

# ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



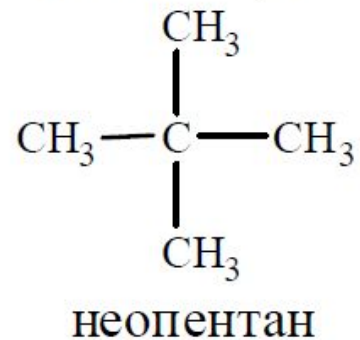
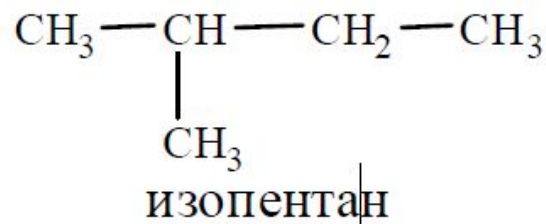
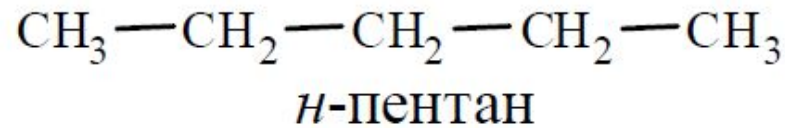
Колчина Галина Юрьевна  
(к.х.н., доцент кафедры ХиХТ ЕНФ СФ БашГУ)





# АЛКАНЫ

изомерами называются вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав молекул (одну и ту же молекулярную формулу), но различное химическое строение и обладающие разными свойствами.



Алкан	Название алкана	Структурная формула радикала	Название радикала
$\text{CH}_4$	Метан	$\text{CH}_3-$	Метил
$\text{C}_2\text{H}_6$	Этан	$\text{C}_2\text{H}_5-$	Этил
$\text{C}_3\text{H}_8$	Пропан	$\text{C}_3\text{H}_7-$	Пропил
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	Бутан	$\text{C}_4\text{H}_9-$	Бутил
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Пентил
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Гексил
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Гептил
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Октил
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Децил

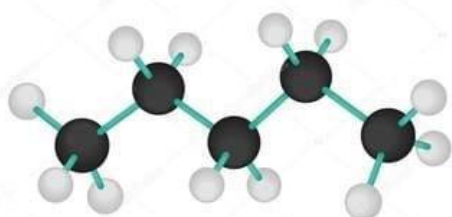
Углеводороды после декана, четные десяти, имеют названия:  $\text{C}_{20}$  – эйкозан;  $\text{C}_{30}$  – триаконтан;  $\text{C}_{40}$  – тетраконтан;  $\text{C}_{50}$  – пентаконтан;  $\text{C}_{100}$  – гектан.

Промежуточные алканы в этом множестве соединений называют:  $\text{C}_{11}$  – ундекан;  $\text{C}_{12}$  – додекан;  $\text{C}_{13}$  – тридекан (три после десяти);  $\text{C}_{14}$  – тетрадекан (четыре после десяти);  $\text{C}_{25}$  – пентакозан (пять после двадцати);  $\text{C}_{33}$  – тритриаконтан (три после тридцати) и т. д.

# АЛКАНЫ

Предельные углеводороды, ациклического строения, атомы углерода в которых соединены одинарными связями

Формула гомологического ряда	Тип гибридизации	Типы связей в молекулах	Длины связей
$C_nH_{2n+2}$	$sp^3$	C-C – сигма ( $\sigma$ ) H-C – сигма ( $\sigma$ )	$l(C-C) = 0,154 \text{ нм}$ $l(H-C) = 0,110 \text{ нм}$
Характерные реакции	Изомерия	Строение и валентный угол	Энергия связи
Замещение, отщепление, изомеризация	Углеродного скелета	Валентный угол $109^\circ 28'$ Зигзагообразное строение молекулы, благодаря тетраэдрическому направлению связи	$E(C-C) = 348 \text{ кДж/моль}$

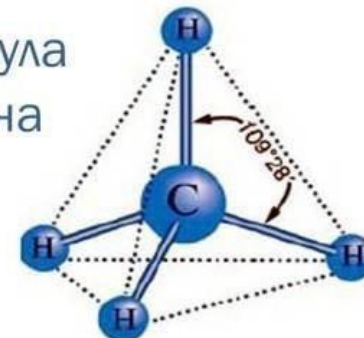


Молекула пентана

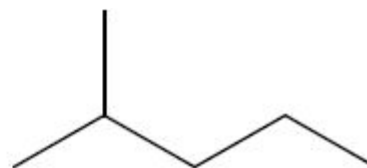
[VK.COM/CHEMISTRY\\_100](http://VK.COM/CHEMISTRY_100)

