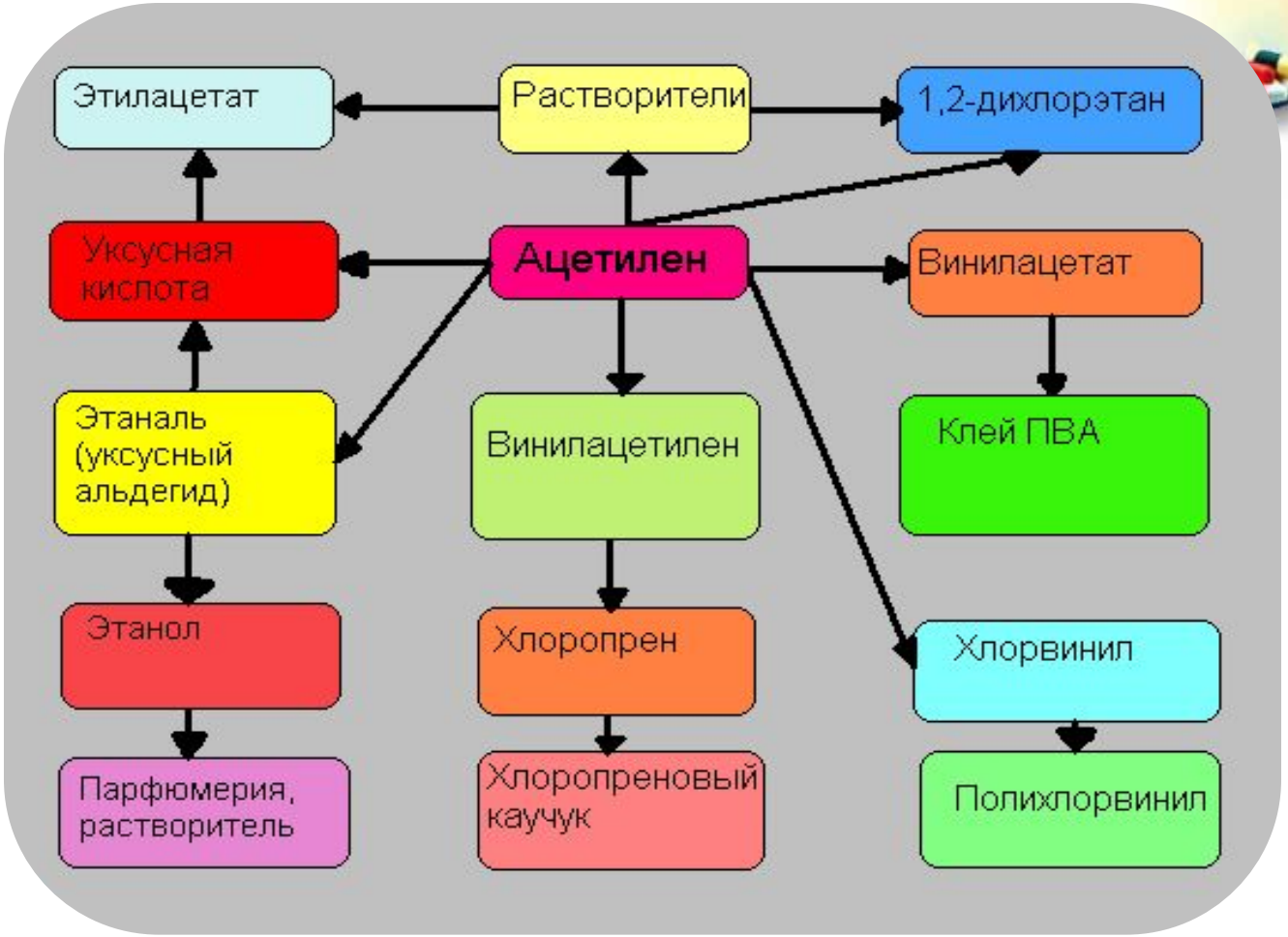
винилацетилен

2. Тримеризация ацетилена над активированным углем приводит к образованию бензола (реакция Зелинского):

$$3HC{\equiv}CH \xrightarrow{C,\ 400\ ^\circ C} C_6H_6$$

бензол

Применение алкинов



Домашнее задание

Учебник О.С. Габриелян

(10 класс базовый уровень)

§ 6, упр. 4 (стр. 48)