

# Тема урока:

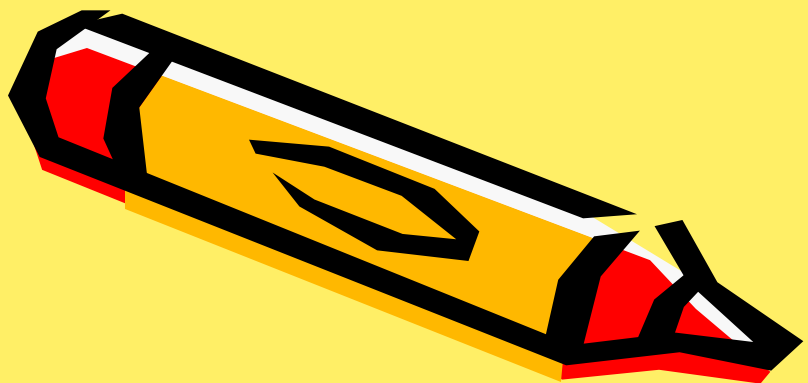


«Ацетилен и его гомологи.

Состав, строение, изомерия, свойства,  
применение»

*Уварова Е.В., учитель химии  
МОУ СОШ № 5 г. Калининград*





## Цели урока



на основе предложенных ресурсов:

- ❖ презентация, созданная в Power Point,
- ❖ Интернет-ресурсы,
- ❖ «Виртуальная лаборатория. Химия 8-11 класс»

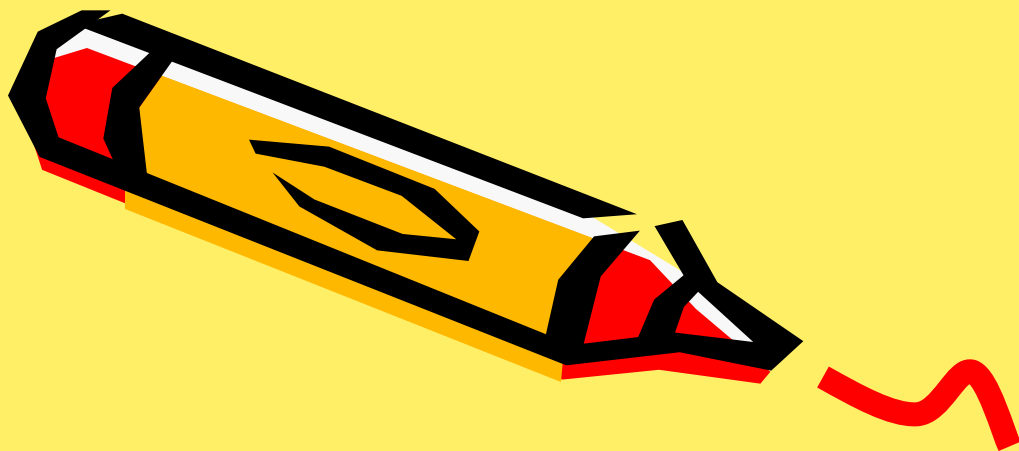
изучить тему урока по предложенному  
плану



## Изучение темы урока по плану:

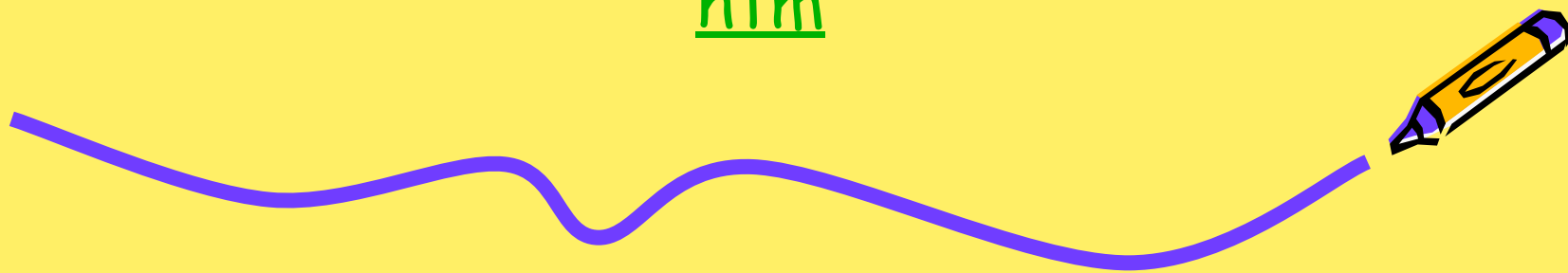
1. Состав: общая формула, простейшие представители данного класса, номенклатура соединений.
2. Особенности строения: наличие тройной (кратной) связи, тип гибридизации.
3. Изомерия и ее виды.
4. Свойства веществ: физические и химические.
5. Применение.

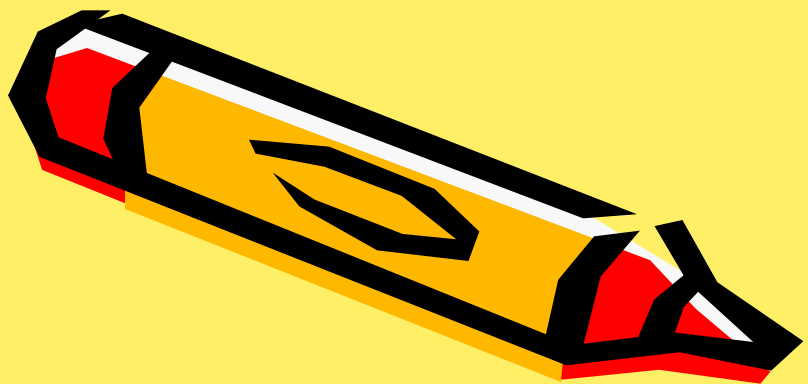




# Ресурсы Интернета

[http://cnit.ssau.ru/organics/index.  
htm](http://cnit.ssau.ru/organics/index.htm)





## Цели урока



- закрепить полученные знания:  
Выполнить задания с 1 по 6,  
находящиеся в слайдах презентации №  
31-35



# АЛКИНЫ

Алкины (ацетиленовые углеводороды) -  
непредельные алифатические углеводороды,  
молекулы которых содержат одну тройную связь.

