

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



Колчина Галина Юрьевна

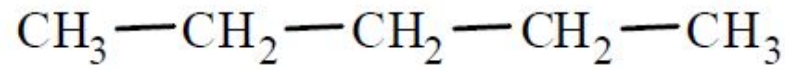
(к.х.н., доцент кафедры ХиХТ ЕНФ СФ БашГУ)



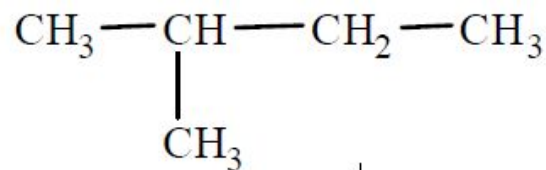


АЛКАНЫ

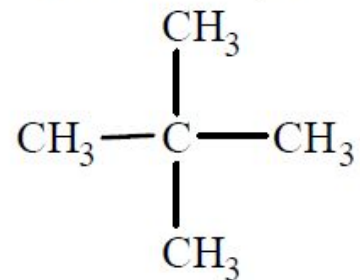
изомерами называются вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав молекул (одну и ту же молекулярную формулу), но различное химическое строение и обладающие разными свойствами.



n-пентан



изопентан



неопентан

Алкан	Название алкана	Структурная формула радикала	Название радикала
CH_4	Метан	CH_3-	Метил
C_2H_6	Этан	C_2H_5-	Этил
C_3H_8	Пропан	C_3H_7-	Пропил
C_4H_{10}	Бутан	C_4H_9-	Бутил
C_5H_{12}	Пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}-$	Пентил
C_6H_{14}	Гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}-$	Гексил
C_7H_{16}	Гептан	$\text{C}_7\text{H}_{15}-$	Гептил
C_8H_{18}	Октан	$\text{C}_8\text{H}_{17}-$	Октил
C_9H_{20}	Нонан	$\text{C}_9\text{H}_{19}-$	Нонил
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Декан	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}-$	Децил

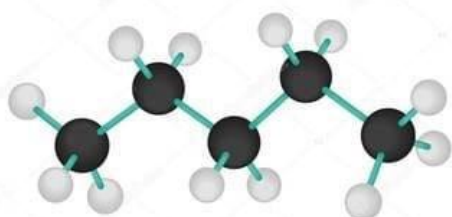
Углеводороды после декана, четные десяти, имеют названия: C_{20} – эйкозан; C_{30} – триаконтан; C_{40} – тетраконтан; C_{50} – пентаконтан; C_{100} – гектан.

Промежуточные алканы в этом множестве соединений называют: C_{11} – ундекан; C_{12} – додекан; C_{13} – тридекан (три после десяти); C_{14} – тетрадекан (четыре после десяти); C_{25} – пентакозан (пять после двадцати); 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 (σ) H-C – сигма (σ)	$l(C-C) = 0,154 \text{ нм}$ $l(H-C) = 0,110 \text{ нм}$
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	$E(C-C) = 348 \text{ кДж/моль}$



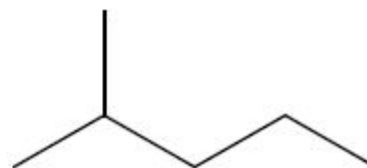
Молекула пентана

VK.COM/CHEMISTRY_100

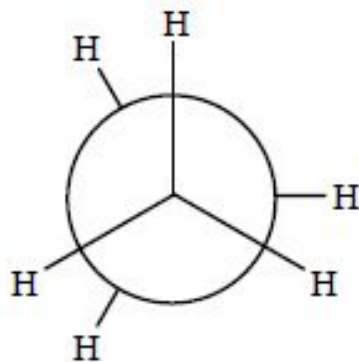
а



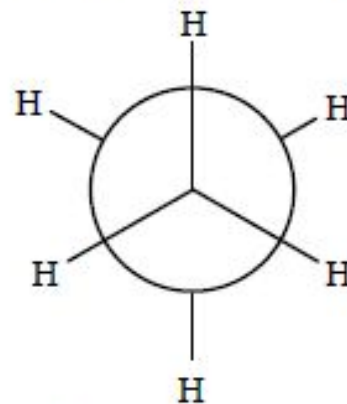
б



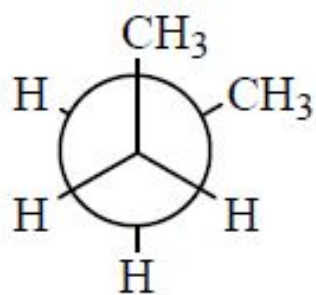
Конформации этана (проекция Ньюмена)



