

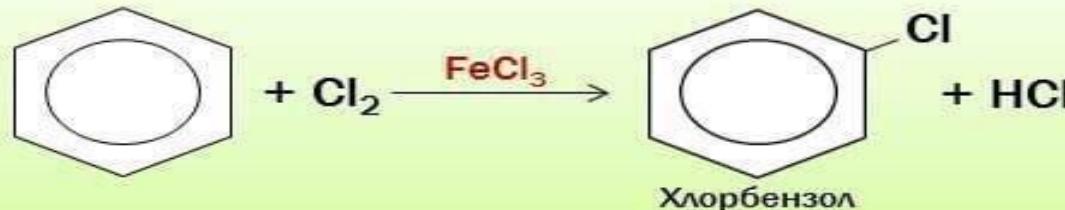
# Химическая реакция

## Реакции брожения глюкозы:

1. СПИРТОВОЕ:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 2\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH} + 2\text{CO}_2$  (за счёт углекислого газа мы и наблюдаем взбухание дрожжевого теста, а за счёт этилового спирта имеем возможность получить вкус вина и винных напитков)
2. МОЛОЧНОКИСЛОЕ:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} \text{CH}_3\text{-CH(OH)-COOH}$  (процесс, благодаря которому мы можем наслаждаться вкусом творога, простокваси, ряженки и кефира)
3. УКСУСНОКИСЛОЕ:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} 3\text{CH}_3\text{COOH}$  (этот вид брожения может использоваться в полезных целях при мариновании, он предохраняет пищу от болезнестворных и опасных бактерий)
4. МАСЛЯНОКИСЛОЕ:  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{ферменты}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + 2\text{H}_2 + 2\text{CO}_2$  (этот вид брожения используется в промышленности, им получают масляную кислоту)

