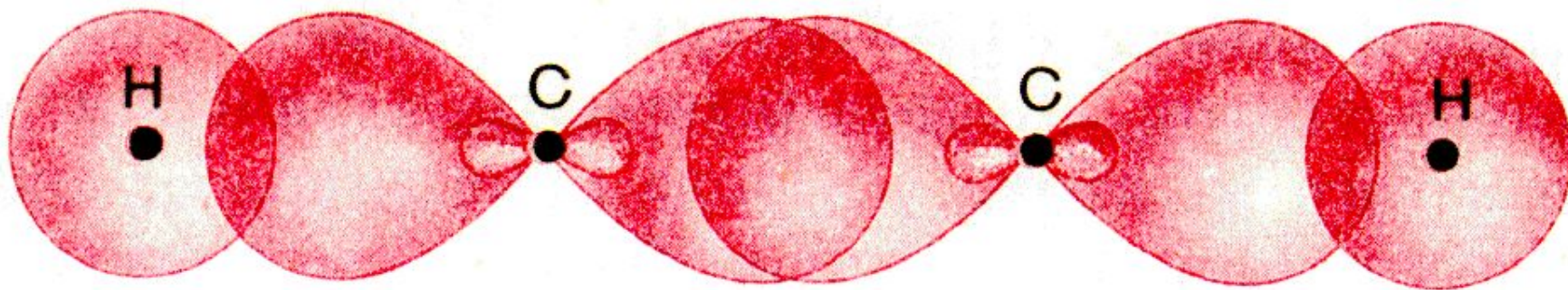


# Физико-химические свойства алкинов



# Физические свойства алкинов

$C_2 - C_4$  газы

$C_5 - C_{15}$  жидкости

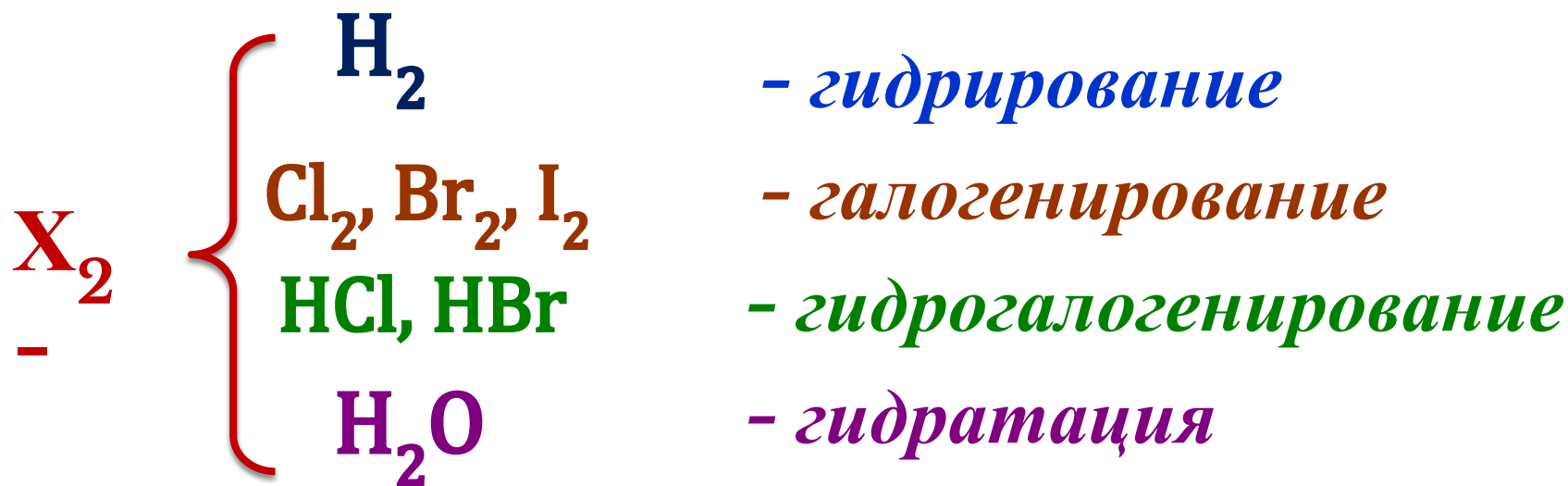
Свыше  $C_{16}$  – твердые вещества

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

Алкины плохо растворимы в воде, хорошо в органических растворителях.

