

**АЛКИН**

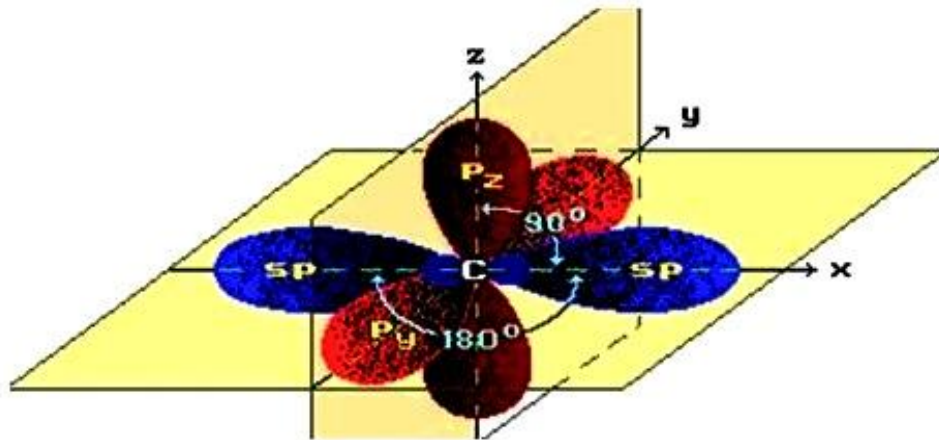
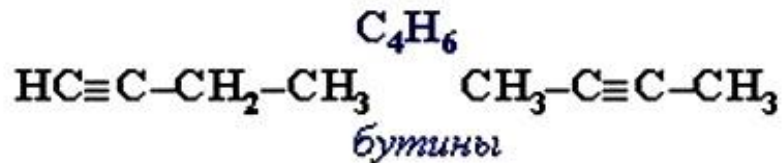
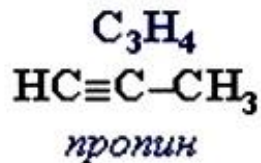
**Ы**

**АЛКИНЫ** (*ацетиленовые углеводороды*) — углеводороды, содержащие в молекуле одну тройную углерод–углеродную связь с общей формулой

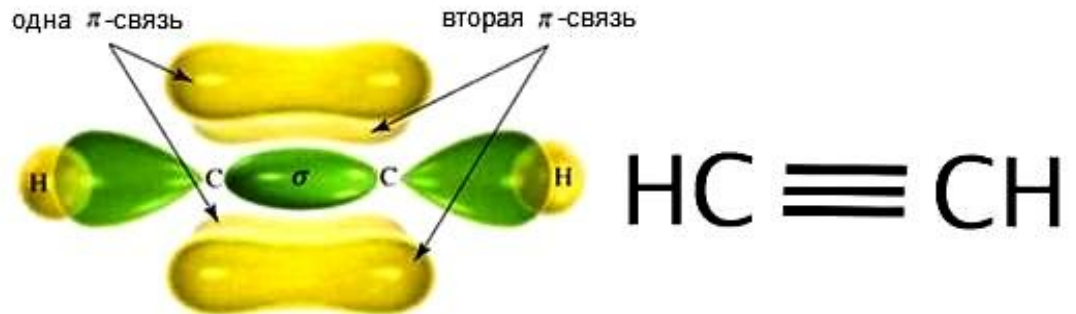


# Строение алкинов

Простейшие представители:



В образовании тройной связи участвуют атомы углерода в  $sp$ -гибризованном состоянии. Каждый из них имеет по две  $sp$ -гибридных орбитали, направленных друг к другу под углом  $180^\circ$ , и две негибридных  $p$ -орбитали, расположенных под углом  $90^\circ$  по отношению друг к другу и к  $sp$ -гибридным орбиталям:



# Гомологический ряд алкинов



## Ряд ацетилен

Формула	Название
$C_2H_2$	Этин
$C_3H_4$	Пропин
$C_4H_6$	Бутин
$C_5H_8$	Пентин
$C_6H_{10}$	Гексин
$C_7H_{12}$	Гептин
$C_8H_{14}$	Октин
$C_9H_{16}$	Нонин
$C_{10}H_{18}$	Децин

# Непредельные углеводородные радикалы:



Название	Углеводородный радикал
ЭТИНИЛ	$-C \equiv CH$

# Физические свойства алкинов

$C_2 - C_4$  - газы

$C_5 - C_{15}$  - жидкости

**Свыше  $C_{16}$**  - твердые вещества

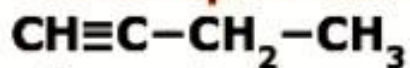
$t_{пл}$  и  $t_{кип}$  алкинов увеличиваются с ростом молекулярной массы.