# Хлорирование бензола

## Замещение

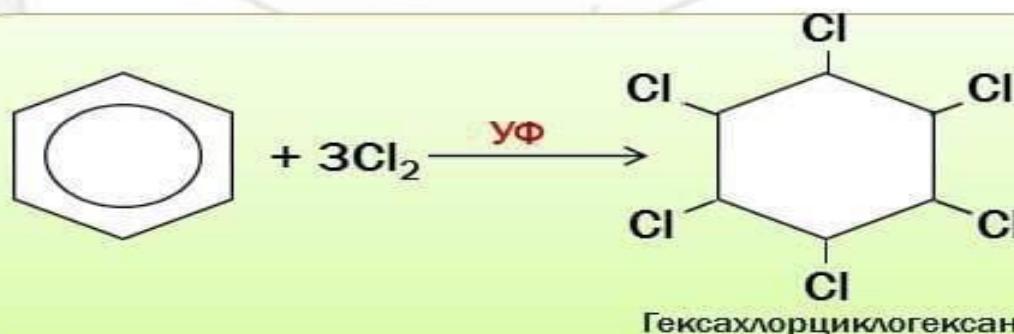


В реакцию вступает как хлор, так и бром

Условия: температура,  
катализатор:  $\text{FeCl}_3$  или  $\text{AlCl}_3$



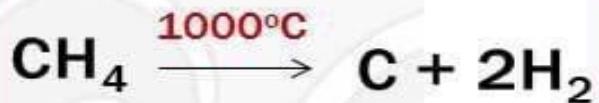
## Присоединение



В реакцию вступает только хлор

Условия: жёсткое  
ультрафиолетовое облучение

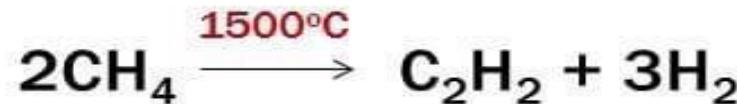
# Термическое разложение метана



При температуре 1000°С и выше метан разлагается до углерода и водорода

Углерод выделяется в виде сажи

При температуре 1500°С и быстром охлаждении выделяется ацетилен (этин) и водород



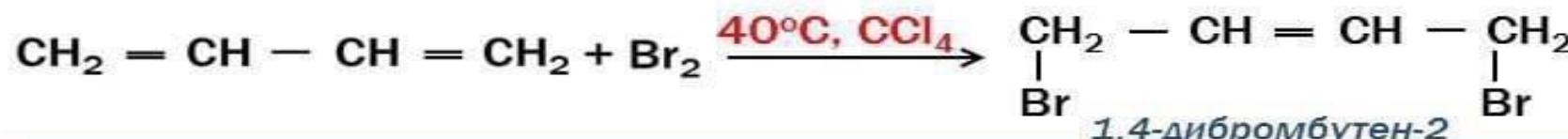
# Присоединение к сопряжённым алкадиенам

Реакции присоединения: галогенирование (+Г), гидрирование (+H<sub>2</sub>), гидрогалогенирование (+НГ), гидратация (+H<sub>2</sub>O).

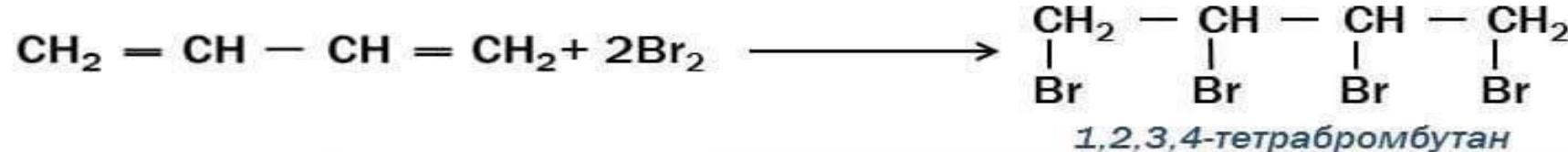
## 1,2-присоединение



## 1,4-присоединение



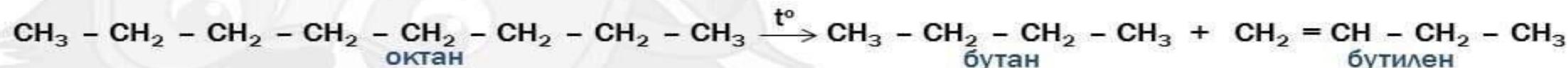
## При достаточном количестве галогена



# Крекинг алканов

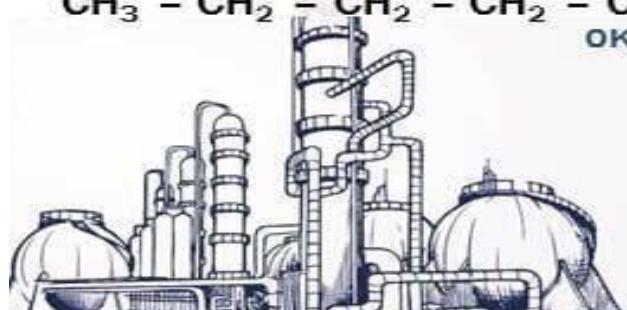
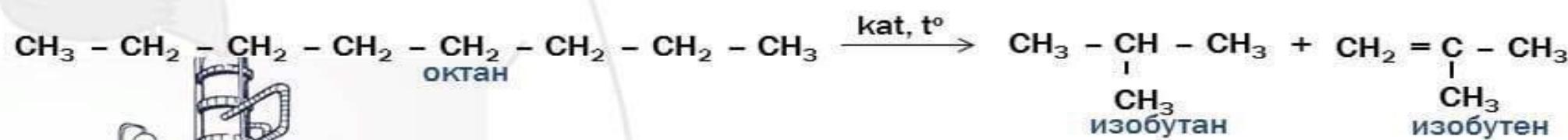
## Термический крекинг

При температуре 450-700°С алканы распадаются за счёт разрыва С-С связей до алканов и алкенов с меньшим числом углеродных атомов.