# Химические свойства алкинов

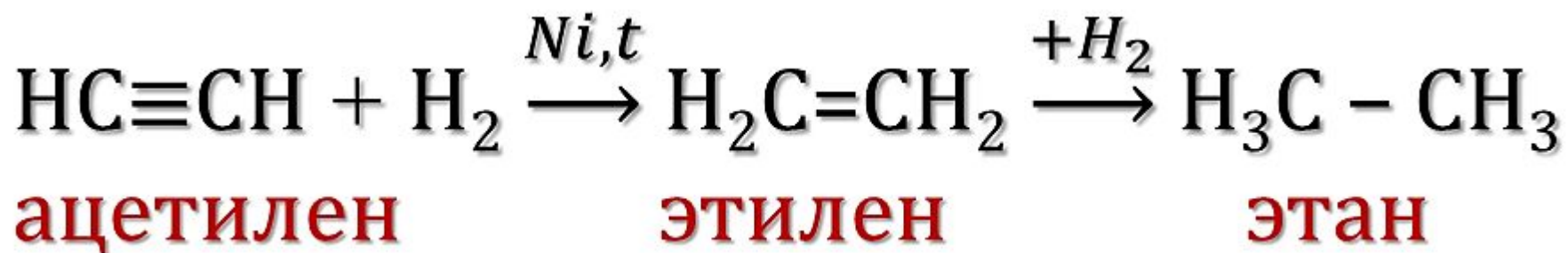
## 1. Реакции присоединения $A_E$



# Химические свойства алкинов

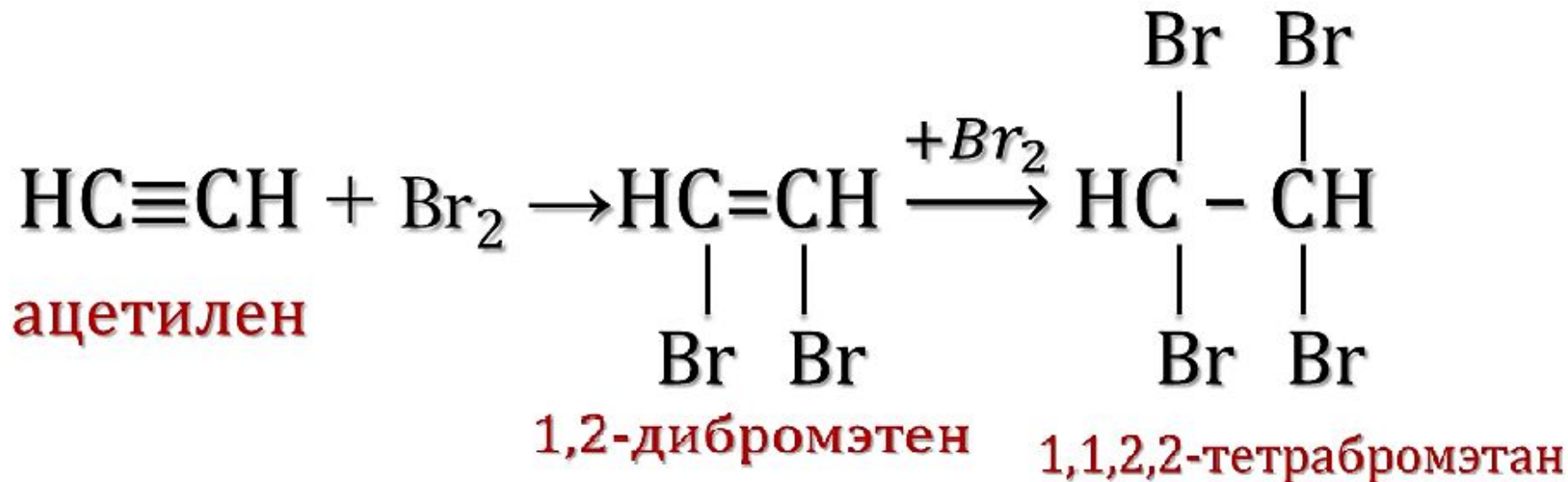
## 1. Реакции присоединения $A_E$

а) Гидрирование (+ $H_2$ ) в 2 стадии:



# 1. Реакции присоединения A<sub>E</sub>

б) Галогенирование (+Γ<sub>2</sub>) в 2 стадии:

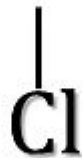


Качественная реакция на алкины – бромная вода  
Br<sub>2</sub> (бурая жидкость) обесцвечивается.