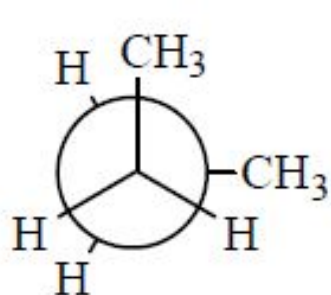
А-заслоненная
конформация



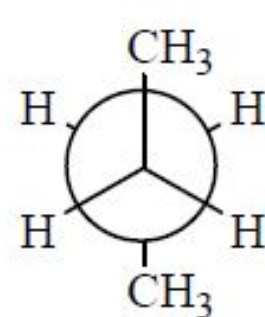
Б-заторможенная
конформация



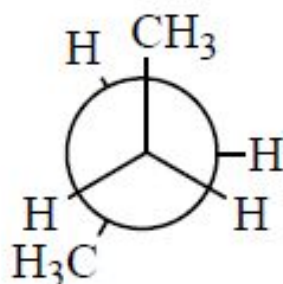
1



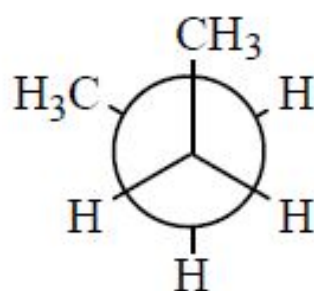
2



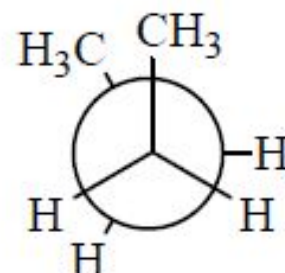
3



4



5

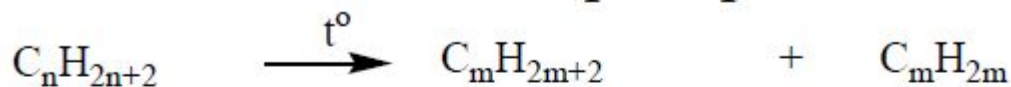


6

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.

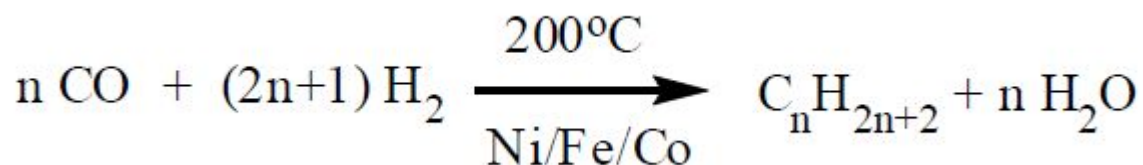
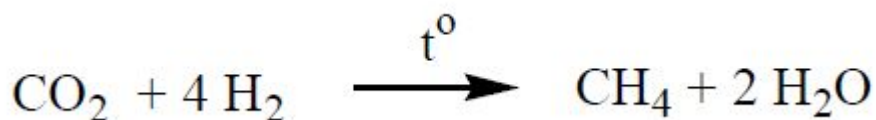
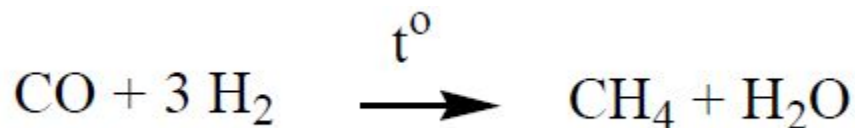