## Каталитический крекинг

Проходит в присутствии катализаторов (обычно оксидов алюминия и кремния) при температуре 500°С и атмосферном давлении. При этом, помимо расщепления на алкан и алкан, происходит изомеризация продуктов, в результате чего образуются разветвлённые углеводороды.

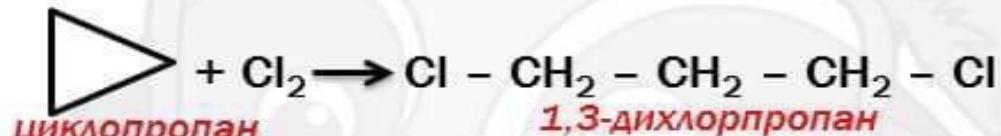


# Химические свойства циклоалканов

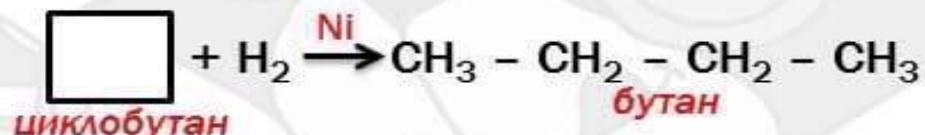
## Малые циклы ( $C_3$ - $C_4$ )

### Реакции присоединения

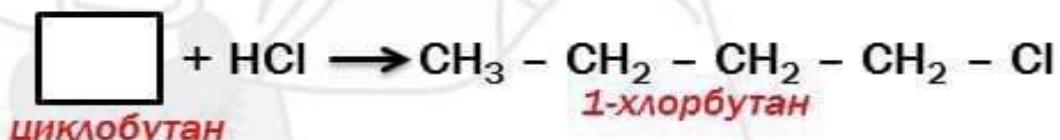
#### Галогенирование



#### Гидрирование



#### Гидрогалогенирование

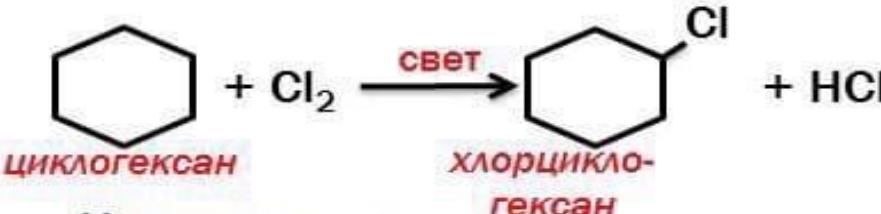


Угол между связями в малых циклах далёк от характерного для  $sp^3$ -гибридизации, поэтому они неустойчивы и легко рвутся.

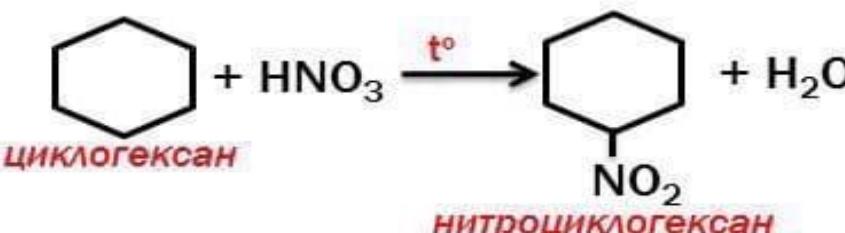
## Большие циклы ( $C_5$ и больше)

### Реакции замещения

#### Галогенирование



#### Нитрование



# Реакции с алканами

В присутствии катализатора и при высоких температурах (400-600°C) у алканов отщепляется водород за счёт разрыва С – Н связей. Образуется алкен.

Катализаторы – Ni, Pt, Pd, оксид хрома(III) ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), оксид алюминия ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ).