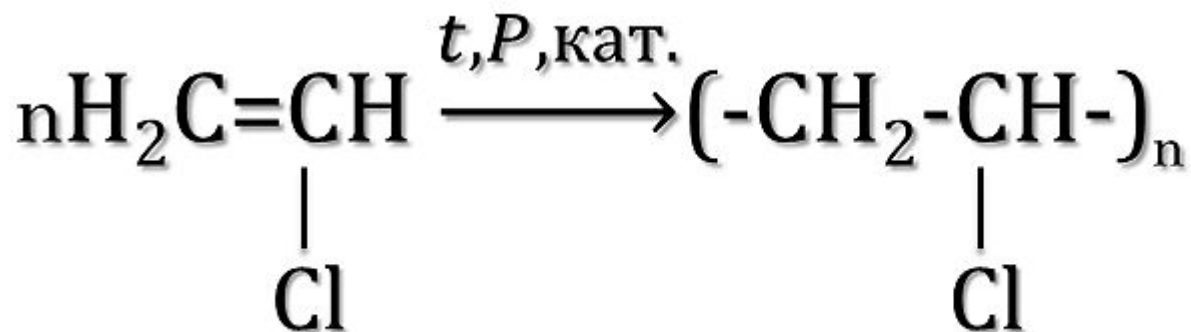
Опыт. Взаимодействие ацетилена с бромной водой

# 1. Реакции присоединения $A_E$

в) Гидрогалогенирование (+НГ) в 2  
стадии:



хлорэтен (винилхлорид)



поливинилхлорид

# Применение поливинилхлорида:

Изоляция для проводов, изоляционная лента, искусственная кожа, плащи, кленка.



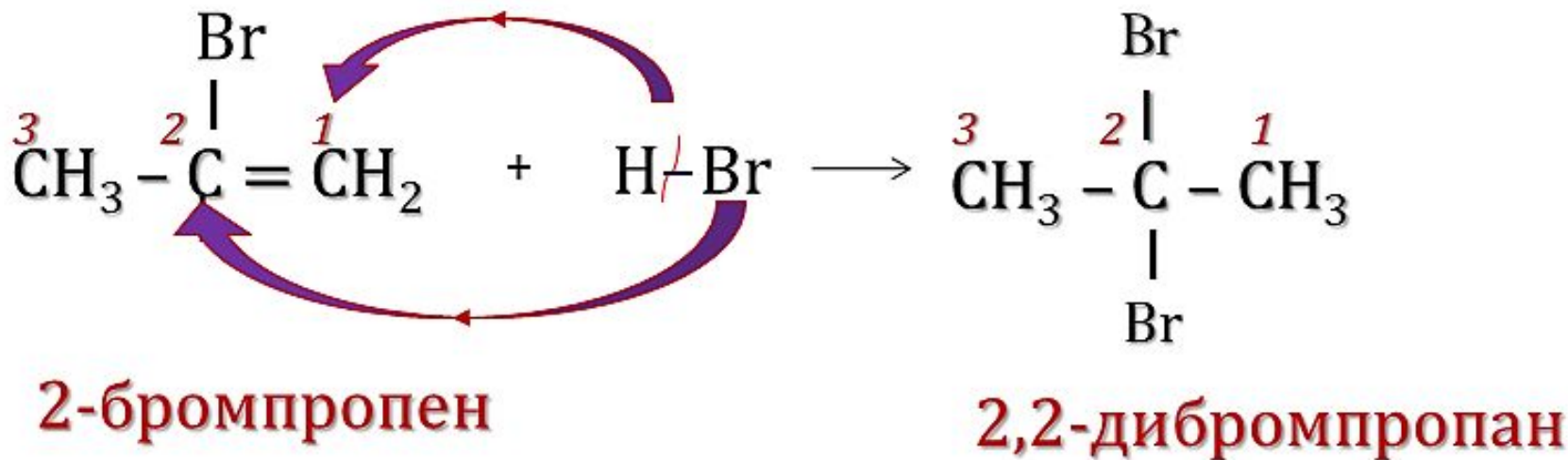
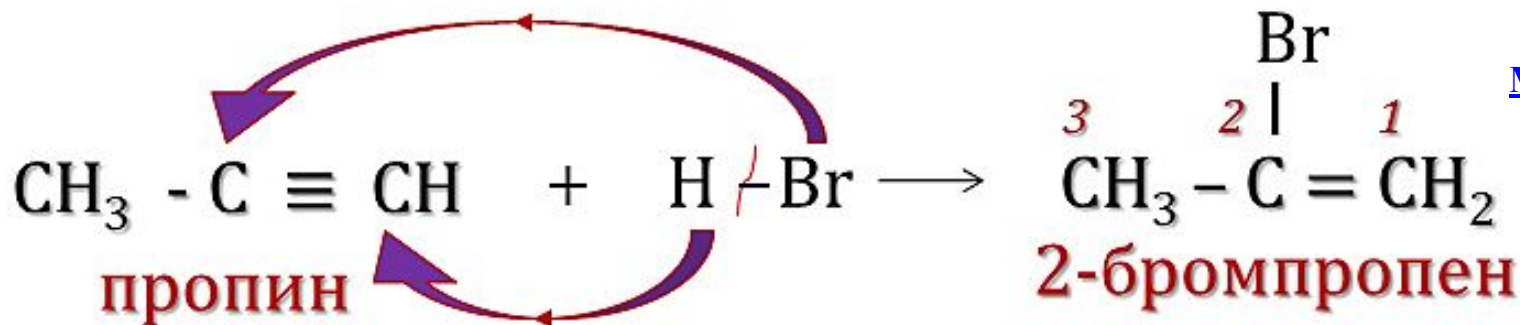
# Присоединение НГ к несимметричным алкинам (по правилу Марковникова)



МАРКОВНИКО

В

Владимир  
Васильевич

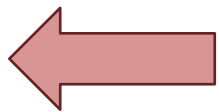




**МАРКОВНИКОВ Владимир Васильевич**  
(13 декабря 1837—29 января 1904) —  
русский химик, основатель научной школы.

Развивая теорию химического строения А. М. Бутлерова, исследовал взаимное влияние атомов в органических соединениях и установил ряд закономерностей (в том числе правило присоединения гидрогалогенидов к непредельным углеводородам с двойной и тройной связью, впоследствии названное его именем в 1869 году).

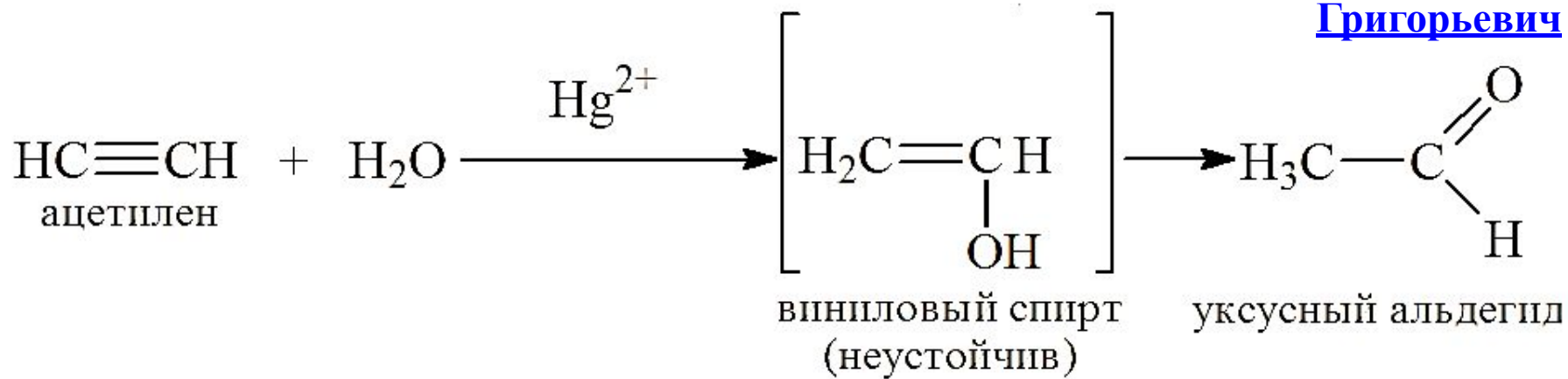
Открыл изомерию жирных кислот (1865). С начала 80-х гг. исследовал кавказские нефти, открыл нафтены. Содействовал развитию отечественной химической промышленности. Один из организаторов Русского химического общества (1868).