алкан с длинной
цепью атомов
углерода

алкан с более
короткой цепью
атомов углерода

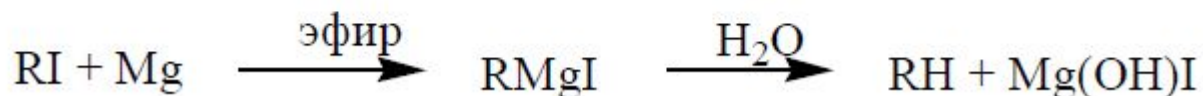
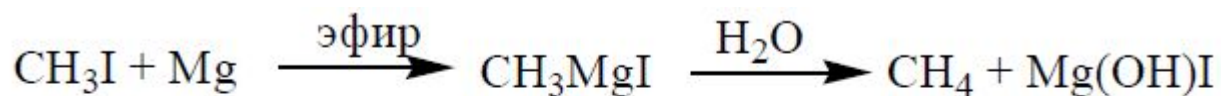
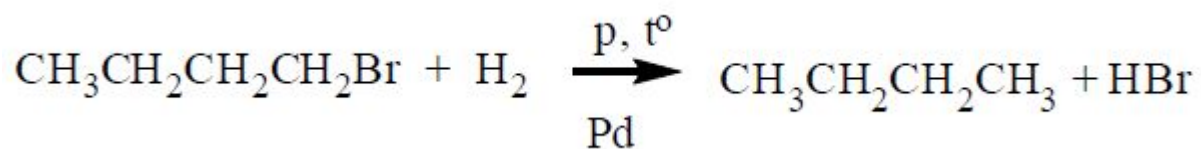
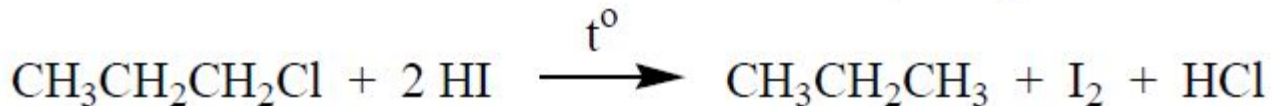
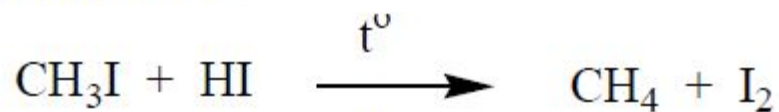
алкен с более
короткой цепью
атомов углерода

Реакции оксидов углерода с водородом.



Реакции восстановления

галогеналканов

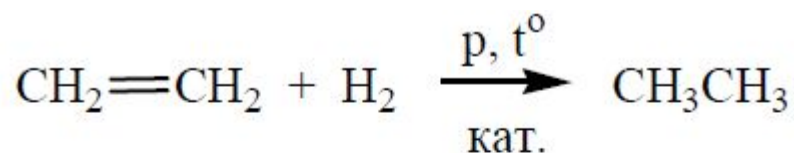


Реакция галогеналканов с натрием

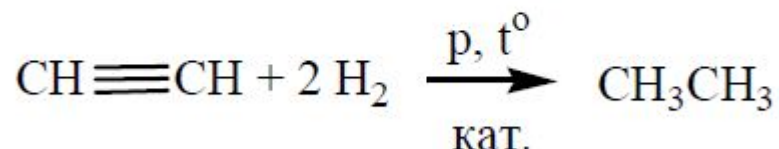
(реакция Вюрца)



Гидрирование непредельных углеводородов

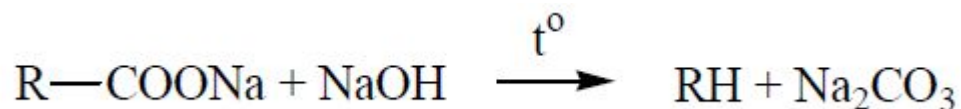
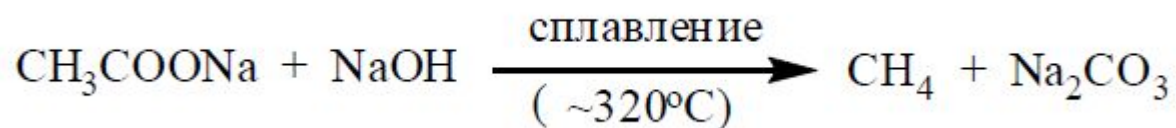