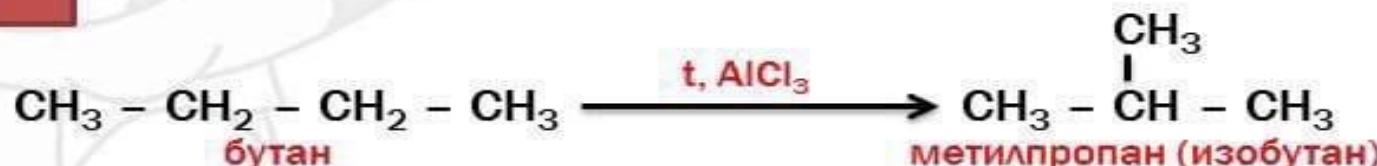
## Дегидрирование



Под действием катализаторов и при нагревании неразветвленные алканы способны превращаться в алканы с разветвлённой цепью.

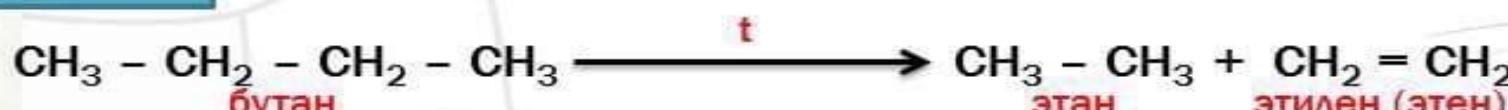
Катализатор – хлорид алюминия ( $\text{AlCl}_3$ ).

## Изомеризация



При температуре 450-700°C происходит разрыв С – С связей. В результате образуются алкан и алкен с меньшим количеством атомов углерода.

## Крекинг



# Взаимодействие хлора с водой

Хлор + вода



Обратимая реакция



При растворении в  
воде хлор  
диспропорционирует,  
образуя  
хлорноватистую и  
соляную кислоты.

ОВР

Реакция обратима.