# 1. Реакции присоединения А<sub>Е</sub> г) Гидратация (+НОН). Реакция Кучерова.



КУЧЕРОВ  
Михаил  
Григорьевич



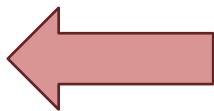
*Правило Эльтекова: Спирты, содержащие гидроксо-группу при атоме углерода с двойной связью, неустойчивы и необратимо изомеризуются в альдегиды или кетоны.*



**КУЧЕРОВ Михаил Григорьевич (3 июня 1850 – 26 июня 1911).** Русский химик-органик. Основные работы посвящены развитию органического синтеза.

- Исследовал (1875) условия превращения бромвинила в ацетилен.
- Открыл (1881) реакцию каталитической гидратации ацетиленовых углеводородов, превращения ацетилена в уксусный альдегид в присутствии солей ртути (реакция Кучерова). Исследовал механизм этой реакции. Данный метод положен в основу промышленного получения уксусного альдегида и уксусной кислоты.

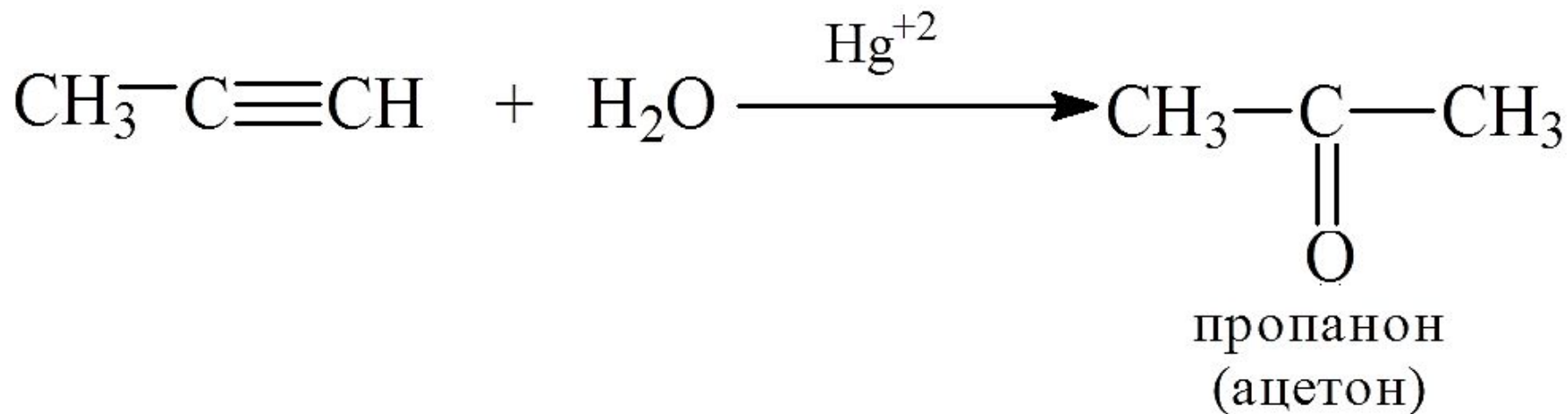
Русское физико-химическое общество учредило (1915) премию имени М.Г. Кучерова для начинающих исследователей-химиков.



# 1. Реакции присоединения $A_E$

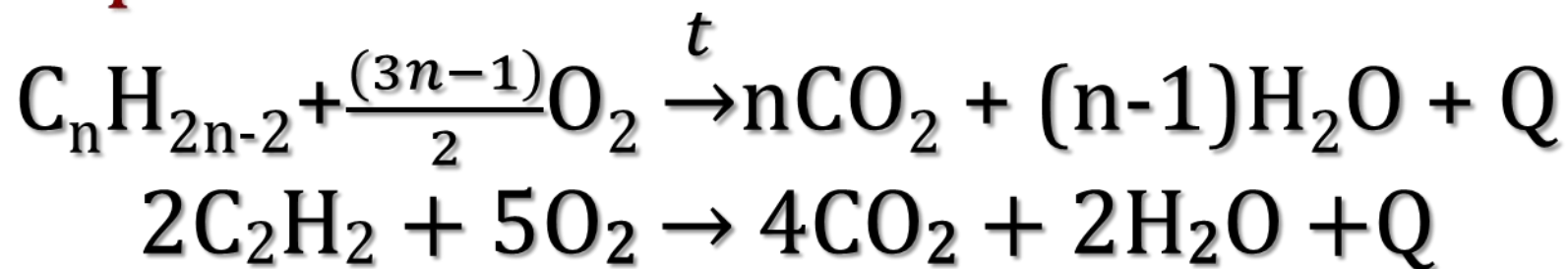
г) Гидратация (+HОН). Реакция Кучерова.

