

Урок №6

Алкины

План

1. Повторение пройденного:

а) Рассказ о строении и свойствах алкенов по плану упр.2.

б) Решение задачи: Рассчитать объем этилена, полученный дегидрированием 30 л этана, содержащего 10% неорганических примесей.

в) Вопрос к упр. 4 «Каким способом пропанол-1 можно превратить в пропанол – 2?»

2. Гомологический ряд алкинов, изомерия, номенклатура.

3.Строение ацетилена, третье валентное состояние углерода.

4.Свойства ацетилена.

5.Получение и применение алкинов.

Д/з: №6, упр.4(б),6, с.51.

Алкины (ацетиленовые углеводороды)

Алкины - непредельные углеводороды, в молекулах которых имеется одна тройная связь между атомами углерода.

C_2H_2 ацетилен (этин) $CH \equiv CH$

Гибридизация - sp

Валентный угол - 180°

$\lambda (C \equiv C) - 0.120 \text{ нм}$

Молекула линейная

Гомологический ряд ацетилена

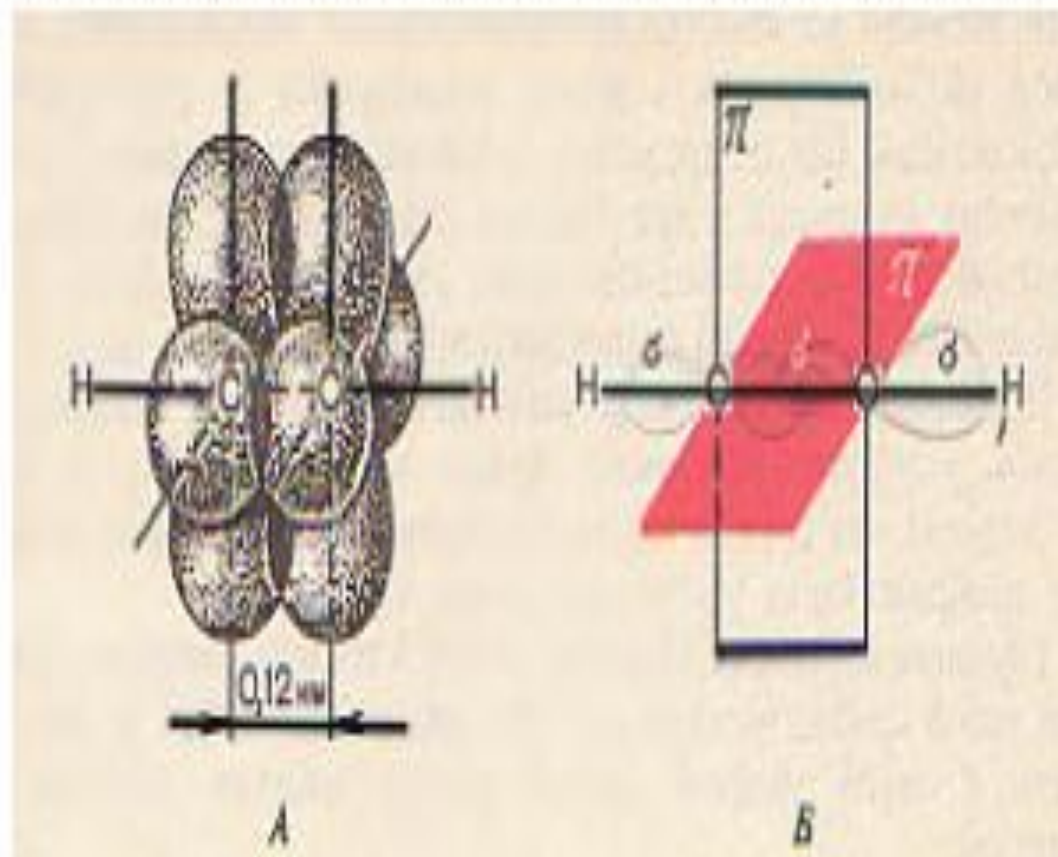
$CH \equiv C$ ацетилен (этин)