Общая формула алкинов  $C_nH_{2n-2}$ .



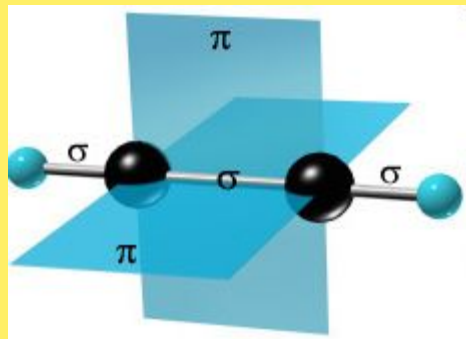
Ацетилен



# Ацетилен-

первый представитель алкинов.  
Строение ацетилена:





В молекуле ацетилен атомы углерода связаны **тройной связью**.

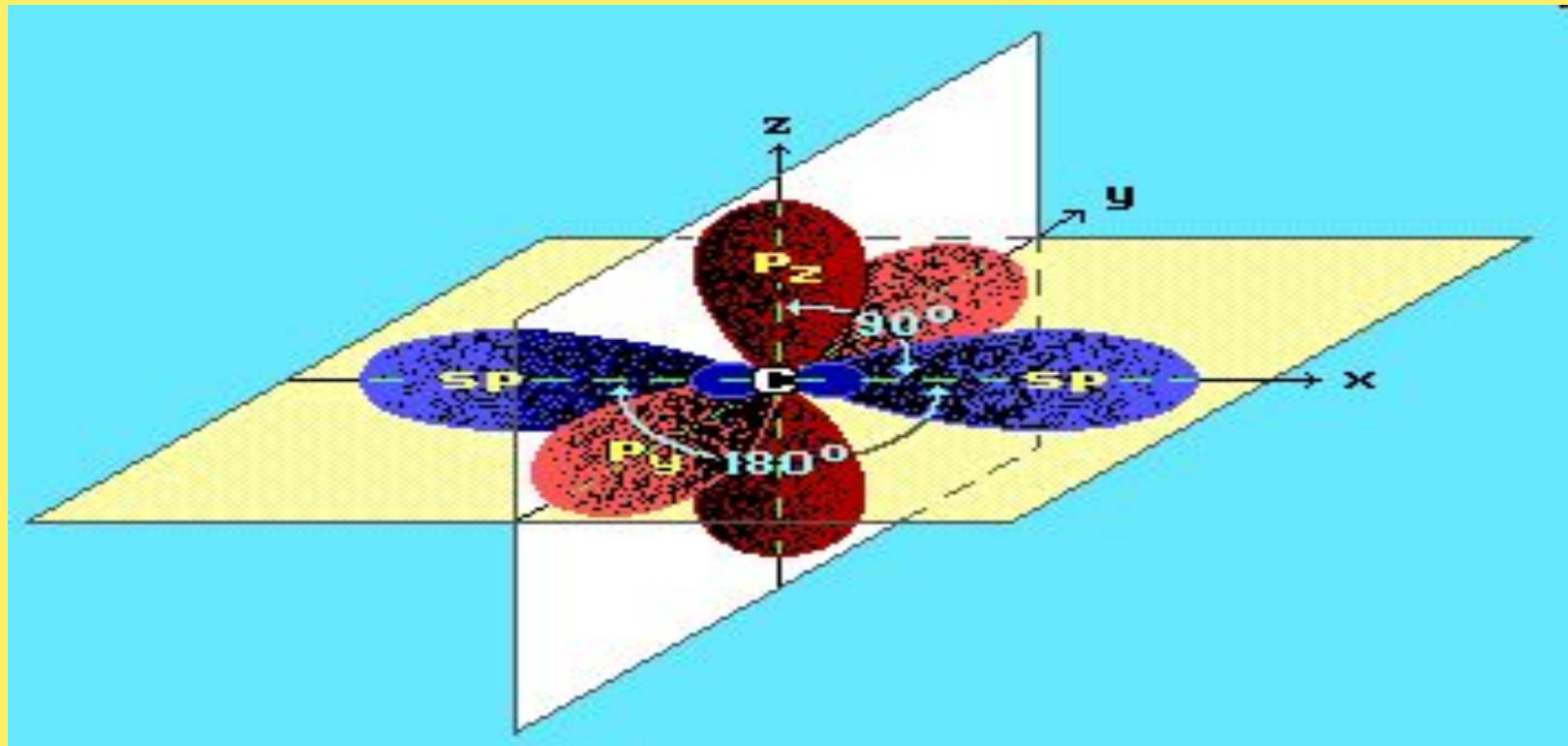
**Тройная связь** - это комбинация одной s- и двух p-связей. Атомы углерода, входящие в состав молекулы ацетилен, находятся в состоянии sp-гибридизации.