а

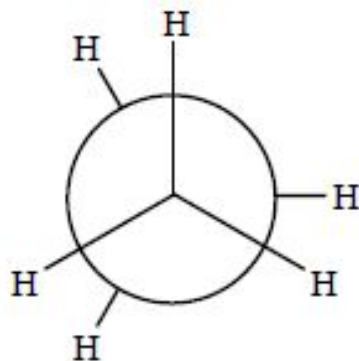
Молекула метана



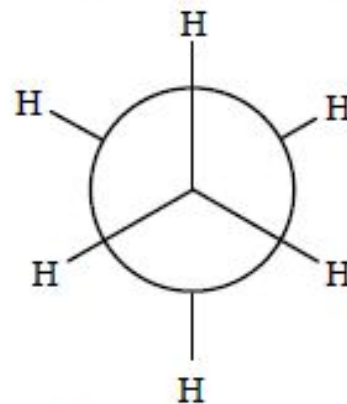
б



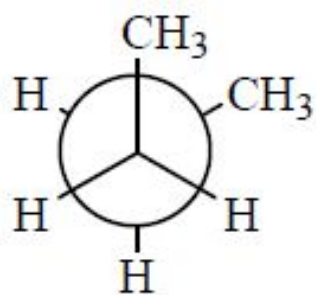
Конформации этана (проекция Ньюмена)



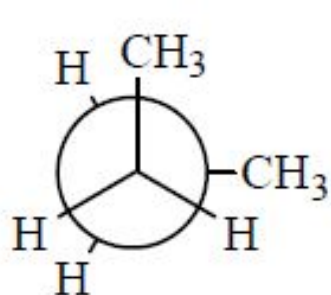
А-заслоненная  
конформация



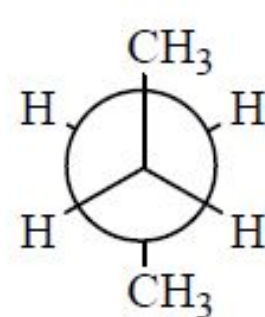
Б-заторможенная  
конформация



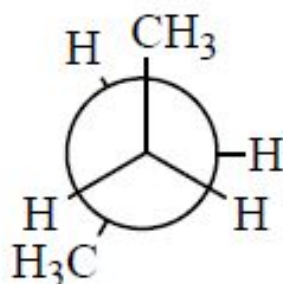
1



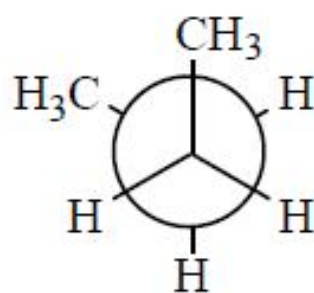
2



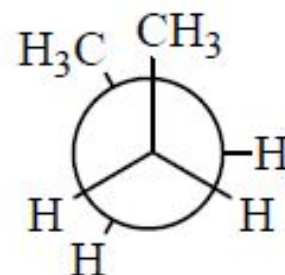
3



4



5

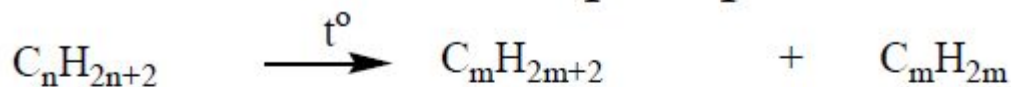


6

При этом 1, 3, 5 – заторможенные, 2, 4, 6 – заслоненные конформации. Из заслоненных конформаций наиболее энергетически невыгодна конформация 6. Наиболее энергетически выгоден для бутана конформер 3; 2 и 4 – частично заслоненные. Конформеры 1 и 5 называются *скошенными*, или *гош-конформерами*.

# Способы получения

## Перегонка нефти.

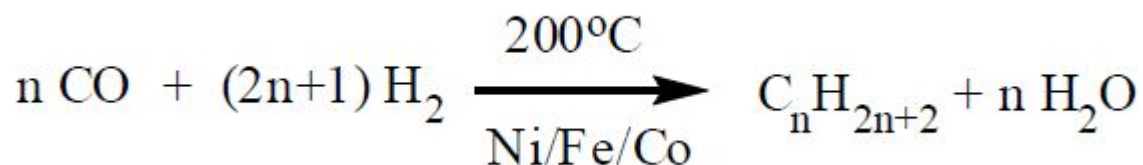
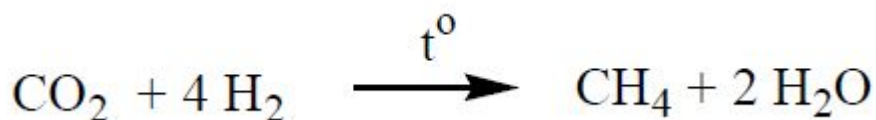
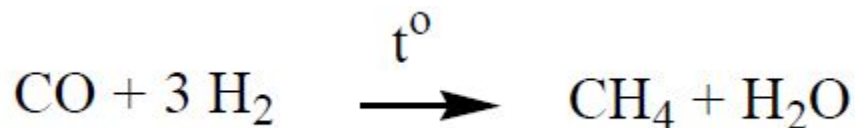


алкан с длинной  
цепью атомов  
углерода

алкан с более  
короткой цепью  
атомов углерода

алкен с более  
короткой цепью  
атомов углерода

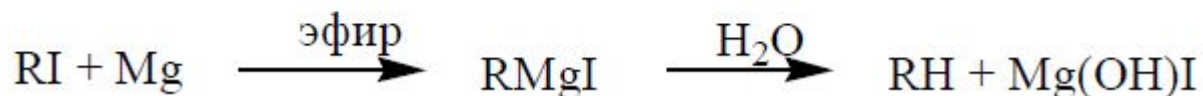
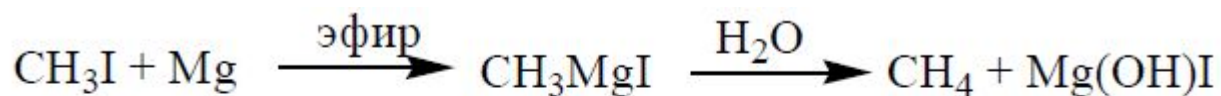
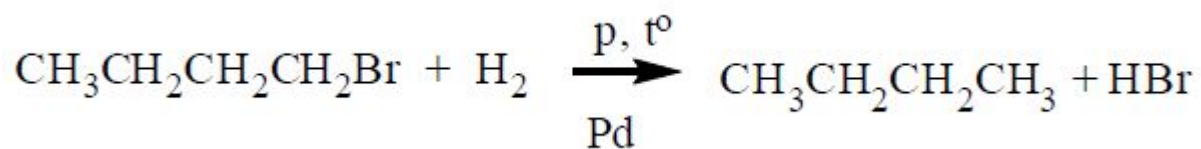
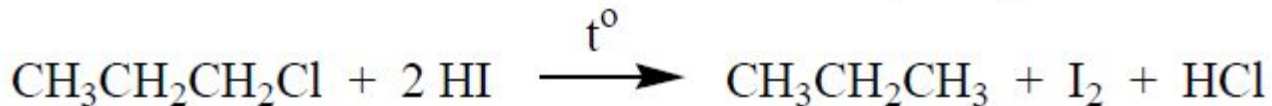
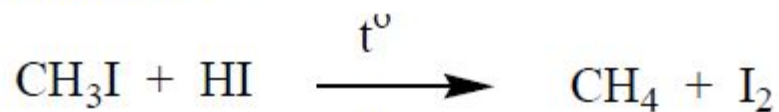
## Реакции оксидов углерода с водородом.





## Реакции восстановления

### галогеналканов

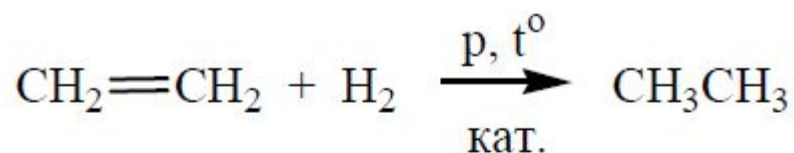


## Реакция галогеналканов с натрием

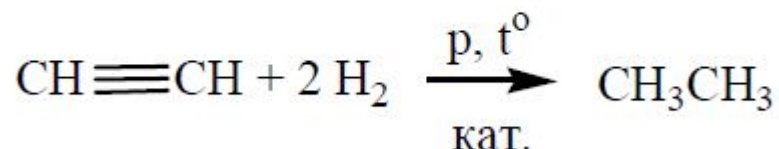
### (реакция Вюрца)



## Гидрирование непредельных углеводородов

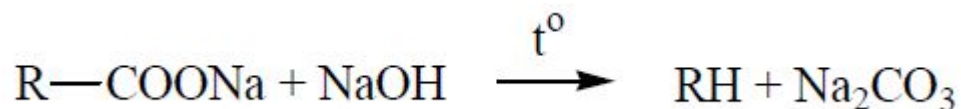
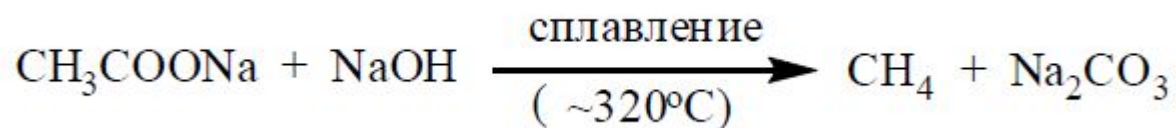


этилен

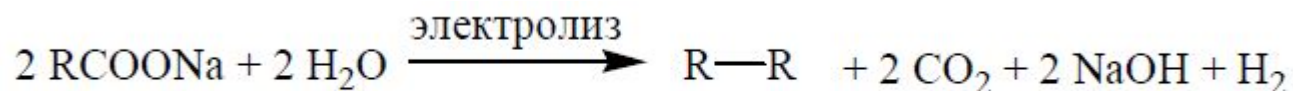
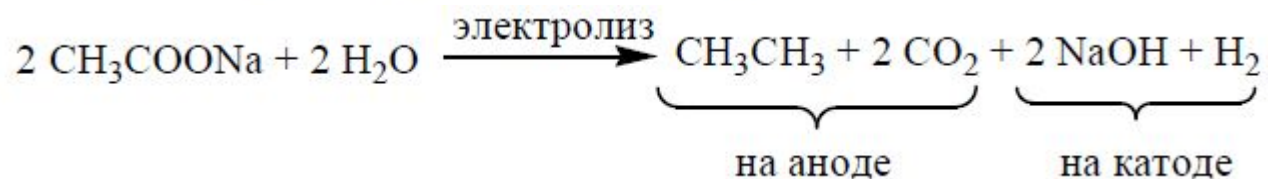


ацетилен

## Декарбосилирование карбоновых кислот (реакция Дюма).



## Электролиз солей карбоновых кислот (метод А. Кольбе)



## Гидролиз карбидов металлов

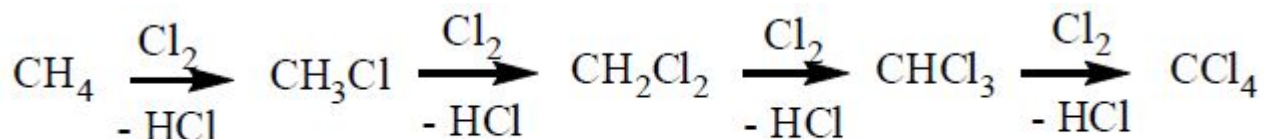


# Химические свойства

## Галогенирование алканов

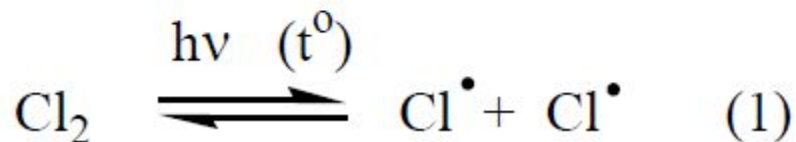


метилхлорид,  
хлорметан



### Механизм реакции галогенирования.

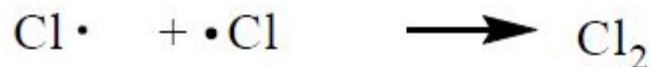
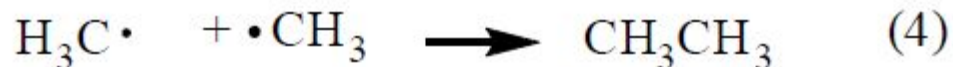
1. *Начало цепи.* При возбуждении молекулы хлора происходит ее диссоциация на два атома:

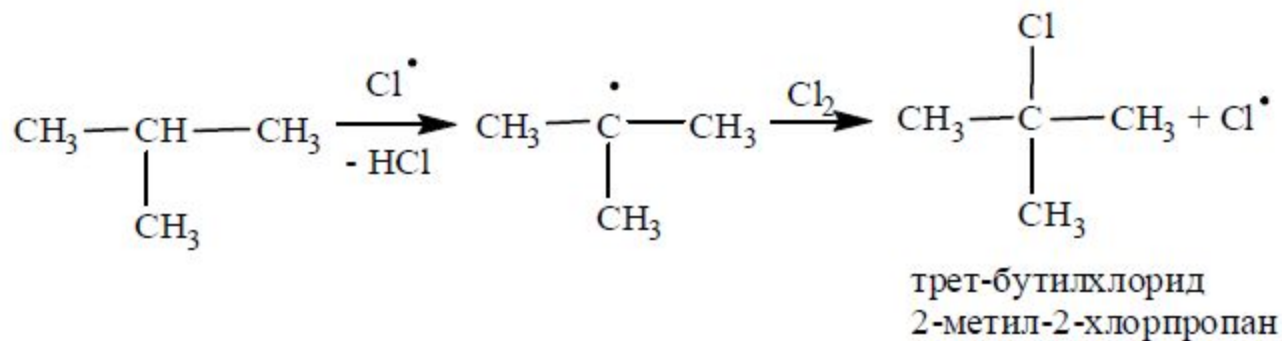
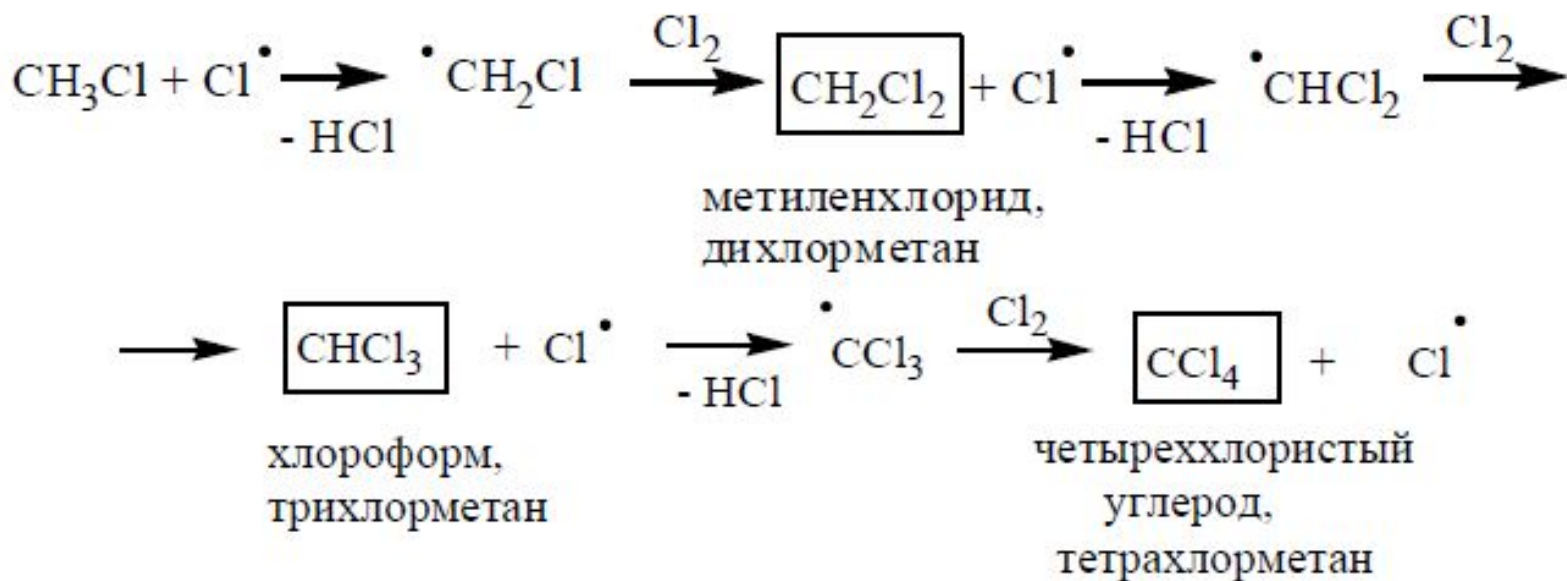


2. *Рост (развитие) цепи.* Атомарный хлор, или радикал хлора, – частица с высокой реакционной способностью вследствие того, что хлор с семью электронами на внешнем уровне стремится заполнить электронный уровень до октета или путем соединения двух атомов хлора в молекулу, или же путем отрыва атома водорода от молекулы алкана:

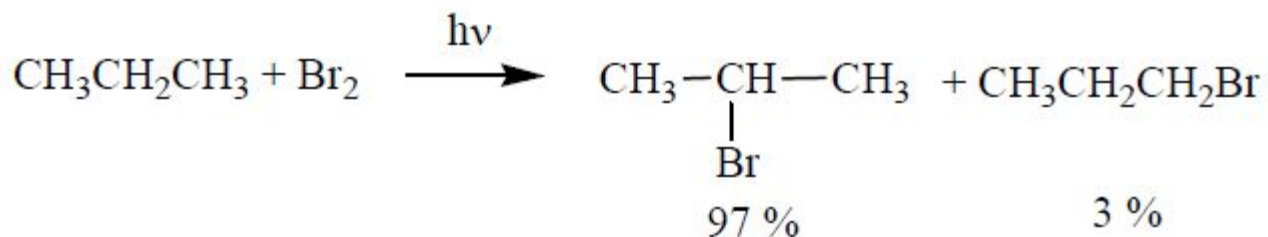
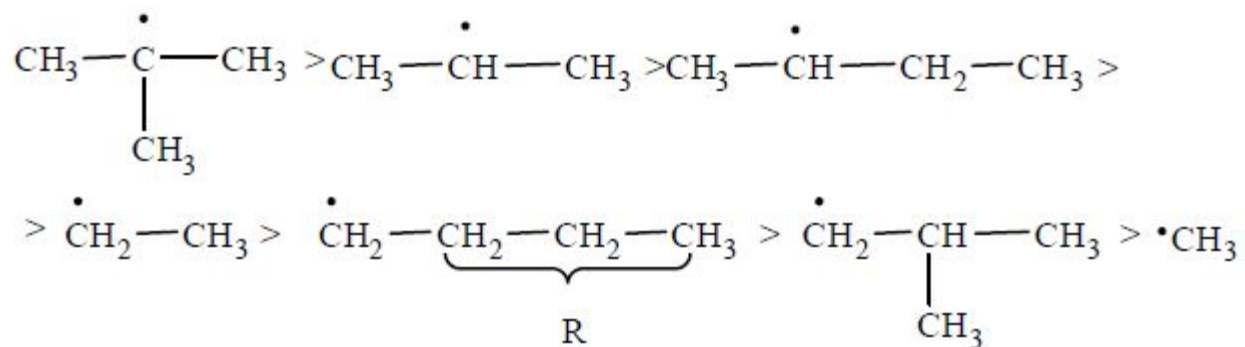


3. *Обрыв цепи.* На этой стадии происходит исчезновение свободных радикалов из реакционной смеси и прекращение реакции. Это возможно при столкновении радикалов со стенками сосуда, а также при соединении двух радикалов (рекомбинация):

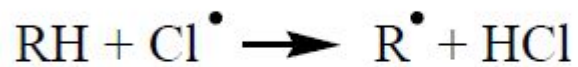
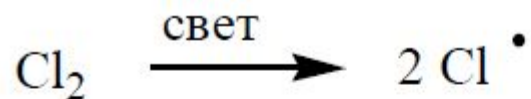




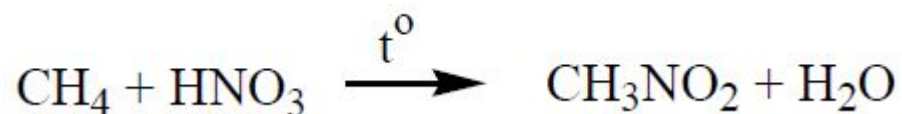
В алканах в первую очередь замещается атом водорода у третичного углеродного атома, затем у вторичного и первичного. Эта закономерность объясняется устойчивостью образующегося свободного радикала. Устойчивость радикалов падает в ряду:



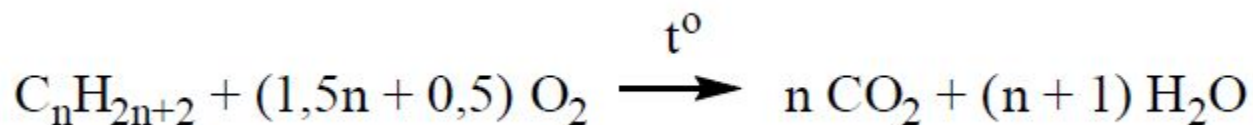
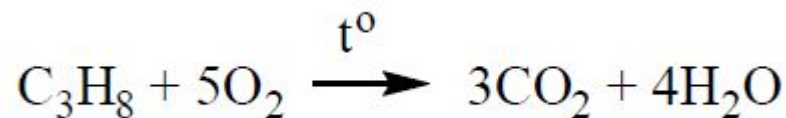
## Сульфохлорирование алканов



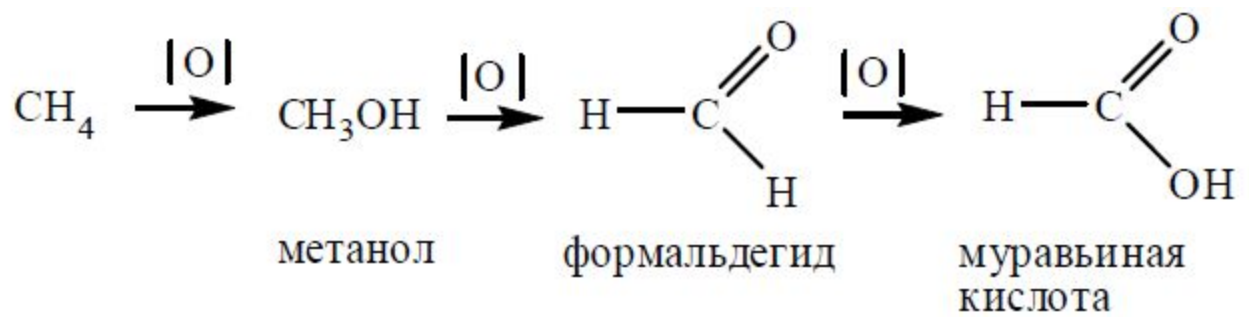
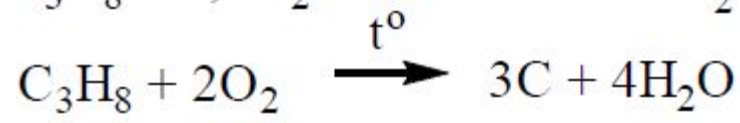
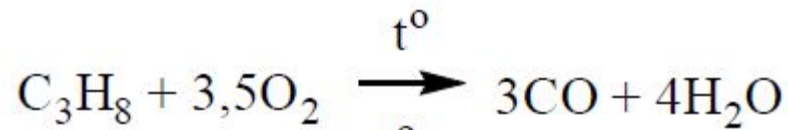
## Нитрование алканов



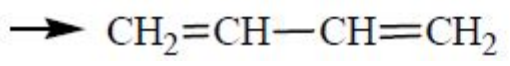
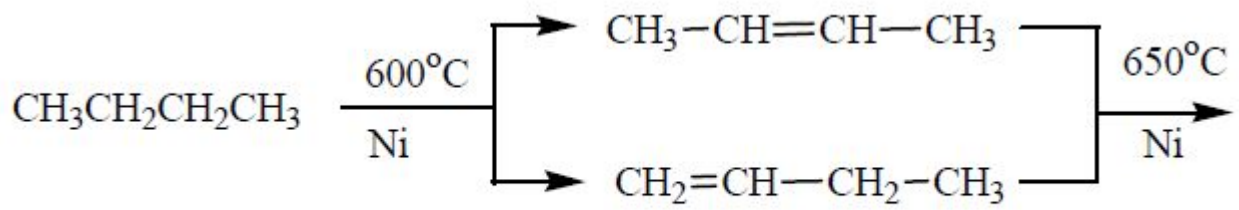
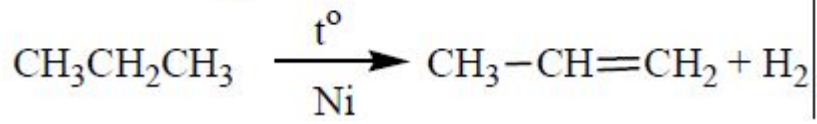
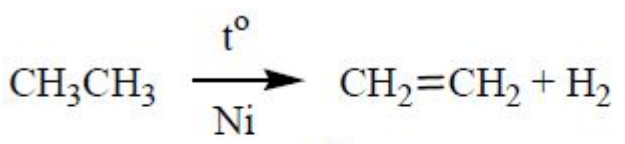
## Окисление алканов, горение



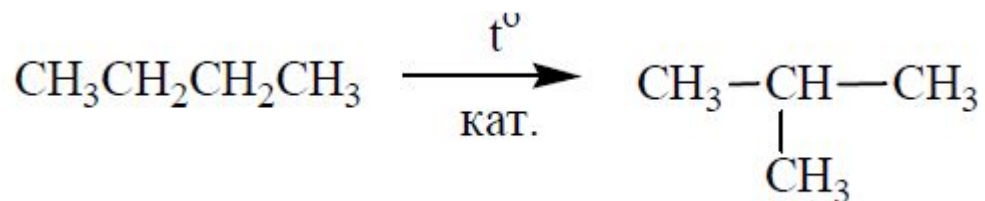




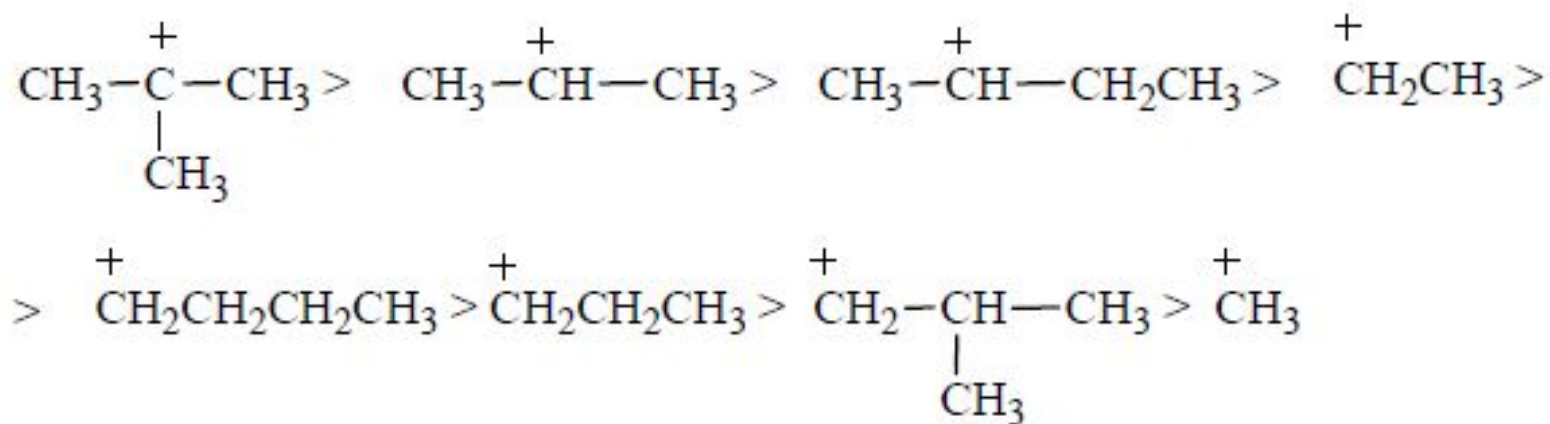
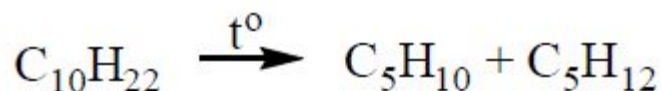
## Дегидрирование алканов



## Изомеризация алканов

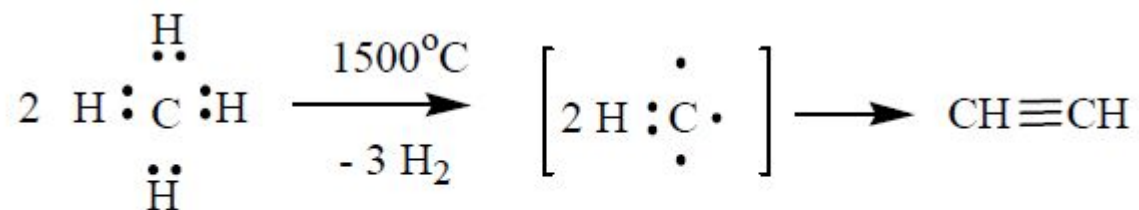


## Термический и каталитический крекинг алканов

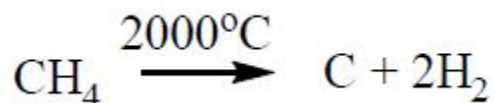


## Другие реакции алканов

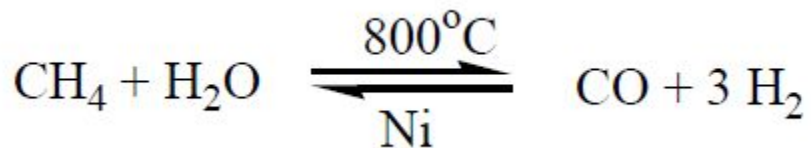
### *Термолиз метана*



### *Получение сажи*



### *Получение синтез-газа*



### *Получение сероуглерода*