этилен

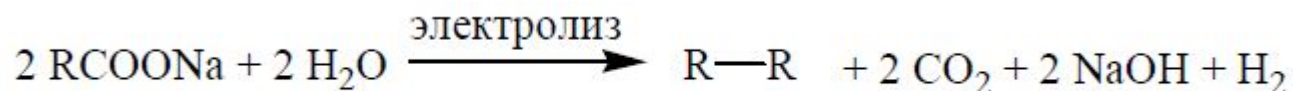
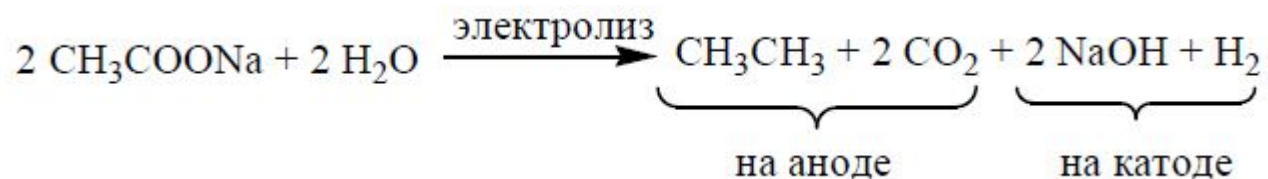


ацетилен

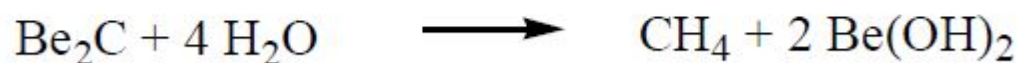
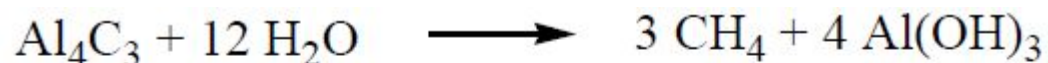
Декарбосилирование карбоновых кислот (реакция Дюма).



Электролиз солей карбоновых кислот (метод А. Кольбе)



Гидролиз карбидов металлов

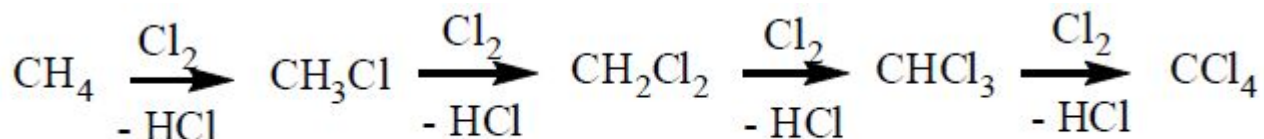


Химические свойства

Галогенирование алканов

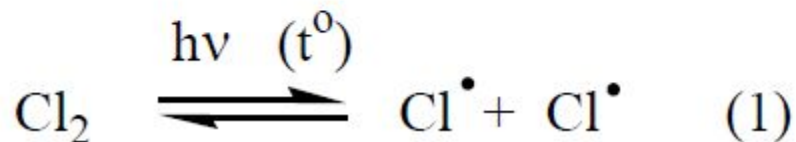


метилхлорид,
хлорметан



Механизм реакции галогенирования.

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

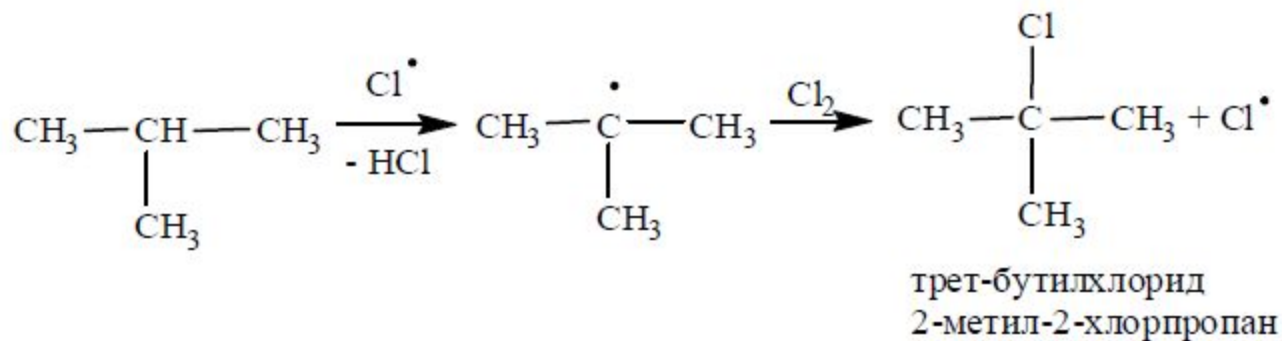
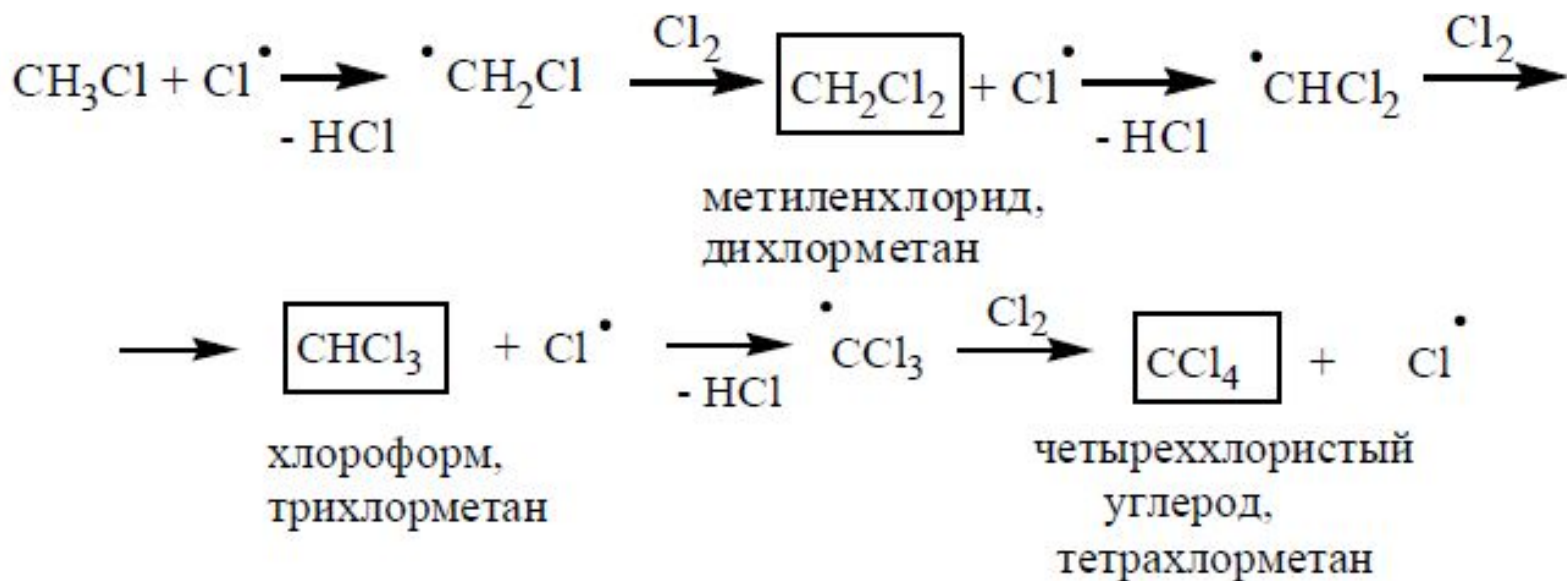


2. *Рост (развитие) цепи.* Атомарный хлор, или радикал хлора, – частица с высокой реакционной способностью вследствие того, что хлор с семью электронами на внешнем уровне стремится заполнить электронный уровень до октета или путем соединения двух атомов хлора в молекулу, или же путем отрыва атома водорода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

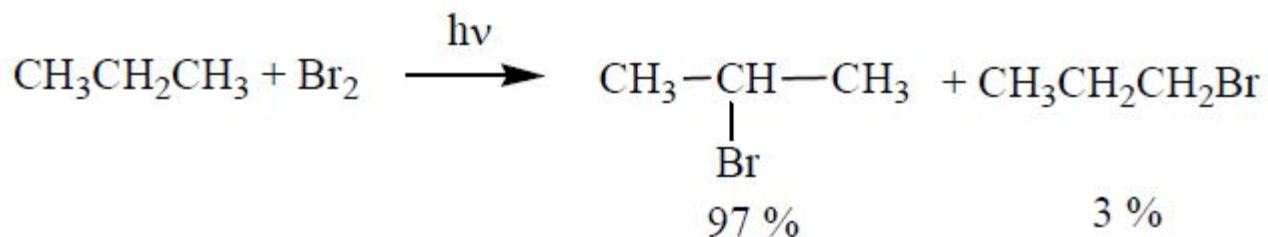
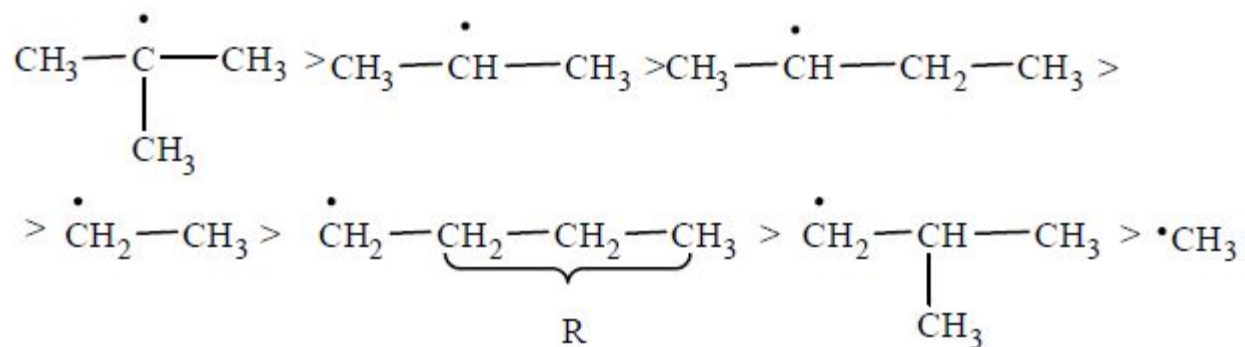


3. *Обрыв цепи.* На этой стадии происходит исчезновение свободных радикалов из реакционной смеси и прекращение реакции. Это возможно при столкновении радикалов со стенками сосуда, а также при соединении двух радикалов (рекомбинация):

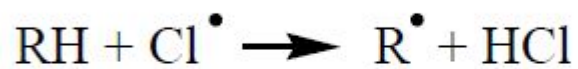
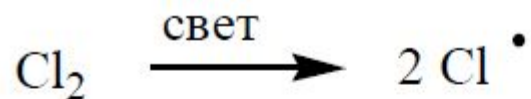




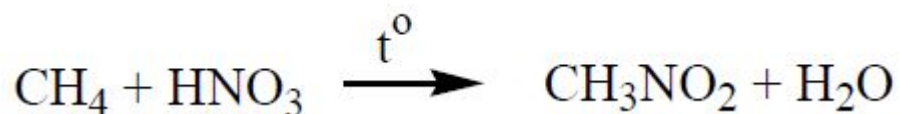
В алканах в первую очередь замещается атом водорода у третичного углеродного атома, затем у вторичного и первичного. Эта закономерность объясняется устойчивостью образующегося свободного радикала. Устойчивость радикалов падает в ряду:



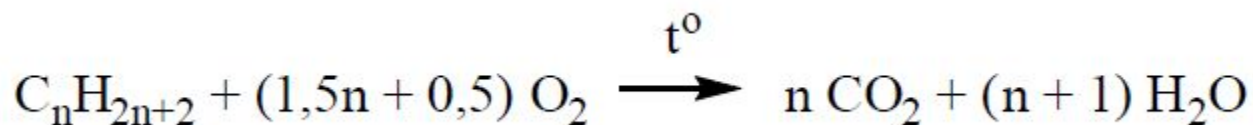
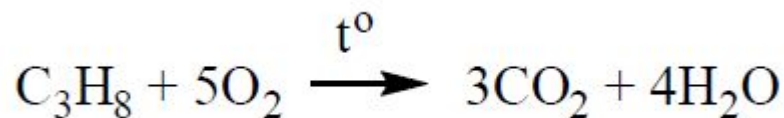
Сульфохлорирование алканов