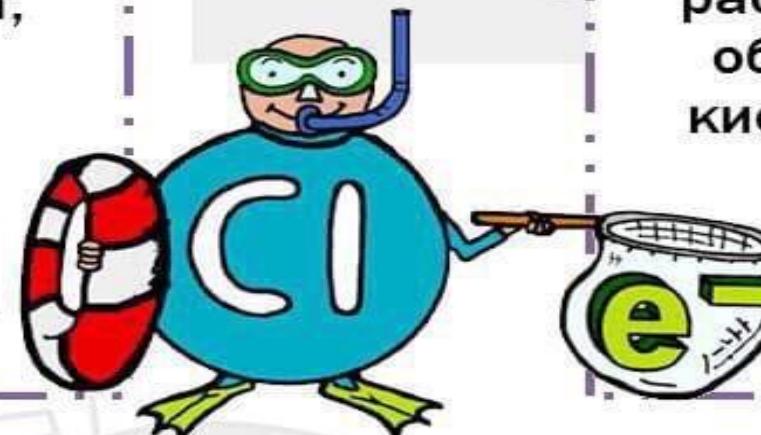
Необратимая реакция



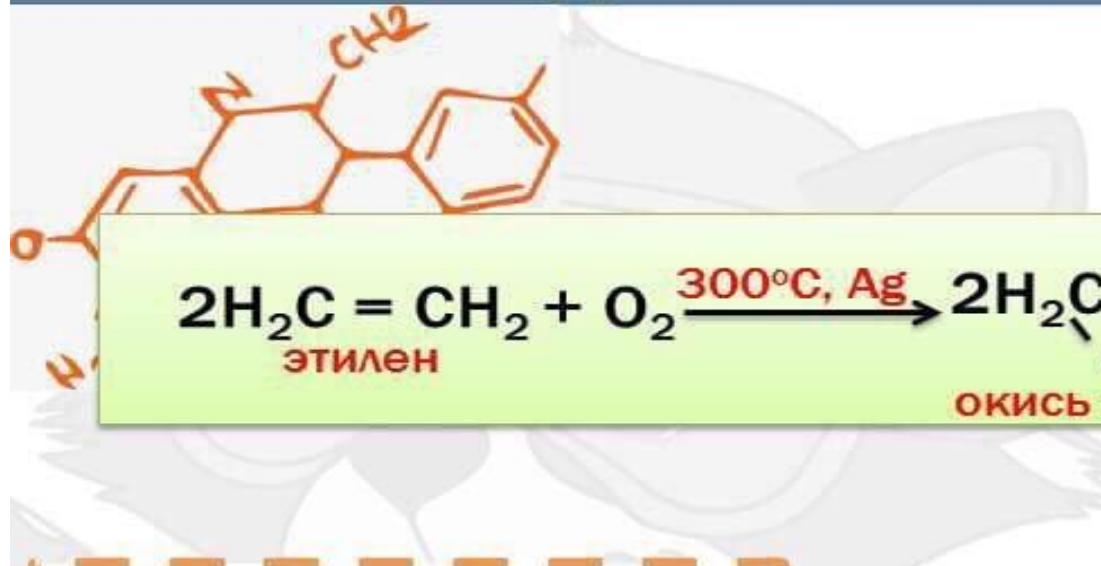
При нагревании и  
воздействии света на  
раствор хлора с водой  
образуется соляная  
кислота и выделяется  
кислород.

ОВР

Эта реакция  
необратима.



# Взаимодействие алканов с кислородом

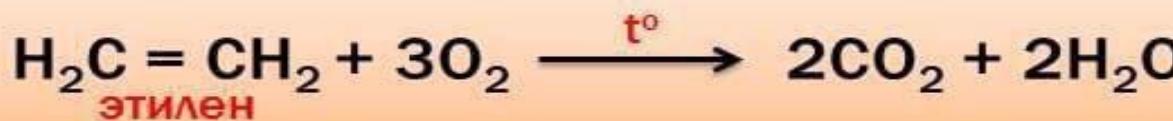


Окисление кислородом

Окисление происходит на серебряном катализаторе при температуре 300-400°C. Образуется эпоксид (оксиран, окись алкена)

Горение

Все углеводороды горят при высоких температурах и образуют углекислый газ и воду.

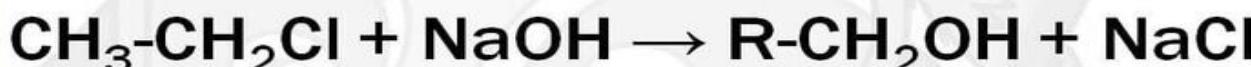


# Щелочной гидролиз геминальных галогенпроизводных

## 1. Моногалогенпроизводные

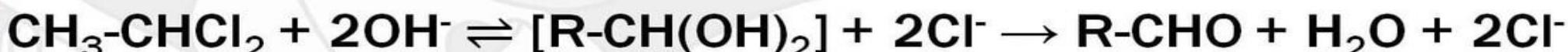


Итоговое уравнение:

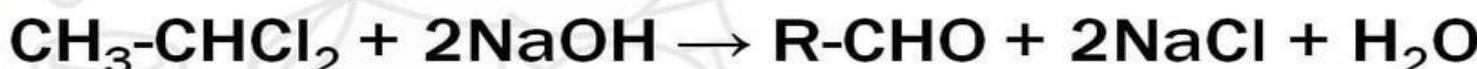


Геминальные – содержащие  
атомы галогена у одного углерода

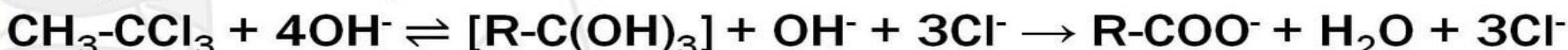
## 2. Дигалогенпроизводные



Итоговое уравнение:



## 2. Тригалогенпроизводные



Итоговое уравнение:

