

**ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ.
ХИМИЯ. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.**



Углеводороды

Углеводороды



- **Углеводороды** — это органические соединения, которые в своем составе имеют водород и углерод.
- Общая формула **C_xH_y**
- Существует определенная тенденция в изменении физических свойств представителей. Первые представители любого класса имеют газообразное состояние (C-C4), по мере увеличения относительной молекулярной массы наблюдается планомерный переход в жидкости (C5-C15), затем в твердый вид.

Предельные углеводороды. Алканы



- **Алканы** (также *насыщенные алифатические углеводороды, парафины*) - ациклические углеводороды линейного или разветвлённого строения, содержащие только простые связи и образующие гомологический ряд
- Общая формула C_nH_{2n+2}
- Простейшим представителем класса является метан (CH_4). Углеводород с самой длинной цепью — нонаконтатриктан $C_{390}H_{782}$ синтезировали в 1985 году английские химики И. Бидд и М. К. Уайтинг

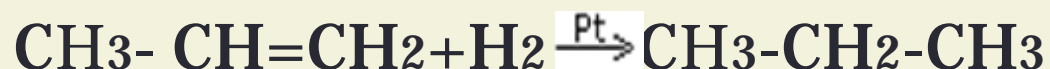
Предельные углеводороды. Алканы. Получение



1. Действие металлического натрия на моногалогенпроизводные (Реакция Вюрца)



2. Гидрирование алкенов



3. Декарбоксилирование солей натрия



Предельные углеводороды. Алканы. Получение



4. Гидролиз карбидов



5. Из природного и попутного газа, нефти, угля.

Крекинг, перегонка (ректификация)

Предельные углеводороды. Алканы.

Химические свойства

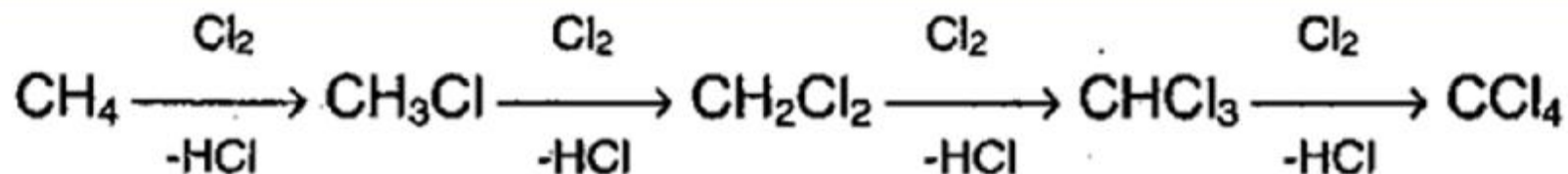


- В нормальных условиях алканы – химически инертные соединения, они не реагируют с концентрированной серной и азотной кислотой, с концентрированной щелочью, с перманганатом калия.
- Устойчивость объясняется прочностью связей и их неполярностью.
- Соединения не склонны к реакциям разрыва связи (реакция присоединения), для них свойственно замещение.

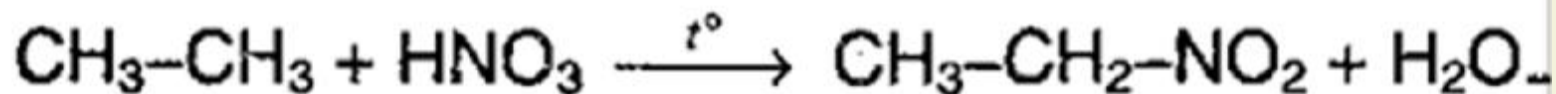
Предельные углеводороды. Алканы.

Химические свойства

- 1. **Галогенирование** алканов. Под воздействием кванта света начинается радикальное замещение (хлорирование) алкана. Общая схема:



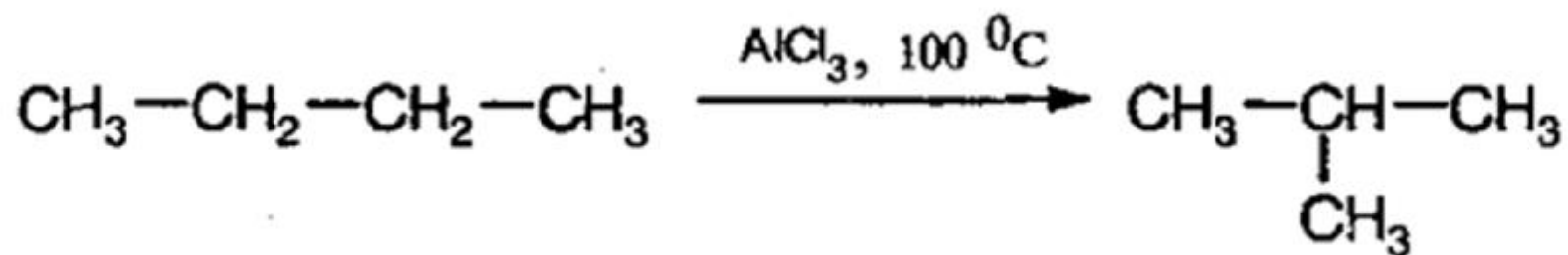
- 2. **Нитрование** (реакция Коновалова) алканов. Реакция протекает при 140 °С:



Предельные углеводороды. Алканы.

Химические свойства

- 3. **Изомеризация алканов.** При конкретных условиях алканы нормального строения могут превращаться в разветвленные:



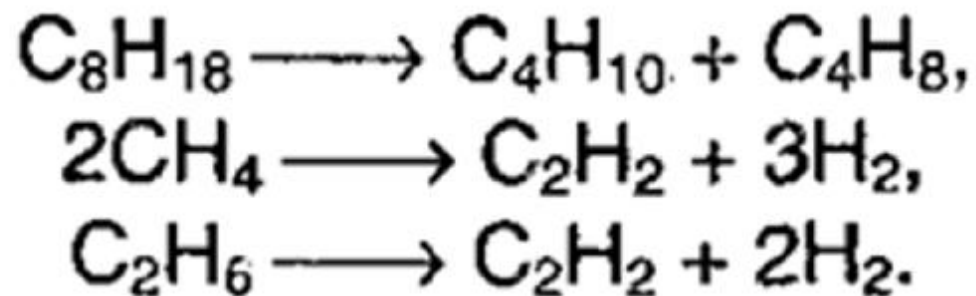
- 4. **Дегидрирование.** При действии высоких температур в присутствии катализатора возможно отщепление молекулы водорода.



Предельные углеводороды. Алканы.

Химические свойства

- 5. **Крекинг алканов.** При действии высоких температур и катализаторов высшие алканы могут рвать свои связи, образуя алкены и алканы более низшие:



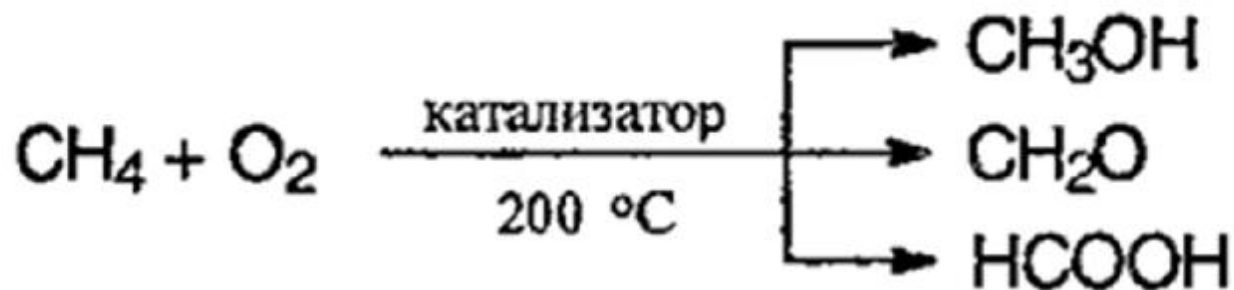
- 6. **Горение алканов.**



Предельные углеводороды. Алканы.

Химические свойства

- 7. **Окисление алканов.** В различных условиях и при разных катализаторах окисление алкана может привести к образованию спирта, альдегида (кетона) и карбоновой кислоты.



Непредельные углеводороды.

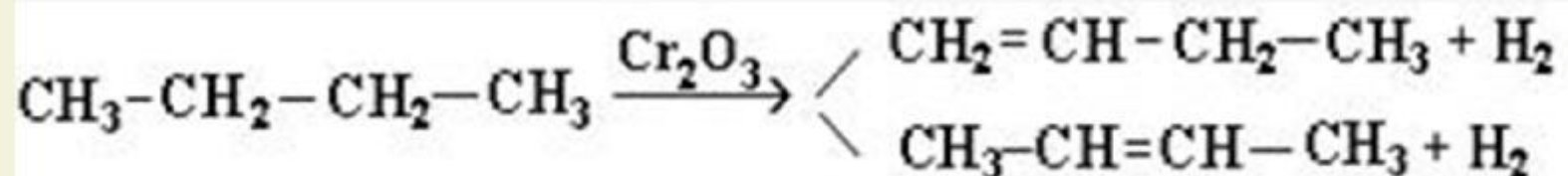
Алкены



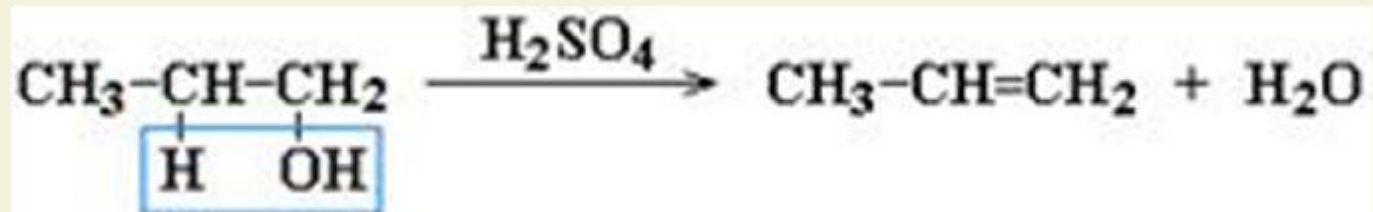
- **Алкены** (иначе *олефины* или *этиленовые углеводороды*) - ациклические непредельные углеводороды, содержащие одну двойную связь между атомами углерода, образующие гомологический ряд с общей формулой .
- Общая формула C_nH_{2n}
- Простейшим алкеном является этен (C_2H_4). По номенклатуре IUPAC названия алкенов образуются от названий соответствующих алканов заменой суффикса «-ан» на «-ен»; положение двойной связи указывается арабской цифрой.

Непредельные углеводороды. Алкены. Получение

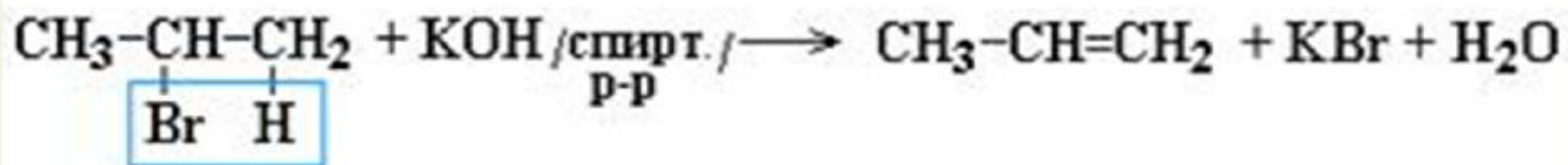
1. Дегидрирование алканов



2. Дегидратация спиртов



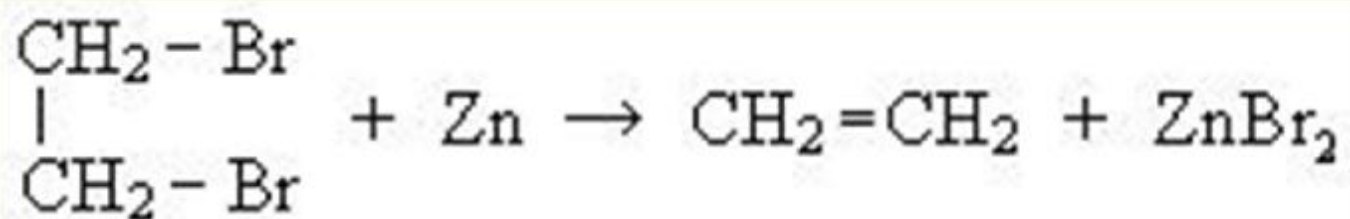
3. Дегидрогалогенирование галогеналканов



Непредельные углеводороды. Алкены. Получение



4. Взаимодействие дигалогенпроизводных с металлами



5. Выделяют из газов крекинга нефти.

Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства

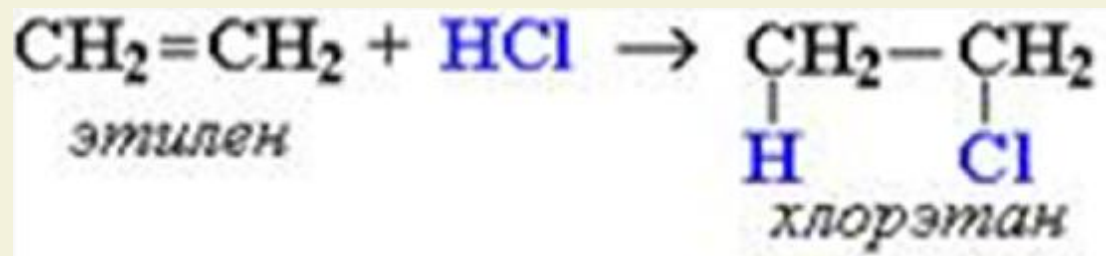


- В этиленовых углеводородах π -связь представляет собой зону повышенной электронной плотности, поэтому к ней будут стремиться присоединиться электрофильные частицы, следовательно, типичными реакциями алкенов являются реакции электрофильного присоединения
- Кроме этого, алкены вступают в реакции окисления, полимеризации, замещения.

Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства



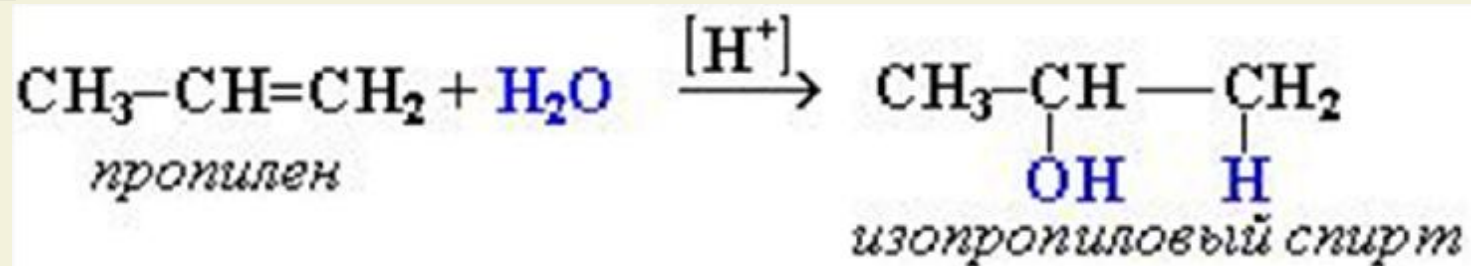
- **Реакции электрофильного присоединения**
- **1. Гидрогалогенирование.** При гидрогалогенировании несимметричных алкенов следует руководствоваться правилом Марковникова, согласно которому электрофильная частица направляется к более гидрогенизированному по двойной связи атому углерода.



Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства



- 2. **Гидратация** алкенов также протекает по правилу Марковникова



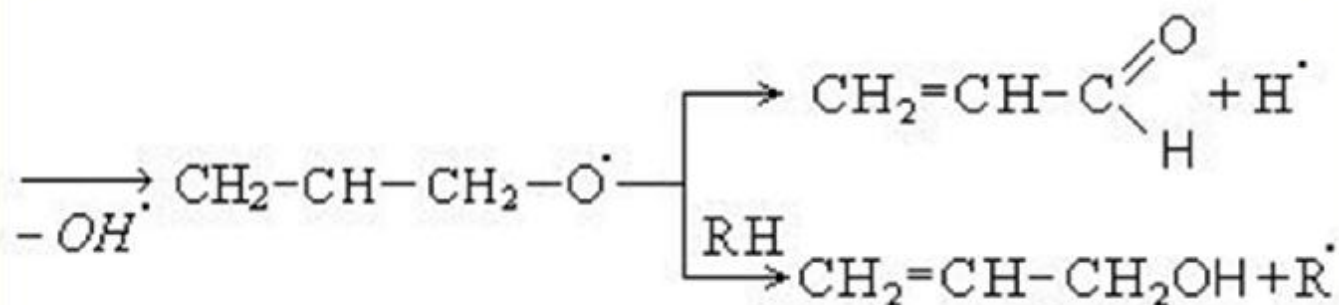
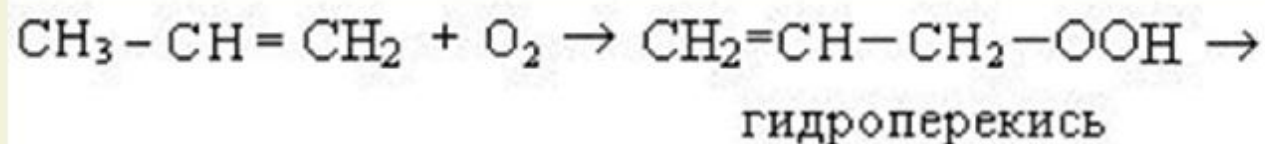
- 3. **Присоединение галогенов**



Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства

– Реакции окисления

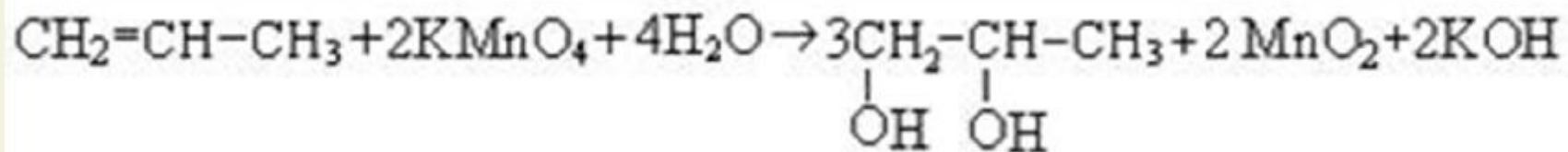
- 1. При окислении алкенов **кислородом воздуха** без катализатора образуются спирты и карбонильные соединения



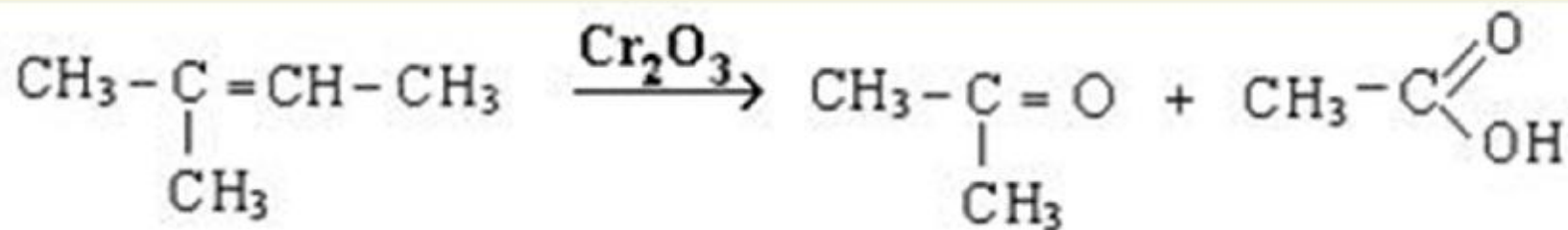
Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства



- 2. Окисление **разбавленными растворами окислителей** в нейтральной среде приводит к образованию гликолей (реакция Вагнера)



- 3. Окисление **концентрированными растворами сильных окислителей** приводит к разрыву углеводородной цепочки и образованию карбонильных соединений и кислот



Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства

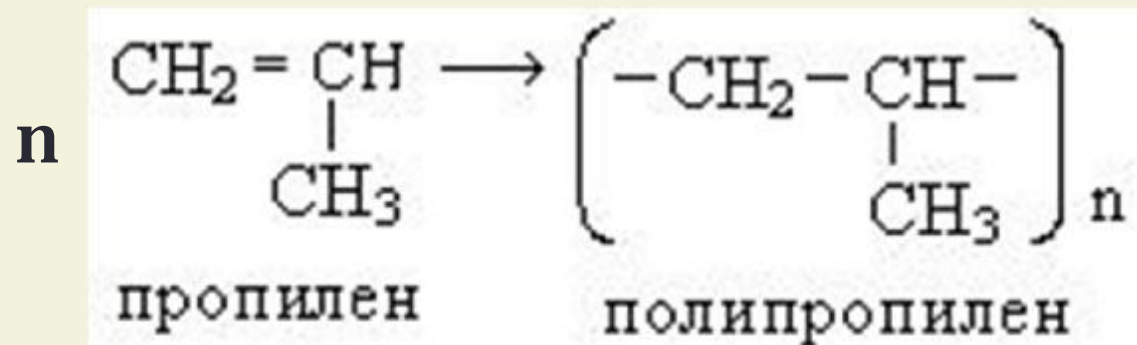


– **Реакции полимеризации.** Полимеризацией называется процесс образования молекул высокомолекулярного вещества (полимера) путем соединения друг с другом по месту главных валентных связей молекул исходного вещества (мономера). Если в этой реакции участвуют смеси мономеров, то эта реакция называется реакцией сополимеризации. Если в качестве побочного продукта в реакции полимеризации образуется вода, то такая реакция называется поликонденсацией. В зависимости от механизма реакции полимеризации делятся на: реакции радикальной полимеризации и реакции ионной полимеризации.

Непредельные углеводороды. Алкены. Химические свойства



– Реакция полимеризации.



Непредельные углеводороды.

Алкадиены



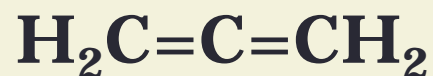
- **Алкадиены** – (*диены, диеновые углеводороды*) непредельные углеводороды, в состав которых входят две двойные связи .
- Общая формула C_nH_{2n-2}
- Диеновые углеводороды различаются расположением двойных связей, такое расположение вследствие эффектов сопряжения связей сказывается на их реакционной способности. Существуют три класса диенов:

Непредельные углеводороды.

Алкадиены



- **Аллены** диены с кумулированными связями, замещённые производные пропадиена-1,2



- **Сопряжённые диены** или 1,3-диены — замещённые производные бутадиена-1,3



- **Изолированные диены**, в которых двойные связи располагаются через две и более простых связи С—С



Непредельные углеводороды.

Алкадиены



- Химические свойства диенов не отличаются от алкенов, только в реакцию вступают 2 связи, а не одна.

Непредельные углеводороды.

Алкины

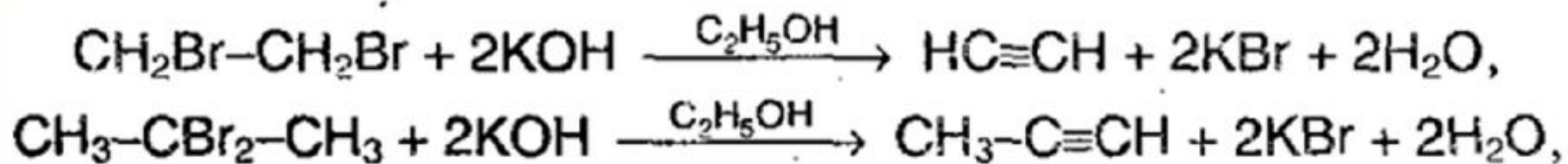


- **Алкины** - это непредельные углеводороды, молекулы которых содержат тройную связь..
- Общая формула C_nH_{2n-2}
- Простейшим алкином является этин или ацетилен (C_2H_2). По номенклатуре IUPAC названия алкинов образуются от названий соответствующих алканов заменой суффикса «ан» на «ин»; положение тройной связи указывается арабской цифрой.

Непредельные углеводороды. Алкины. Получение



1. Отщепление 2х молекул галогенводорода от дигалогеналканов



2. Действие галогеналканов на соли ацетиленовых углеводородов



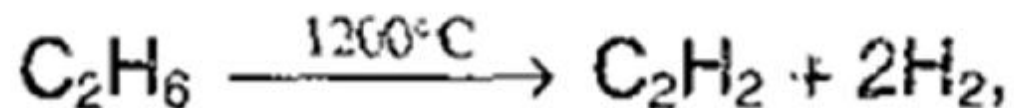
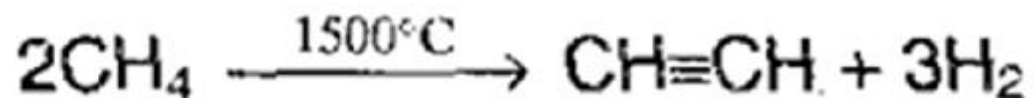
Непредельные углеводороды. Алкины. Получение



3. В лаборатории ацетилен получают при гидролизе карбида кальция



4. В промышленности ацетилен получают при крекинге метана и его гомологов



Непредельные углеводороды. Алкины. Химические свойства

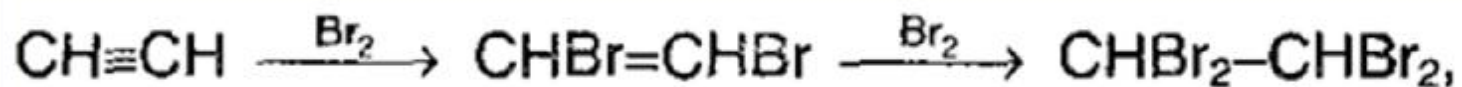


- Химические свойства алкинов объясняет наличие тройной связи в молекуле алкина. Типичная реакция для **алкинов** – реакция присоединения, которая протекает в 2 стадии. На первой происходит присоединение и образование двойной связи, а на второй – присоединение к двойной связи. Реакция у алкинов протекает медленнее, чем у алкенов, т.к. электронная плотность тройной связи «размазана» более компактно, чем у алкенов, и поэтому менее доступна для реагентов.

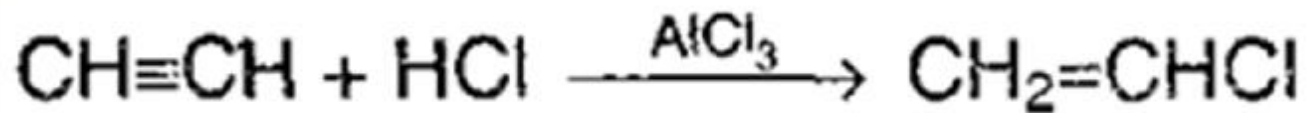
Непредельные углеводороды. Алкины. Химические свойства



- 1. **Галогенирование.** Галогены присоединяются к алкинам в 2 стадии

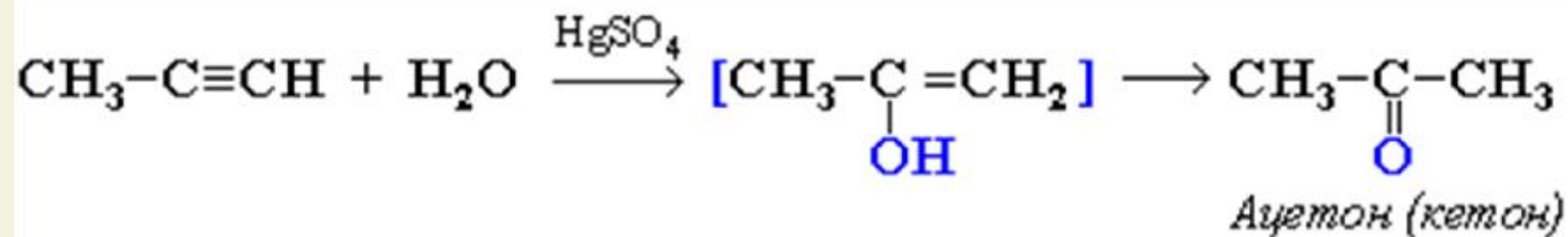


- 2. **Гидрогалогенирование.**

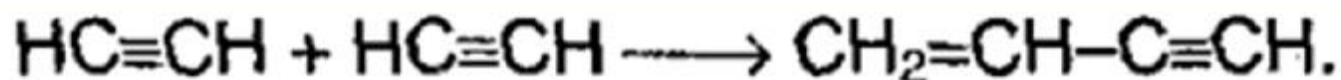


Непредельные углеводороды. Алкины. Химические свойства

- 3. **Гидратация** (присоединение воды). Реакция протекает только в присутствии солей ртути (II) в качестве катализатора



- 4. **Полимеризация**. При участии катализаторов алкины могут реагировать друг с другом, причем в зависимости от условий, могут образовываться различные продукты. Например, под воздействием хлорида меди (I) и хлорида аммония



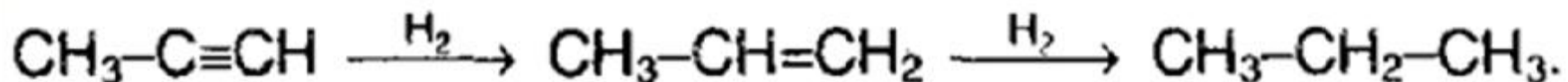
Непредельные углеводороды. Алкины. Химические свойства



5. **Окисление.** Алкины легко окисляются перманганатом калия. Раствор обесцвечивается, т.к. в исходном соединении есть тройная связь. При окислении происходит расщепление тройной связи с образованием карбоновой кислоты:

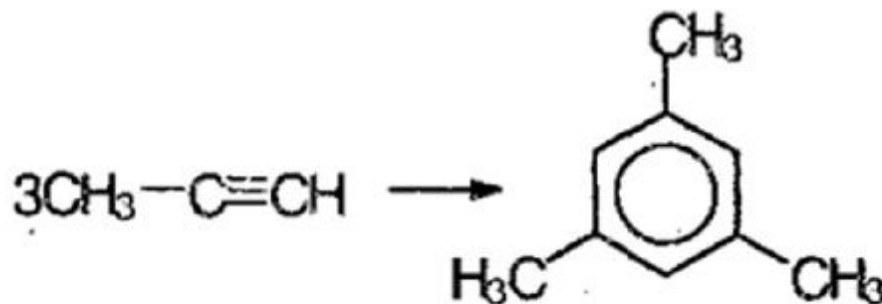
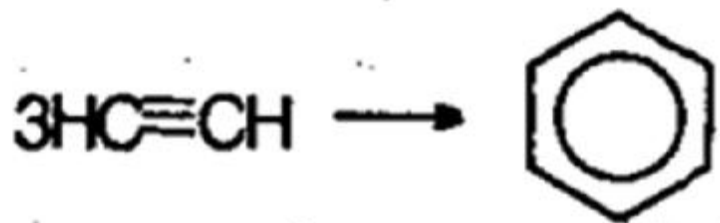


6. В присутствии металлических катализаторов происходит **восстановление** водородом



Непредельные углеводороды. Алкины. Химические свойства

7. Реакция тримеризации. Если ацетилен пропускать через уголь при $600\text{ }^{\circ}\text{C}$, получают ароматическое соединение – бензол. Из гомологов ацетилена, получают гомологи бензола



Углеводороды. Природные источники углеводородов.

Домашнее задание:

Подготовить презентацию

«Природные источники углеводородов. Углеводороды как основа международного сотрудничества и важнейший источник формирования бюджета РФ»