Гомологи ацетилена образуют кетоны:



## 2. Реакции окисления.

### а) Горение.



Алкины горят коптящим пламенем.  $t = 3150^\circ\text{C}$ .  
Ацетилен используется для резки и сварки металлов.

### Опыт. Горение ацетилена

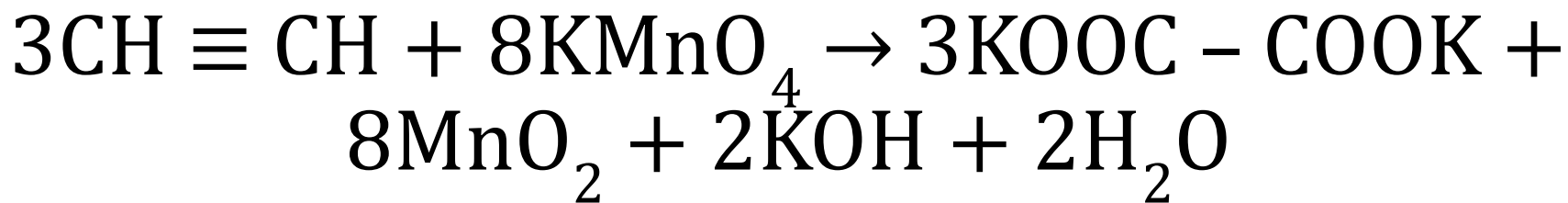
Ацетилен образует с воздухом и кислородом взрывоопасные смеси.

### Опыт . Взрыв смеси ацетилена с кислородом.

## 2. Реакции окисления.

а) Окисление раствором водным раствором перманганата калия (качественная реакция).

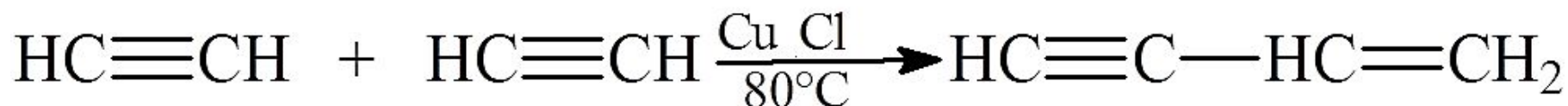
В нейтральной и слабощелочной средах на холоде образуются соли карбоновых кислот; ацетилен окисляется до оксалатов (солей щавелевой кислоты):



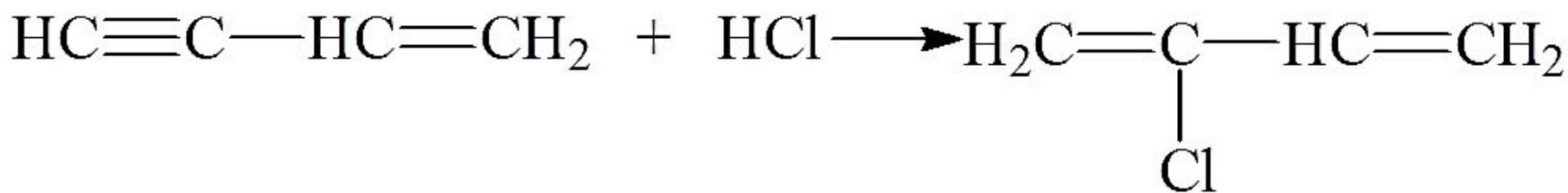
Опыт. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия.

### 3. Реакции полимеризации

#### а) Димеризация .



винилацетилен  
(бутен-1-ин-3)

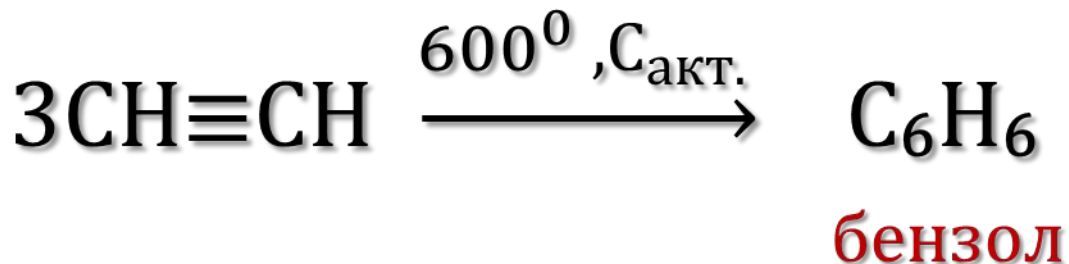
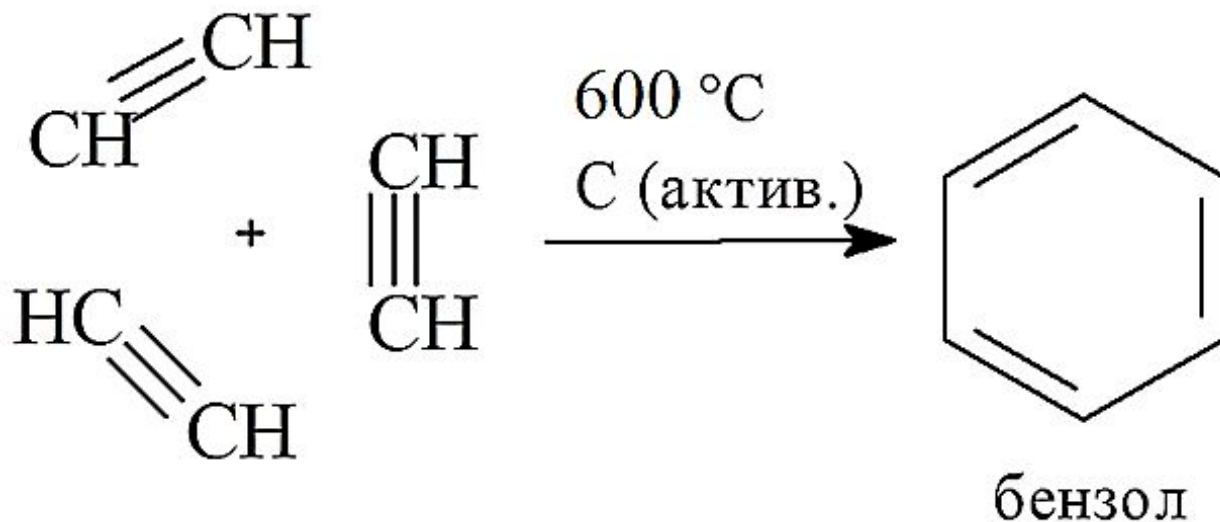


хлоропрен

### 3. Реакции полимеризации

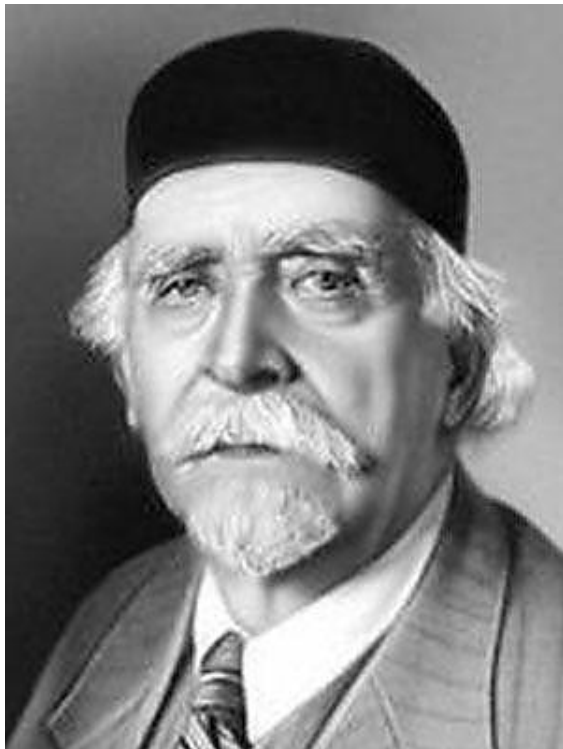
#### б) Тримеризация ацетилена.

#### Реакция Зелинского.



ЗЕЛИНСКИЙ  
Николай  
Дмитриевич





*Химия часто одаряла меня величайшими наслаждениями познания еще не разведанных тайн природы. Она дала мне возможность послужить людям...*

*Я уверен, что ни один из тех, кто заинтересуется химией, не пожалеет о том, что выберет эту науку в качестве своей специальности.*

***Н.Д. Зелинский***

**Николай Дмитриевич Зелинский** (25 января 1861 — 31 июля 1953) — замечательный русский химик, основоположник учения о гетерогенном органическом катализе, создатель первого в мире универсального угольного противогоза, учитель нескольких поколений химиков.

## 4. Реакции замещения (кислотные свойства)



Опыт. Получение ацетиленида серебра



Опыт. Получение ацетиленида меди

Качественная реакция на алкины с концевым

Опыт. Непрочность ацетиленидных связей.

# Закрепление материала

## ТРЕНАЖЁРЫ

- - Типы химических реакций, характерные для алкинов
  - Уравнения реакций, характеризующие химические свойства ацетилена
  - Химические свойства алкинов

# Закрепление материала

## ПОДГОТОВКА К

ЕГЭ:

**Базовый уровень сложности**

1. При гидратации ацетиленов образуются  
1) этанол 2) этаналь 3) этиленгликоль 4) этен
2. Реакция тримеризации ацетиленов используется для получения  
1) винилацетиленов 3) циклогексанов  
2) бензола 4) полипропилена
3. В результате реакции Кучерова образуются  
1) этанол 2) этан 3) этаналь 4) этандиол-1,2
4. Этин можно отличить от этана с помощью  
1) лакмуса 3) гидроксида меди(II)  
2) водного раствора щелочи 4) бромной воды



# ПОДГОТОВКА К

## Базовый уровень сложности

5. Пропин можно отличить от пропена с помощью
- 1) водного раствора перманганата калия
  - 2) раствора хлорида железа(III)
  - 3) бромной воды
  - 4) аммиачного раствора оксида серебра
6. Бутин-2 можно отличить от бутина-1 с помощью
- 1) бромной воды
  - 2) аммиачного раствора хлорида меди(I)
  - 3) водного раствора хлорида меди(II)
  - 4) водного раствора перманганата калия

## Повышенный уровень сложности

7. По правилу Марковникова происходит взаимодействие между
- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| 1) бутином-2 и хлороводородом | 4) бутаном и хлором          |
| 2) бутином-1 и водородом      | 5) пропеном и бромоводородом |
| 3) бутином-1 и водой          | 6) пропином и водой          |



# ПОДГОТОВКА К

## ЕГЭ:

### Повышенный уровень сложности

8. Бутин-1 способен реагировать с

1) натрием

2) гидроксидом натрия

3) водой

4) кислородом

5) хлоридом меди(II)

6) серебром



### Высокий уровень сложности

9. (С5) Алкин массой 8 г может максимально присоединить 8,96 л (н.у.) водорода. Установите молекулярную формулу алкина.

10. (С5) Одинаковое количество алкина в результате присоединения хлора и брома образует соответственно 5,46 г тетрахлорпроизводного и 10,8 г тетрабромпроизводного. Установите молекулярную формулу алкина.

# Домашнее задание:

**Учебник:** Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н. Титова И.М.;  
под ред. Н. Е. Кузнецовой. Химия: профильный уровень, -  
М.: Вентана - Граф, 2011

**§17**

**стр.109-112 упр.1-3**

# Список литературы

1. Учебник: Кузнецова Н.Е., Гара Н.Н. Титова И.М.; под ред. Н. Е. Кузнецовой. Химия: профильный уровень, - М.: Вентана - Граф, 2011

2. Интерактивный мультимедиа учебник Органическая химия - учебник для 10-11 кл.1998—2013 Г.И. Дерябина, Г.В. Кантари [Электронный ресурс]. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru/chem2/index2.htm>

3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.

- «Химия», 10 класс, Габриелян О.С., Маскаев Ф.Н., Пономарев С.Ю., Теренин В.И.

<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/d05469af-69bd-11db-bd13-0800200c9c10/75844/?interface=pupil&class=53&subject=31>

- Органическая химия. Видеоопыты.

[http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41/?interface=pupil&class\[\]=53&subject\[\]=31](http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/528b6fb1-98e4-9a27-5ae1-2f785b646a41/?interface=pupil&class[]=53&subject[]=31)

4. Химия. 10 класс. Тематические тестовые задания для подготовки к ЕГЭ. / Авт.-сост. Л.И. Асанова, Т.Н. Богданович, О.Н. Вережникова. – Ярославль: Академия развития, 2011. – (Единый государственный экзамен).  
"Вадская СОШ" 05.08.2013