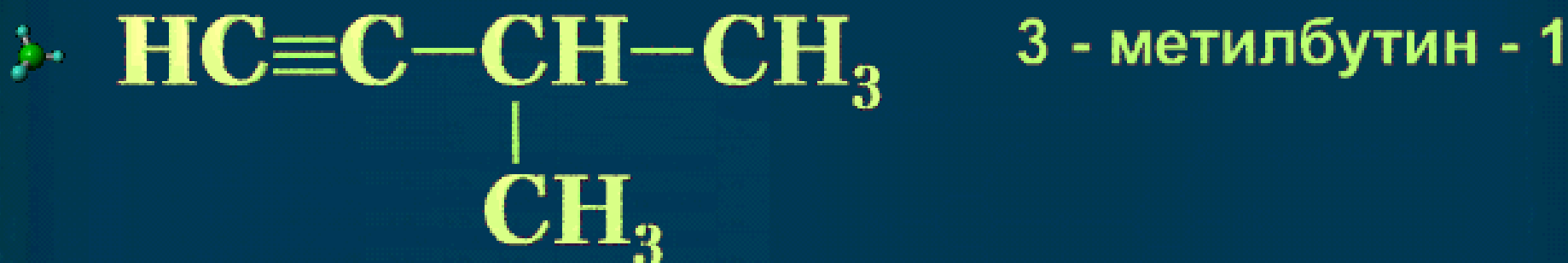
$CH \equiv C - CH_3$ пропин

$CH \equiv C - CH_2 - CH_3$ бутин-1

$CH \equiv C - CH_2 - CH_2 - CH_3$ пентин-1 и т.д.

Общая формула C_nH_{2n-2}

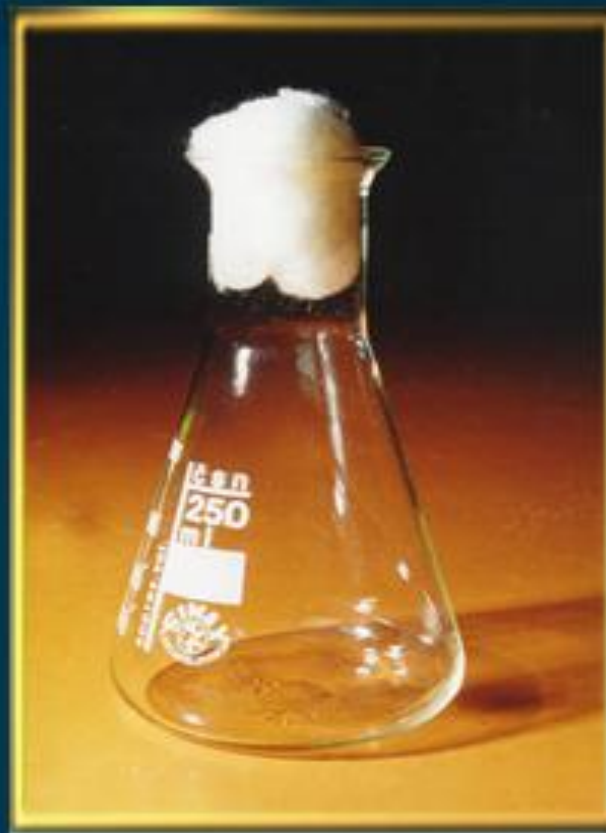
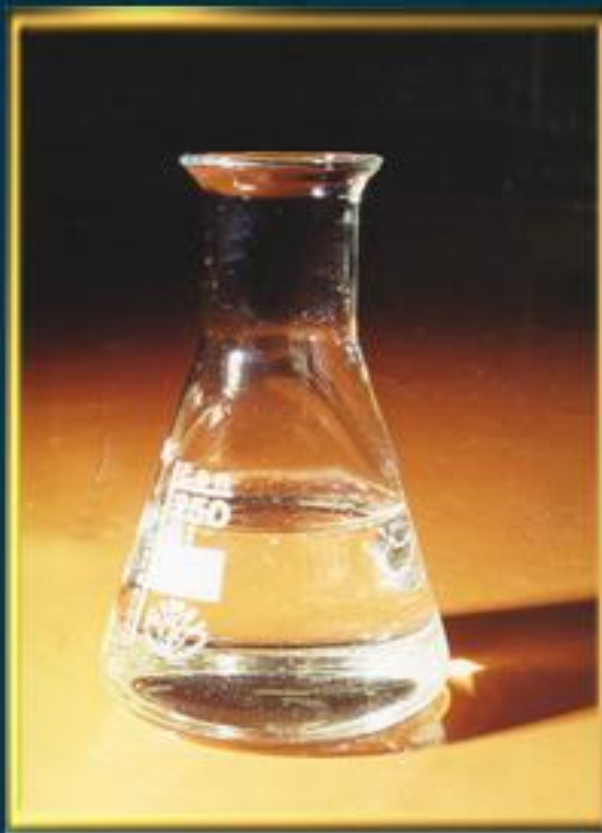




Для алкинов характерны два вида изомерии:

1. Изомерия углеродного скелета.
2. Изомерия положения углерод-углеродной связи в углеродной цепи.

Первым представителем алкинов, для которого характерны оба вида изомерии, является пентин.



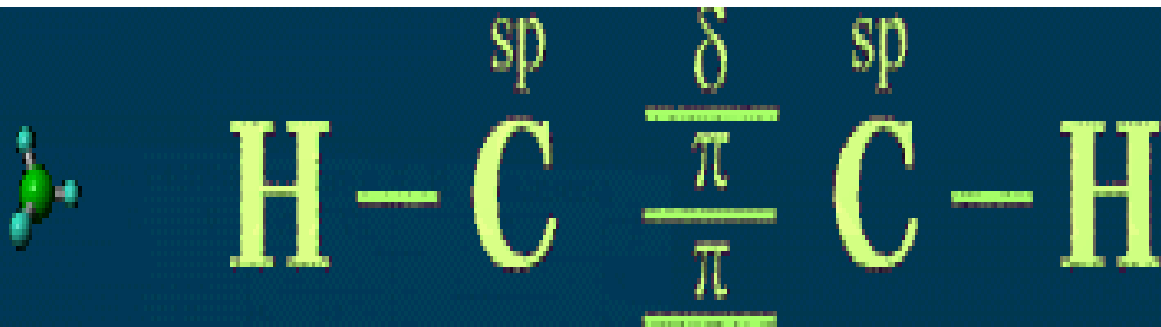
Алкины представляют собой бесцветные газы или жидкости. Начиная с C_{17} , алкины являются кристаллическими веществами.

Вещества $C_2 - C_4$ - газы, $C_5 - C_{16}$ - жидкости, с C_{17} - твердые. Небольшая растворимость в воде.

1. **Алкины** – это непредельные УВ, которые **имеют одну тройную связь**. Атомы углерода при тройной связи находятся в **sp – гибридизации**, которая состоит из одной σ – связи и двух π – связей.

При этом π – связи располагаются взаимно перпендикулярно.

Углеродные атомы стягиваются тройной связью до 0,120 нм, валентный угол = 180° .

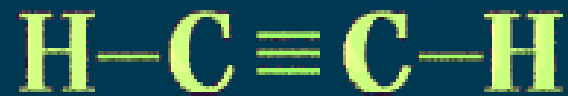
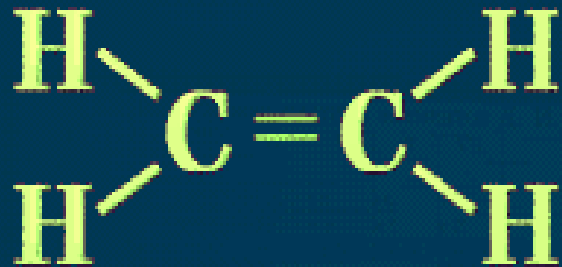




В молекулах алкинов имеются две относительно слабые π -связи, поэтому для них будут характерны реакции присоединения, окисления и полимеризации, протекающие за счет их последовательного разрыва.

$$l_{(C=C)} = 0,134 \text{ нм}$$

$$l_{(C\equiv C)} = 0,120 \text{ нм}$$

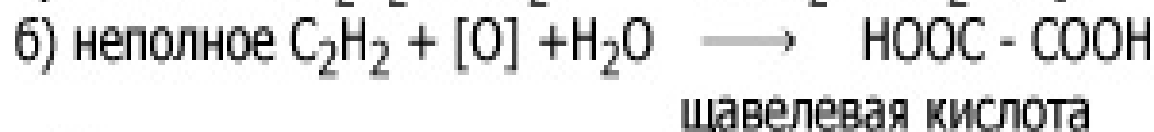


$$E_{\text{св}(C=C)} = 620 \text{ кДж/моль} \quad E_{\text{св}(C\equiv C)} = 814 \text{ кДж/моль}$$

Алкины вступают в те же реакции присоединения и окисления, что и алкены. Однако, скорость данных реакций меньше и протекают они в две стадии, так как энергия тройной связи больше, чем двойной, а также последовательно разрушаются две π – связи. **Форма молекулы меняется из линейной в плоскостную и затем - в тетраэдрическую.**

Химические свойства

1. Окисление



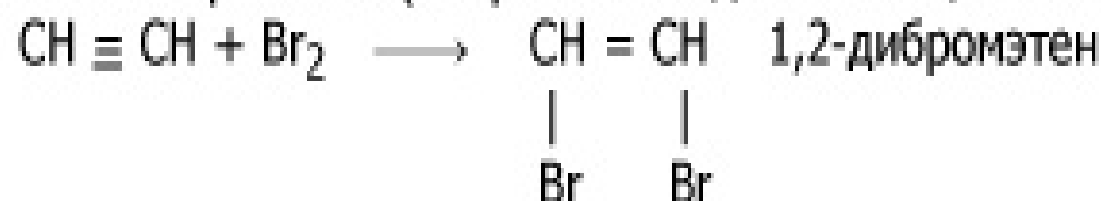
Это качественная реакция на алкины, происходит обесцвечивание раствора KMnO_4 .

2. Реакции присоединения

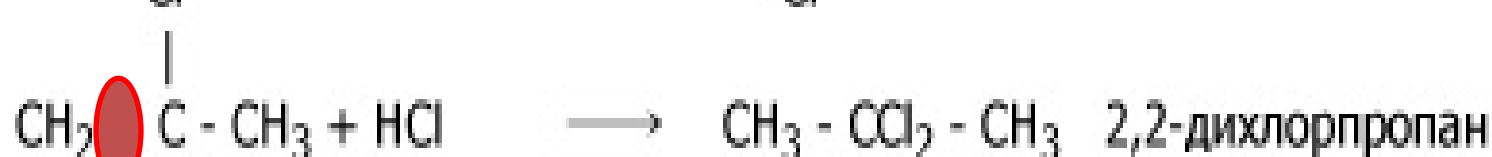
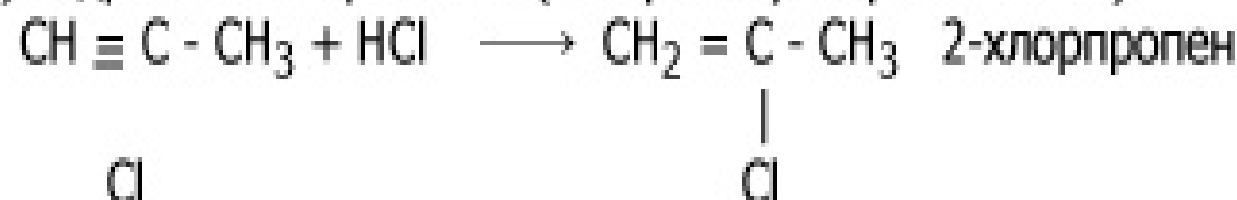


Присоединение следующей молекулы H_2 идёт как у алкенов.

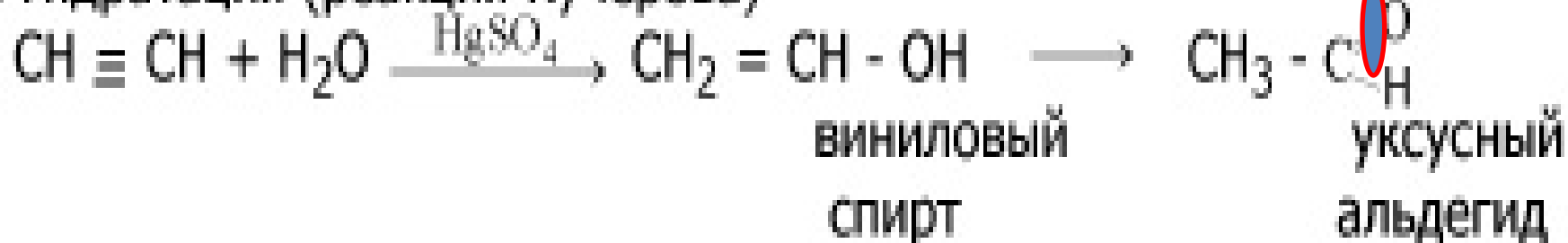
б) галогенирование (с бромной водой - обесцвечивание) - качественная реакция



в) гидрогалогенирование (по правилу Марковникова)



г) гидратация (реакция Кучерова)



д) полимеризация

тримеризация ацетилена



димеризация ацетилена

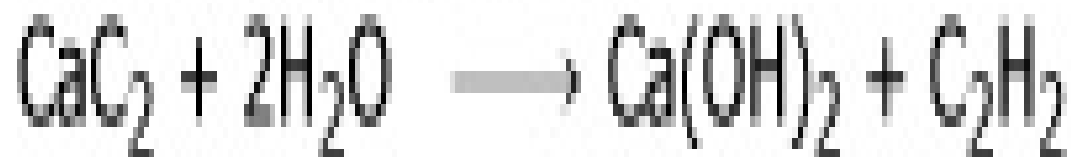


На катализаторе **CuCl** атому углерода». образуется
винацетилен $\text{CH} = \text{C} - \text{C} = \text{CH}_2$.

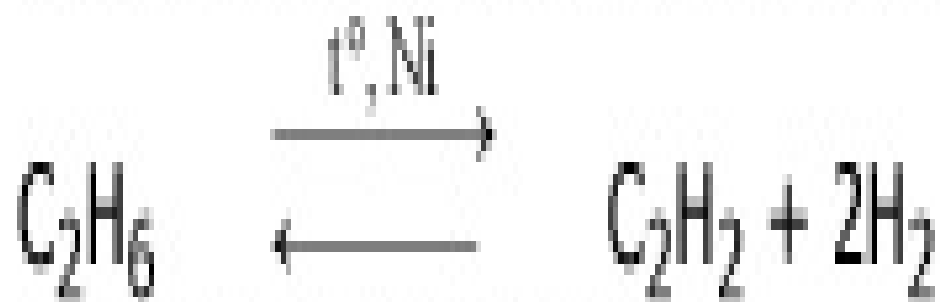
Правило Марковникова: «При присоединении к несимметричным алкенам (алкинам) полярных молекул воды, хлороводорода и др. атом водорода присоединяется к более гидрированному, а гидроксогруппа или атом галогена – к менее гидрированному атому углерода.

Получение алкинов

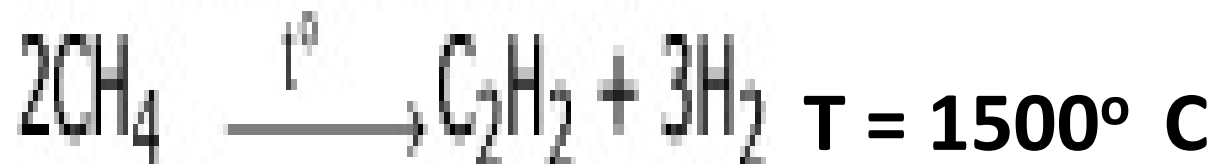
1. Карбидный способ



2. Дегидрирование алканов и алкенов



3. Из природного газа

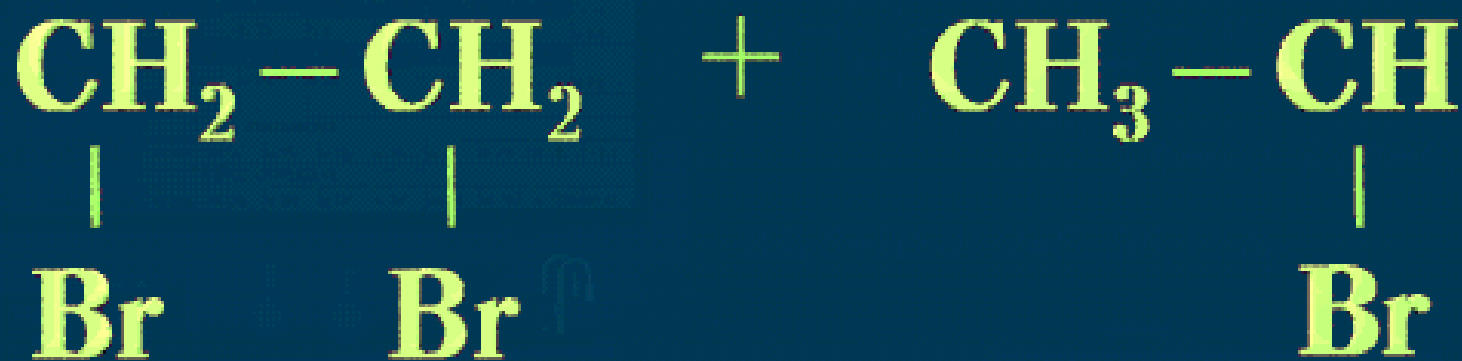
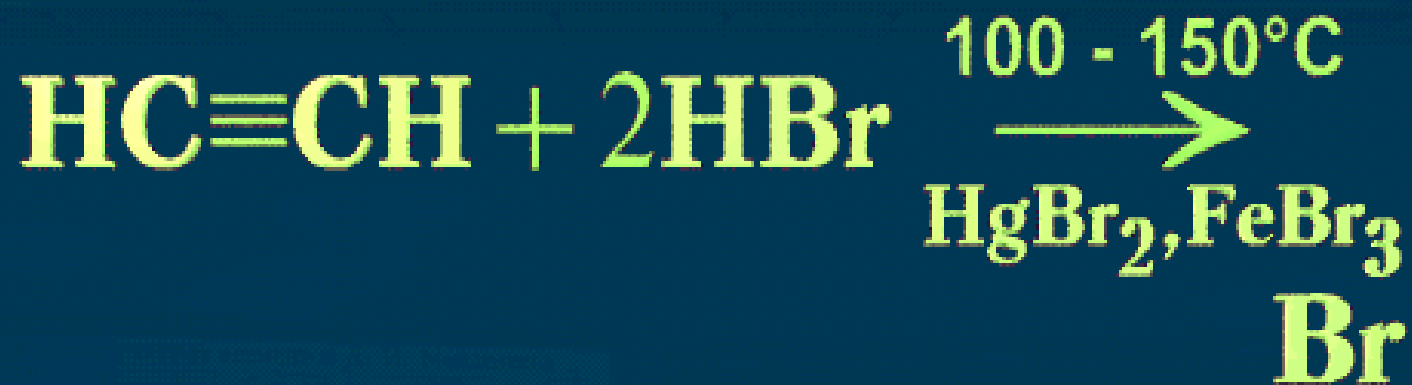




Наибольшее практическое применение среди алкинов находит ацетилен.

Дополнение к элективному курсу

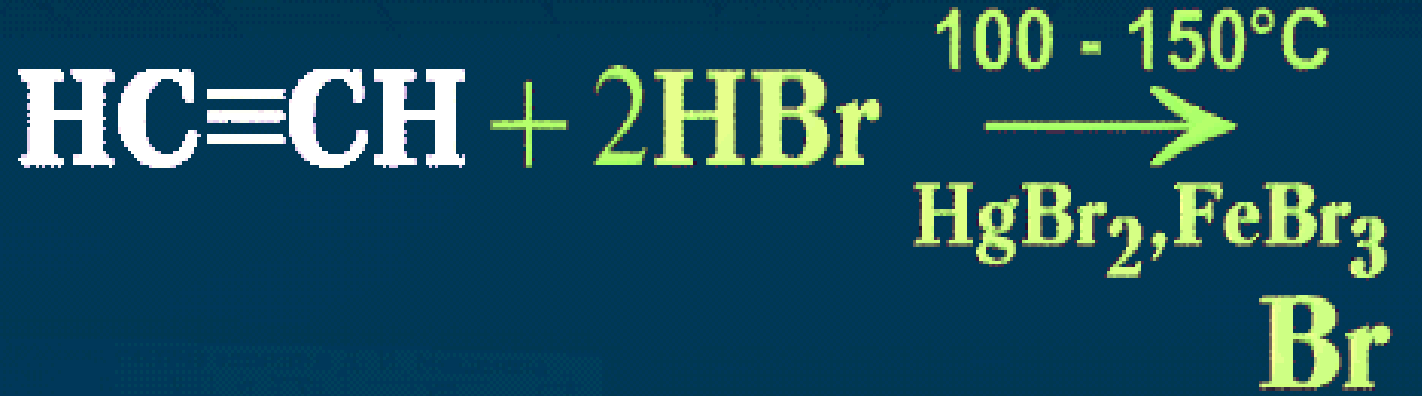
1. Исследование присоединения полярных молекул по правилу Марковникова
- 2.



1,2 - дибромэтан, >60%

1,1 - дибромэтан

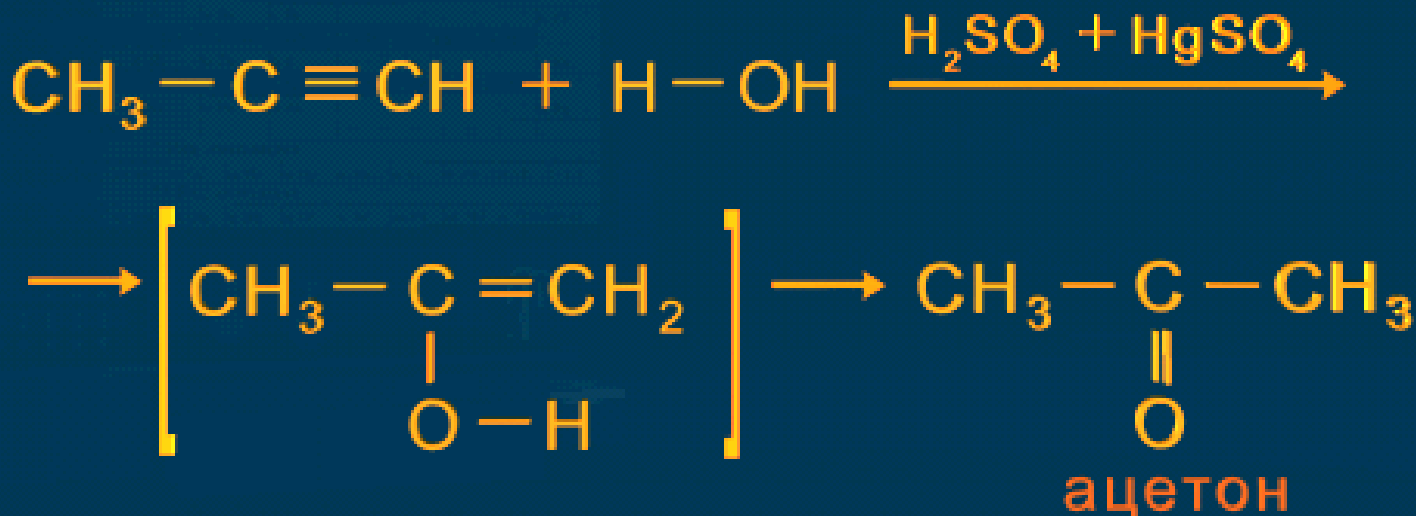
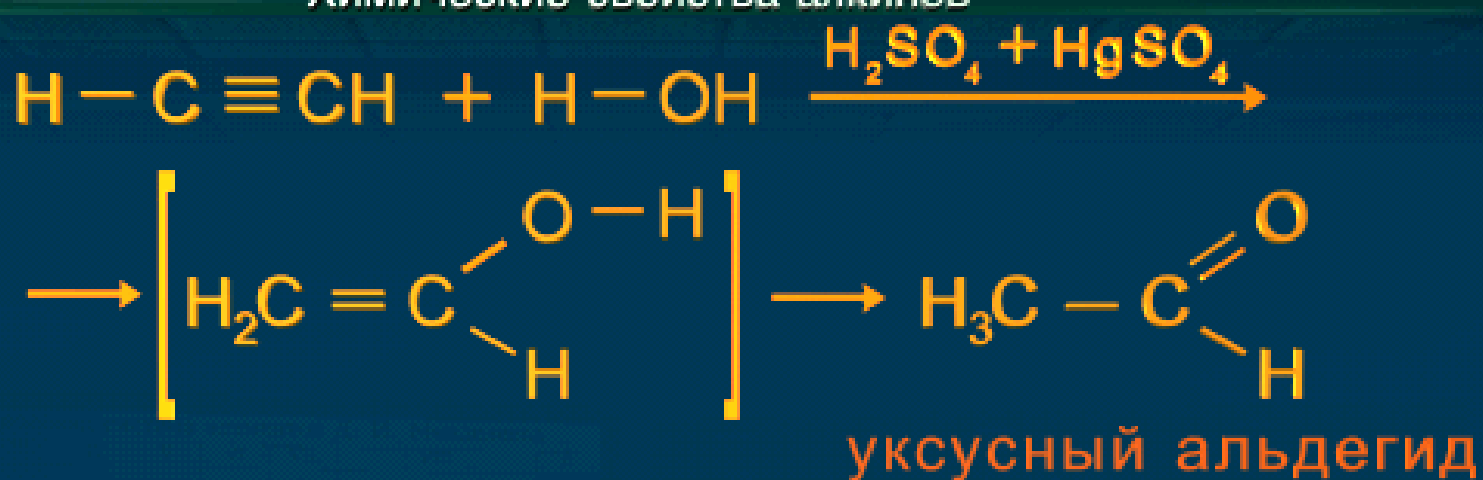
В отличие от хлороводорода присоединение бромоводорода к ацетилену не удастся остановить на стадии образования 1-бромэтена. Присоединение второй молекулы HBr протекает легче, чем первой, и приводит к образованию смесей 1,1- и 1,2-дибромэтанов.



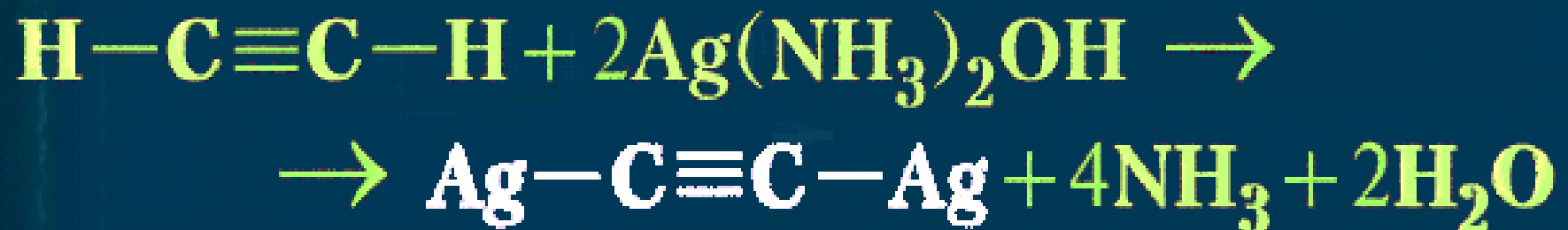
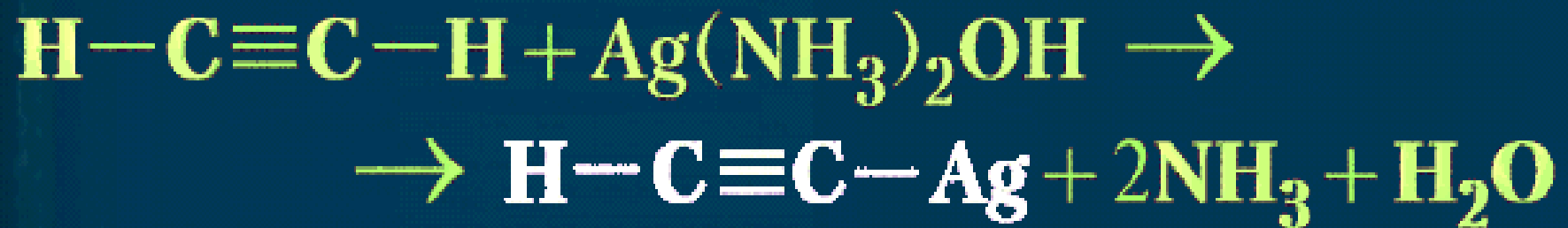
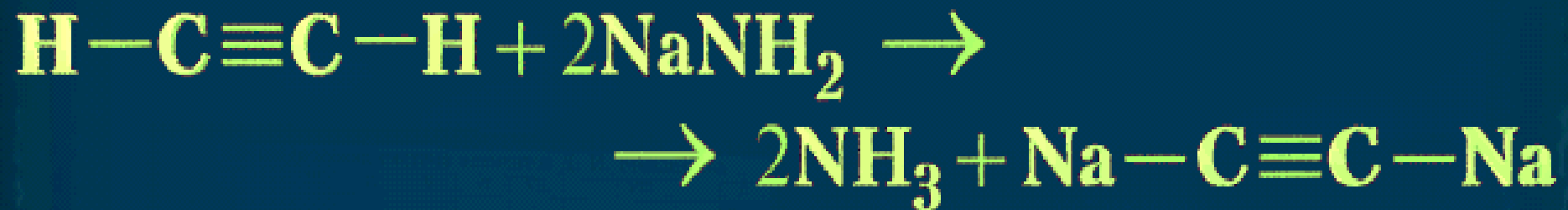
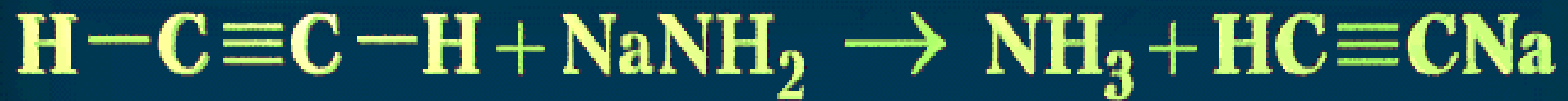
1,2 - дибромэтан, >60%

1,1 - дибромэтан

В отличие от хлороводорода присоединение бромоводорода к ацетилену не удастся остановить на стадии образования 1-бромэтена. Присоединение второй молекулы HBr протекает легче, чем первой, и приводит к образованию смесей 1,1- и 1,2-дибромэтанов.



Реакции гидратации алкинов протекают в присутствии солей ртути(II) и приводят к образованию неустойчивых непредельных спиртов, легко изомеризующихся в альдегиды и кетоны. Данная реакция называется реакцией М.Г.Кучерова. Считается, что она протекает по механизму нуклеофильного присоединения (A_N).



Атомы водорода в алкинах могут замещаться на атомы щелочных и тяжелых металлов. В зависимости от условий могут быть получены как моно-, так и диметаллические замещенные. Ацетилениды серебра и меди(I), нерастворимы в воде и обладают сильными взрывчатыми свойствами.

Ресурсы

- Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник, базовый уровень – М.: Дрофа, 2007.
- Химия. 10 класс. Базовый уровень: учебник / Под ред. В.И. Тренина. – М.: Дрофа, 2002.
- Смолина Т.А. Практические работы по органической химии: Малый практикум. – М.: Просвещение, 1986.
- CD – Органическая химия. 10-11классы. Лаборатория систем мультимедиа, МарГТУ, 2003.
- CD – Химия (8-11 класс). Виртуальная лаборатория. Лаборатория систем мультимедиа, МарГТУ, 2004.
- CD – Химия. Интерактивный тренинг – подготовка к ЕГЭ. Новая школа, 2007.
- CD – Химия. Базовый курс. Лаборатория систем мультимедиа, МарГТУ, 2003.