**Задание 1: слайд № 30**





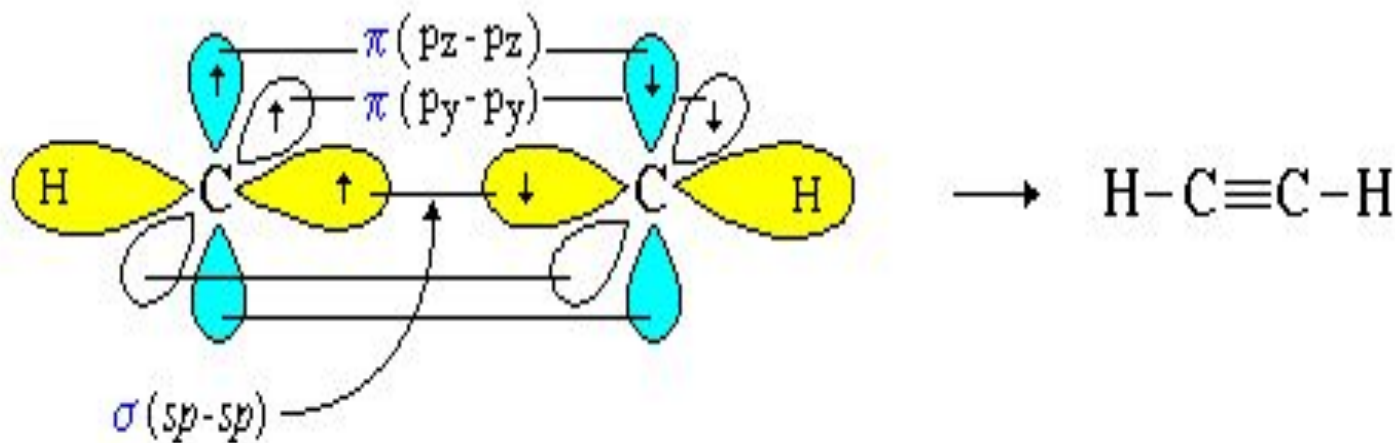
# ОБРАЗОВАНИЕ ТРОЙНОЙ СВЯЗИ



Образование связей на примере молекулы ацетилена можно изобразить в виде схемы:



### Образование тройной связи $C \equiv C$

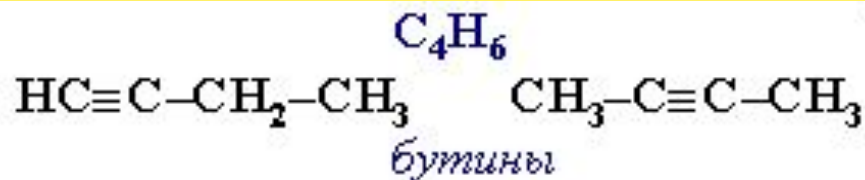
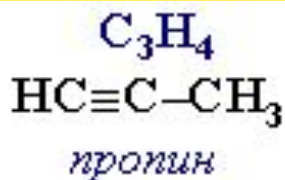
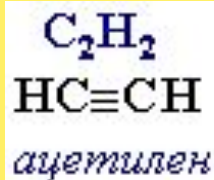


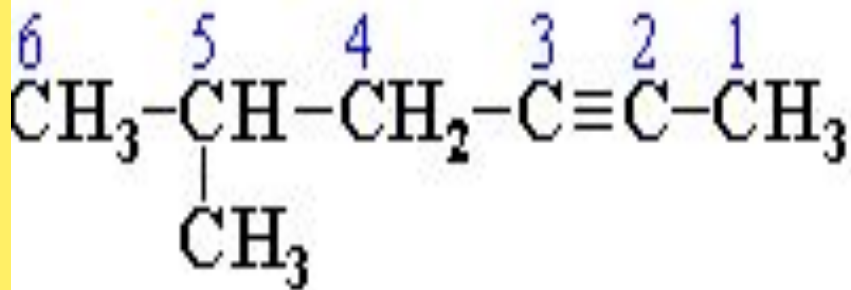
# АЛКИНЫ

Общая формула алкинов  $C_nH_{2n-2}$ .

Простейшие представители.

**Задание 2:** С помощью конструктора формул в «Виртуальной лаборатории. Химия 8-11 класс» составить приведенные ниже формулы углеводородов.





5-метилгексин-2

## Номенклатура алкинов

1. По систематической номенклатуре названия ацетиленовых углеводородов производят от названий соответствующих алканов (с тем же числом атомов углерода) путем замены суффикса —АН на —ИН:
2. 2 атома С ® этан ® **этин**; 3 атома С ® пропан ® **пропин** и т.д.
3. Главная цепь выбирается таким образом, чтобы она обязательно включала в себя тройную связь
4. Нумерацию углеродных атомов начинают с ближнего к тройной связи конца цепи. Цифра, обозначающая положение тройной связи, ставится обычно после суффикса —ин.

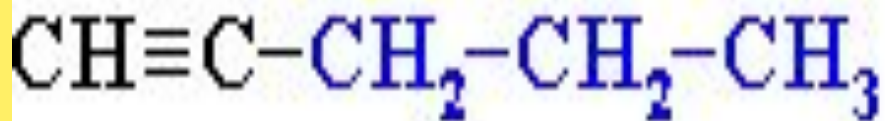
### ЗАДАНИЕ 3: Слад № 29



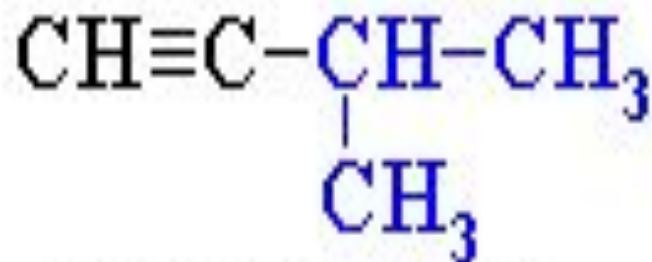
# Структурная изомерия

Изомерия углеродного скелета

(начиная с  $C_5H_8$ ):



*пентин-1*

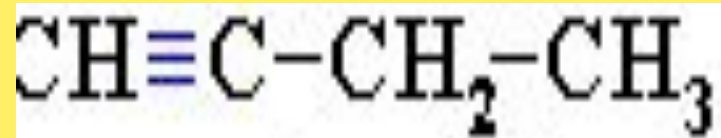


*3-метилбутин-1*

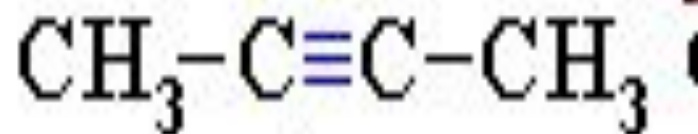


# Изомерия положения тройной связи

(начиная с  $C_4H_6$ ):



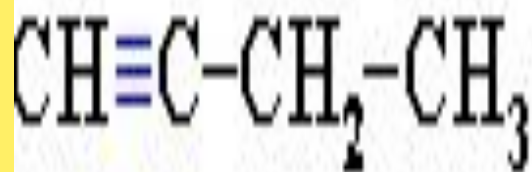
*Бутин-1*



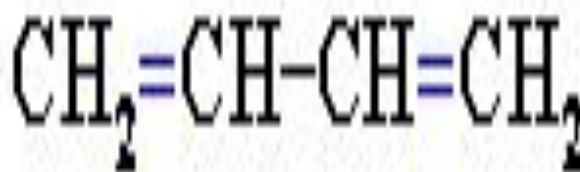
*Бутин-2*



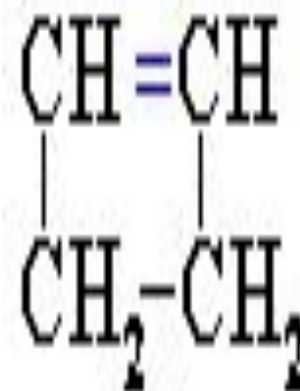
**Межклассовая изомерия  
с алкадиенами и циклоалкенами,  
начиная с C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>:**



бутин-1



бутадиен-1,3



циклобутен





Пространственная изомерия относительно тройной связи в алкинах **не проявляется**, т.к. заместители могут располагаться только одним способом - вдоль линии связи.

### Задание 4: Слайд № 31





# Физические свойства



Температуры кипения и плавления ацетиленовых углеводородов увеличиваются с ростом их молекулярной массы.

При обычных условиях алкины  $C_2H_2$ - $C_4H_6$  – газы,  $C_5H_8$ - $C_{16}H_{30}$  – жидкости, с  $C_{17}H_{32}$  – твердые вещества.

Температуры кипения и плавления алкинов выше, чем у соответствующих алкенов

## Физические свойства алкенов и алкинов

Название	Формула	Т.пл., °С	Т.кип., °С
Этилен	$CH_2=CH_2$	-16	-104
Ацетилен	$CH\equiv CH$	-82	-75
Пропилен	$CH_2=CH-CH_3$	-185	-48
Пропин	$CH\equiv C-CH_3$	-101,5	-22

Алкины плохо растворимы в воде, лучше – в органических растворителях.



# Химические свойства алкинов



Химические свойства алкинов сходны с алкенами, что обусловлено их ненасыщенностью.

Характеристики связей в алкинах:

Связь	Энергия, кДж/моль	Длина связи, нм
$C \equiv C$	814	0,120
$C-H$	435	0,107

Некоторые отличия в свойствах алкинов и алканов определяются следующими факторами.

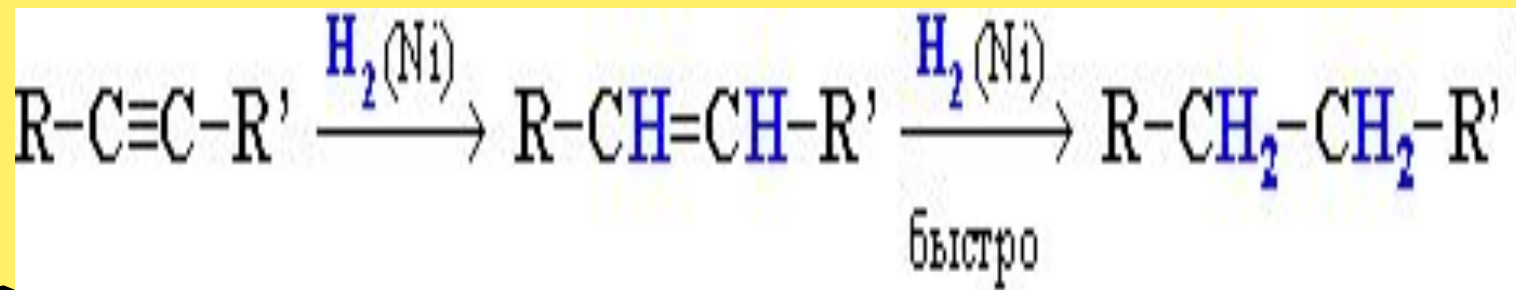
p-Электроны более короткой тройной связи прочнее удерживаются ядрами атомов углерода и обладают меньшей поляризуемостью (подвижностью).

Поэтому реакции присоединения к алкинам протекают медленнее, чем к алкенам.



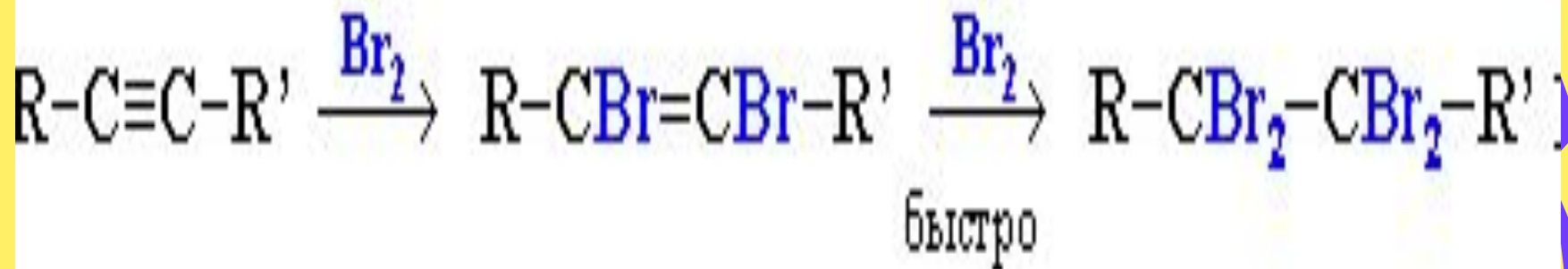
# Гидрирование

В присутствии металлических катализаторов (Pt, Ni) алкины присоединяют водород с образованием алкенов (разрывается первая р-связь), а затем алканов (разрывается вторая р-связь):



# Галогенирование

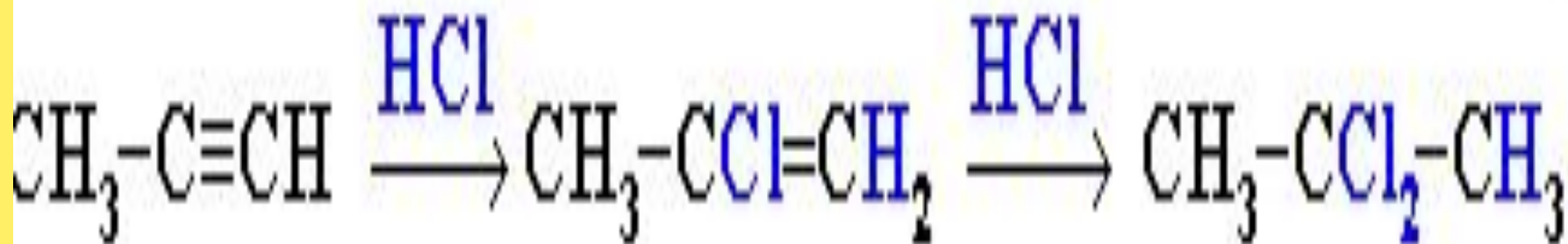
присоединение галогенов к алкинам протекает медленнее, чем для алкенов (первая р-связь разрывается труднее, чем вторая):





## Гидрогалогенирование

Присоединение галогеноводородов также идет по АНАЛОГИЧНОМУ механизму. Продукты присоединения к несимметричным алкинам определяются правилом Марковникова:



# Гидратация (реакция Кучерова)

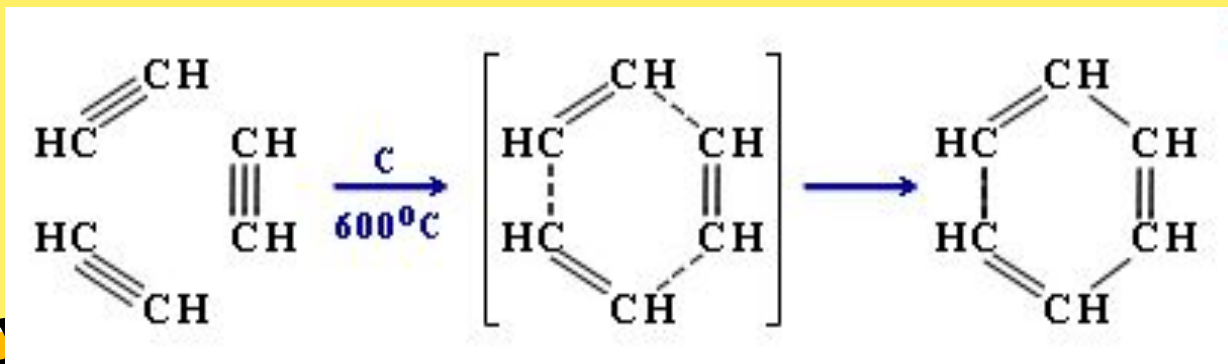
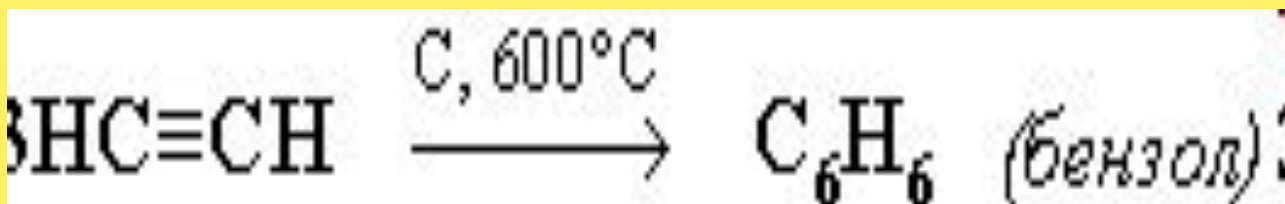


Присоединение воды происходит в присутствии катализатора соли ртути (II) и идет через образование неустойчивого непредельного спирта, который изомеризуется в уксусный альдегид (в случае ацетилена):



# Полимеризация

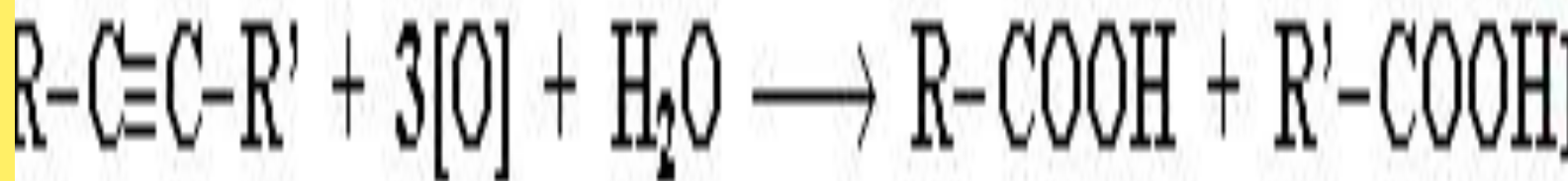
- Тримеризация ацетилена над активированным углем приводит к образованию бензола (реакция Зелинского):



# Окисление алкинов



Ацетилен и его гомологи окисляются перманганатом калия с расщеплением тройной связи и образованием карбоновых кислот:



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

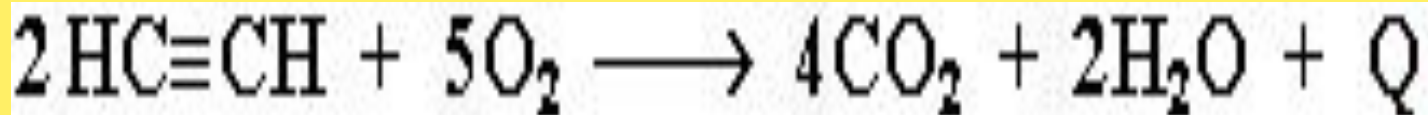




# РЕАКЦИЯ ГОРЕНИЯ АЦЕТИЛЕНА



При сгорании (полном окислении) ацетилена выделяется большое количества тепла:

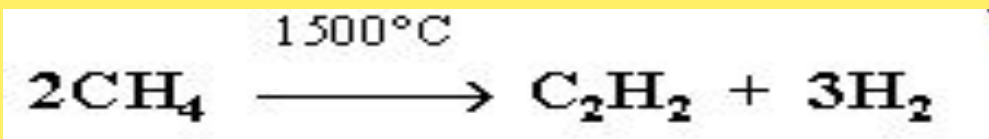


Температура ацетиленово-кислородного пламени достигает 2800-3000°C. На этом основано применение ацетилена для сварки и резки металла. Ацетилен образует с воздухом и кислородом взрывоопасные смеси. В сжатом, и особенно в сжиженном, состоянии он способен взрываться от удара. Поэтому ацетилен хранится в стальных баллонах в виде растворов в ацетоне, которым пропитывают асбест.

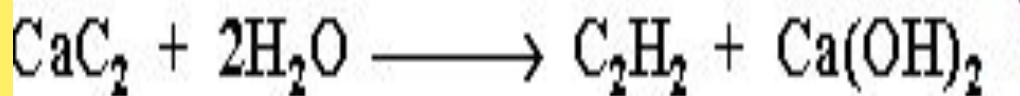


# Получение алкинов

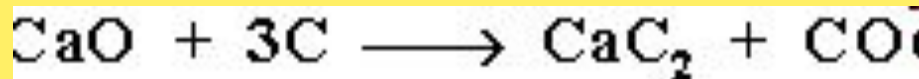
- Термический крекинг метана:



- Гидролиз карбида кальция:



Карбид кальция образуется при нагревании смеси оксида кальция CaO (жженой извести) и кокса до 2500°C:



Вследствие большой энергоемкости этот метод экономически менее выгоден.

**Задание 5: Слайд № 32**



# ПРИМЕНЕНИЕ АЛКИНОВ



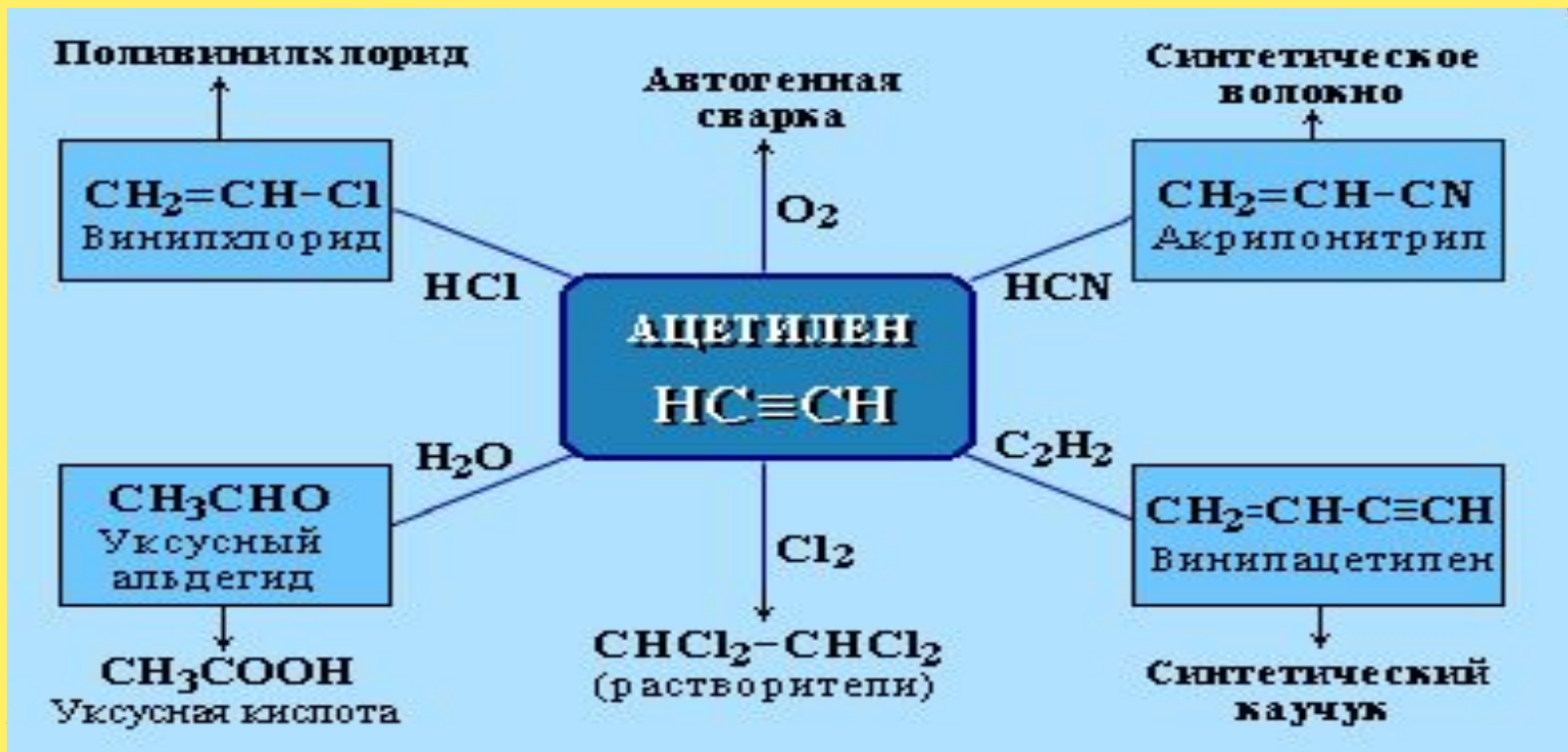
Наибольшее значение среди алкинов имеет **ацетилен**.

Разработано несколько **способов его получения**, применяющихся в промышленном органическом синтезе.



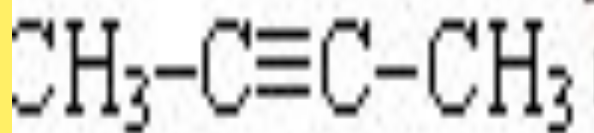
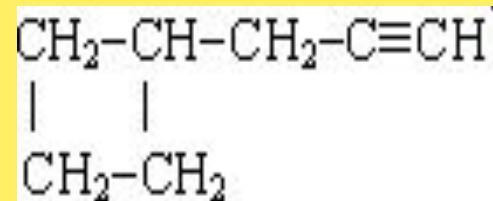
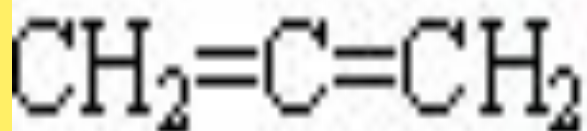
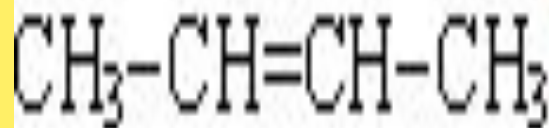
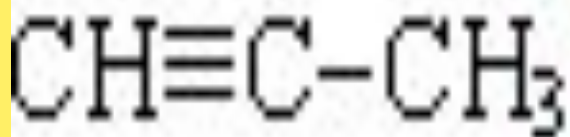
# Применение алкинов

задание 6 : Слайд № 33

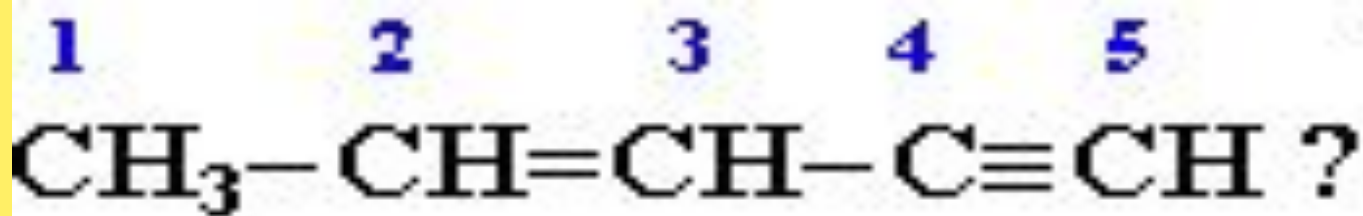


## Контрольные вопросы

1. Какие из приведенных соединений относятся к алкинам? Дайте им названия.



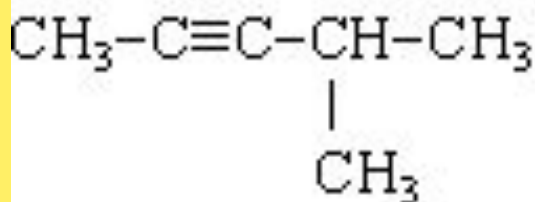
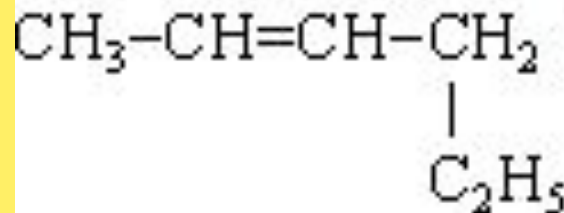
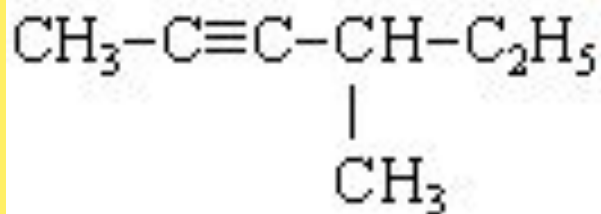
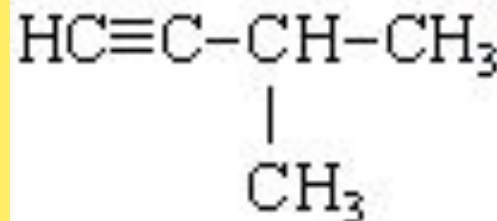
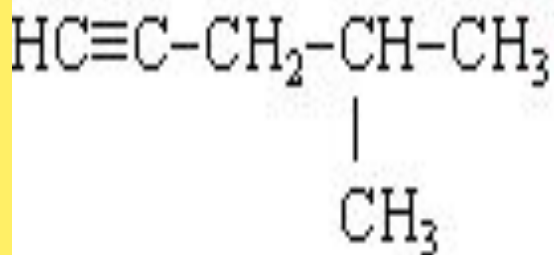
2. Какова гибридизация атомов углерода в следующей молекуле органического вещества?



### 3. Изомерами 3-метилпентина-1

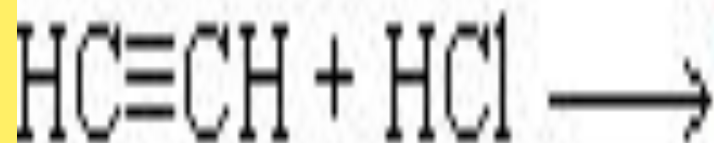
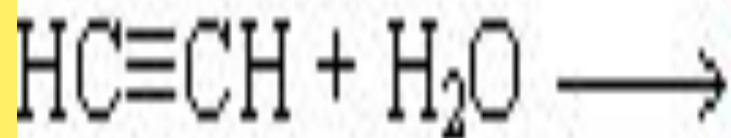
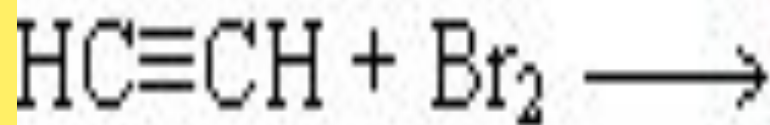
являются . . .

Дайте им названия.



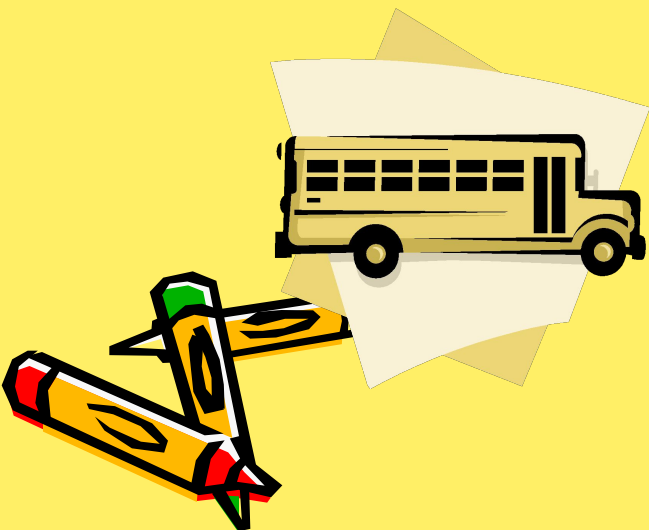
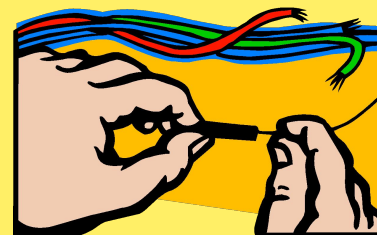
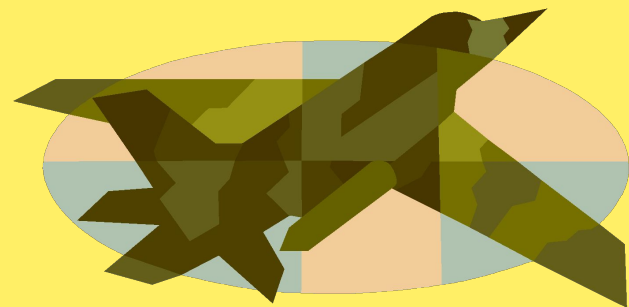
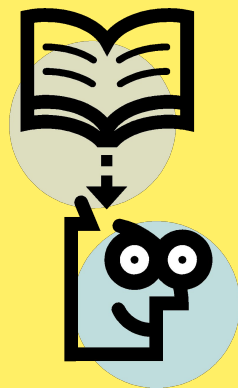
4. Завершите уравнения химических реакций, назовите продукты реакций.

\* Составьте уравнения хим. реакций для пропина, бутина-1, бутина-2.





# 5. Где применяется ацетилен и его гомологи?



# Домашнее задание:

- УЧЕБНИК О.С. ГАБРИЕЛЯН « ХИМИЯ-10»

СТР.99-108, СТР.109

УПР. 2, 4(А,Б,В)





БЛАГОДАРЮ ЗА  
УРОК!!!!!!!