Алкины плохо растворимы в воде, хорошо растворимы в органических растворителях

# Изомерия алкинов

## структурная изомерия

### 1. Изомерия положения тройной связи :

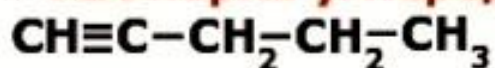


бутин-1



бутин-2

### 2. Изомерия углеродного скелета:



пентин-1

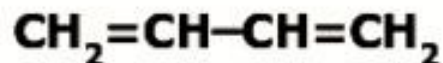


3-метилбутин-1

### 3. Межклассовая изомерия с алкадиенами:



бутин-1

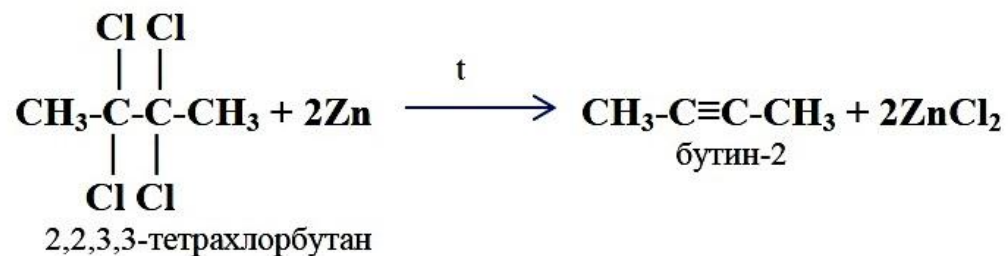


бутадиен-1,3

## ПОЛУЧЕНИЕ АЛКИНОВ

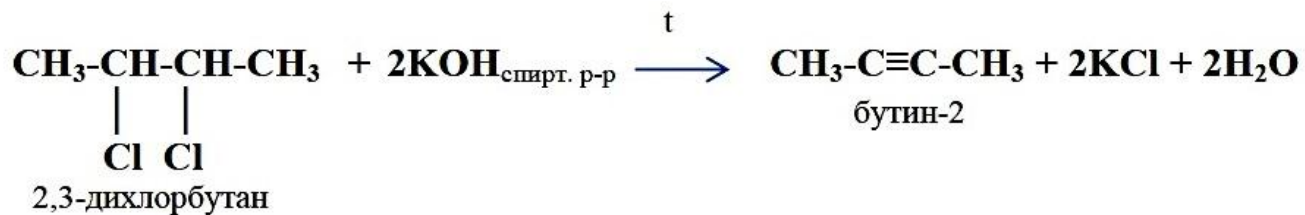
### 1. Дегалогенирование тетрагалогеналканов.

На тетрагалогеналканы, у к-рых атомы галогена связаны с соседними атомами С, действуют металлическим Zn или Mg:



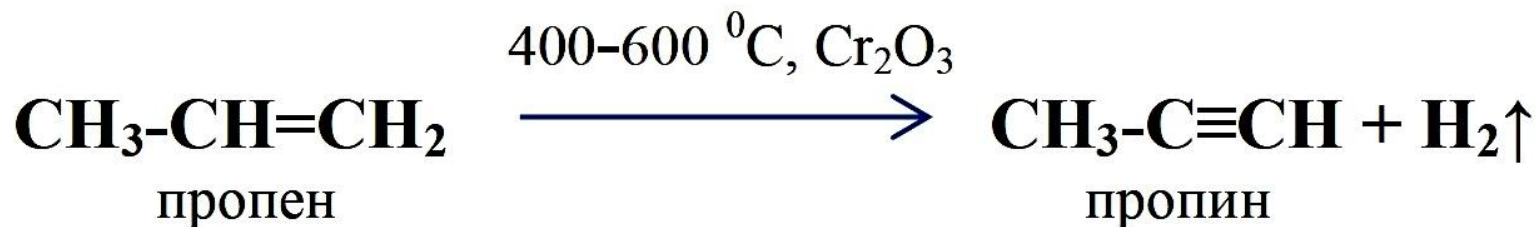
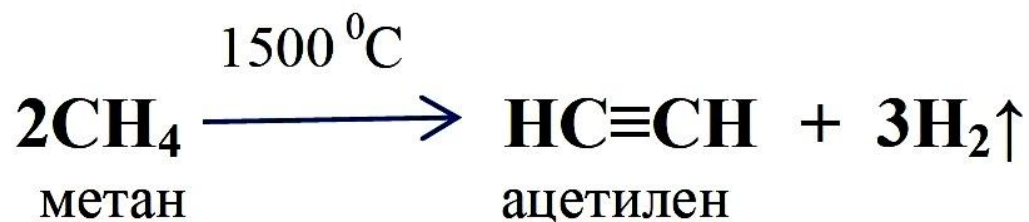
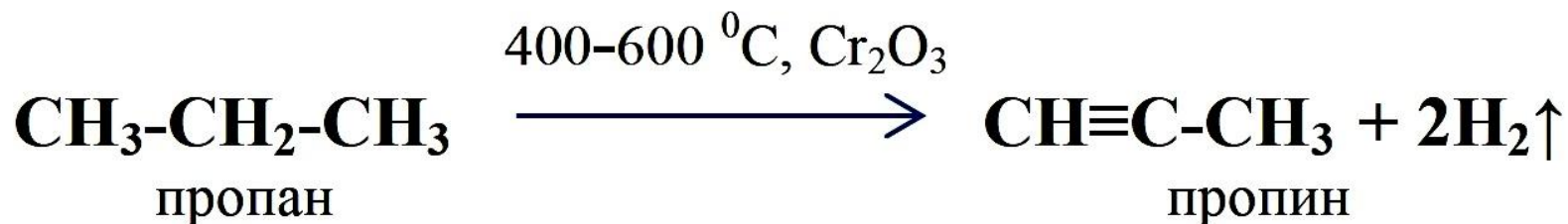
### 2. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов.

На дигалогеналканы, у к-рых атомы галогена связаны либо с соседними атомами С, либо с одним, действуют спиртовым р-ром щёлочи:



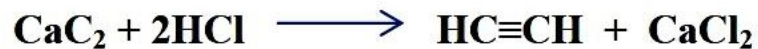
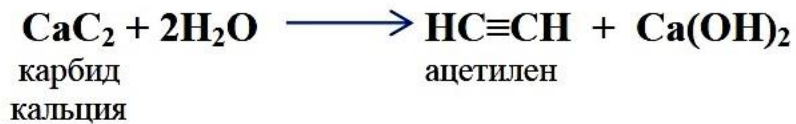


### 3. Дегидрирование алканов и алкенов.



## ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТИЛЕНА

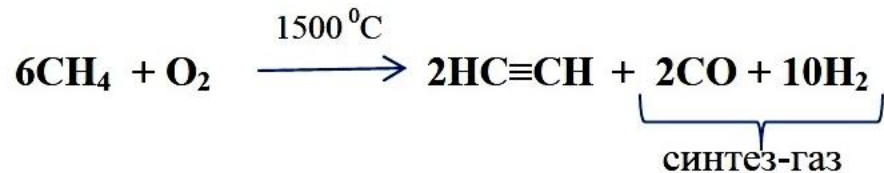
1. Из карбида кальция.



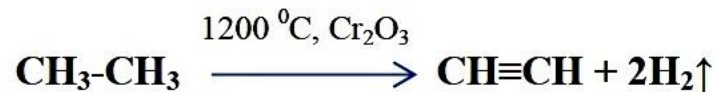
2. Пиролиз метана.



окислительный пиролиз:



3. Дегидрирование этана.



# СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ АЛКИНОВ



ДЕГАЛОГЕНИРОВАНИЕ  
ТЕТРАГАЛОГЕНАЛКАНОВ



ДЕГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ  
ДИГАЛОГЕНАЛКАНОВ



ДЕГИДРИРОВАНИЕ  
АЛКАНОВ И АЛКЕНОВ



ПОЛУЧЕНИЕ АЦЕТИЛЕНА



ИЗ КАРБИДА КАЛЬЦИЯ



ИЗ МЕТАНА



ДЕГИДРИРОВАНИЕ ЭТАНА  
( $t - 1200^{\circ} \text{C}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ )



ПИРОЛИЗ  
( $t - 1500^{\circ} \text{C}$ )



ОКИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПИРОЛИЗ  
( $t - 1500^{\circ} \text{C}$ ,  $\text{O}_2$ )

# ХИМ. СВ-ВА АЛКИНОВ

## Р-ЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ

### 1. Галогенирование.



### 2. Гидрирование.

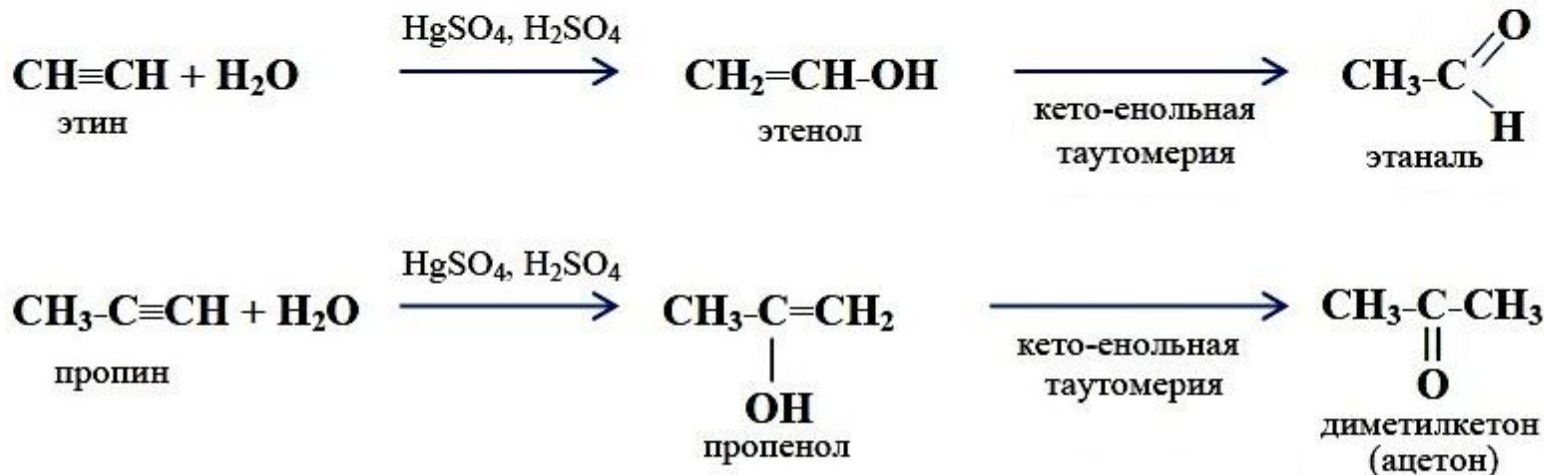


### 3. Гидрогалогенирование.

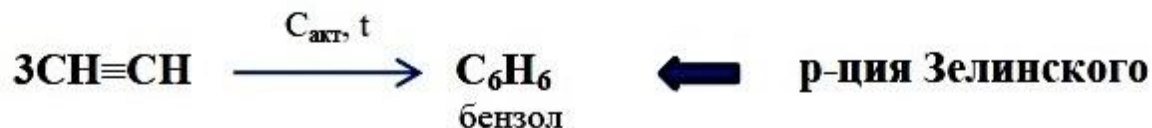
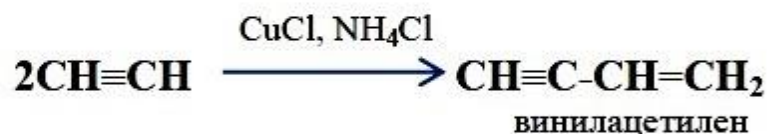


#### 4. Гидратация (р-ция Кучерова).

кат -  $\text{Hg}^{2+}$ , р-ция проходит в кислой среде:



#### 5. Димеризация и тримеризация ацетилена.



# РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ

1. Полное окисление (горение).



алкин

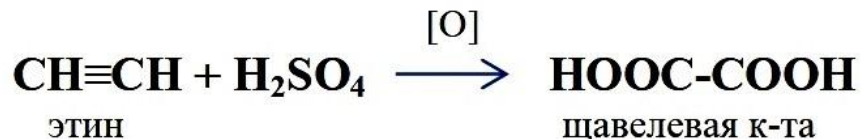


уравнение реакции полного сгорания алкинов в  
общем виде



этин (ацетилен)

## 2. Неполное окисление:

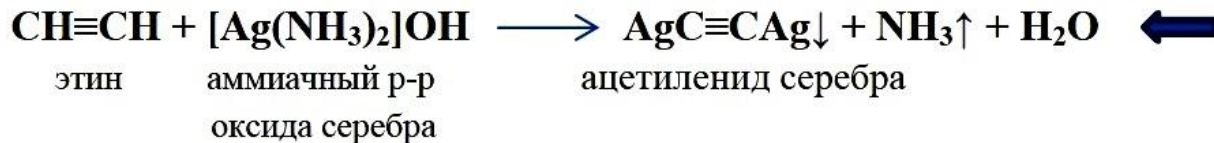
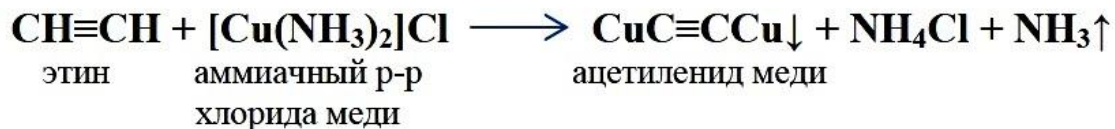


Окисление алкинов  $\text{KMnO}_4$  происходит аналогично окислению алкенов, за исключением окисления этина (ацетилен):



## КИСЛОТНЫЕ СВ-ВА АЛКИНОВ

Алкины с концевой тройной связью проявляют **очень слабые** кислотные св-ва:



← р-ция помогает разделить  
алкины с концевой и  
неконцевой тройной связью

**Ацетилениды тяжёлых металлов взрывоопасны!**



# ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКИНОВ



## РЕАКЦИИ ПРИСОЕДИНЕНИЯ



ГАЛОГЕНИРОВАНИЕ



ГИДРИРОВАНИЕ



ГИДРОГАЛОГЕНИРОВАНИЕ  
(t, kat -  $\text{HgCl}_2$ )



ГИДРАТАЦИЯ  
(РЕАКЦИЯ КУЧЕРОВА)  
kat -  $\text{Hg}^{2+}$ , КИСЛАЯ СРЕДА



ДИМЕРИЗАЦИЯ АЦЕТИЛЕНА  
(kat -  $\text{NH}_4\text{Cl}$ ,  $\text{CuCl}$ )



ТРИМЕРИЗАЦИЯ АЦЕТИЛЕНА  
(kat - Сакт, t - 400-600<sup>0</sup> С)



## РЕАКЦИИ ОКИСЛЕНИЯ



ПОЛНОЕ ОКИСЛЕНИЕ



ОКИСЛЕНИЕ  $\text{KMnO}_4$



КИСЛОТНЫЕ СВОЙСТВА

# Ацетилен



- Резка и сварка металлов
- Производство растворителей
- Производство клея
- Производство взрывчатых в-в
- Источник яркого белого света в автономных светильниках



## *Вопросы для самоконтроля:*

1. Что такое алкины?
2. Общая формула алкинов?
3. Строение алкинов (тип гибридизации атомов углерода, величина валентных углов, вид, тип по перекрыванию электронных облаков углерод-углеродных и углерод-водородных связей).
4. Назовите первых 9 представителей гомологического ряда алкинов?
5. Приведите пример радикала с тройной связью?
6. Физические свойства алкинов?
7. Изомерия и номенклатура алкинов?
8. Чем окислительный пиролиз отличается от обычного?
9. Продукт неполного окисления ацетиленов?
10. В чём проявляются кислотные свойства алкинов?
11. С помощью какой реакции можно разделить алкины с концевой и неконцевой тройной связью?