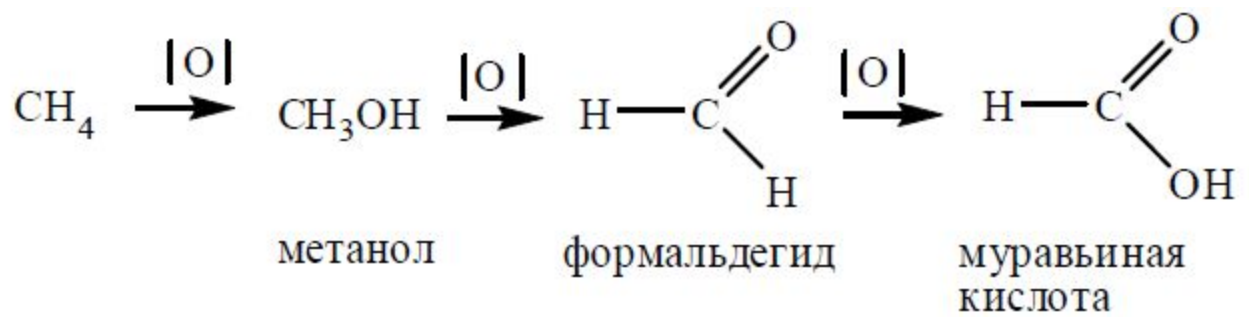
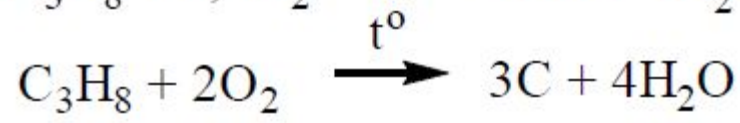
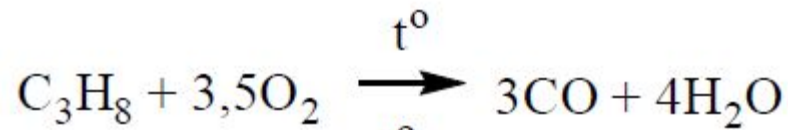


Нитрование алканов

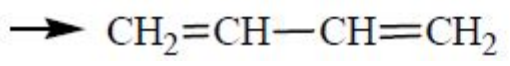
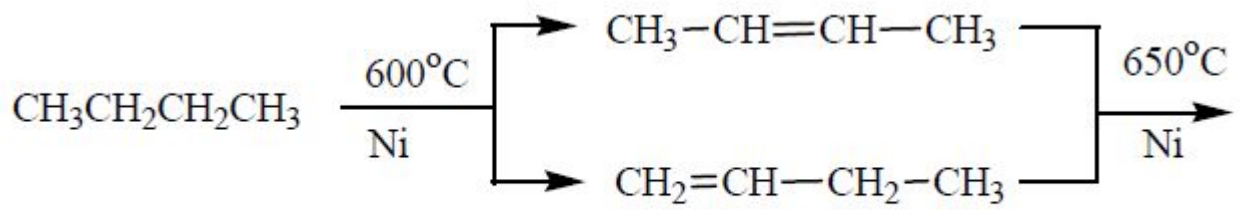
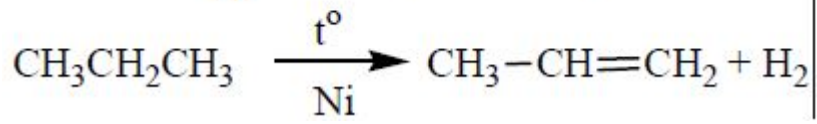
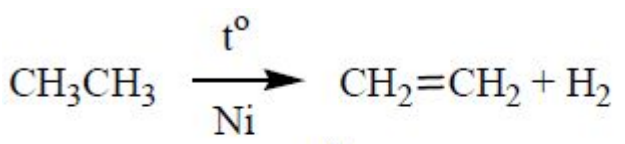


Окисление алканов, горение

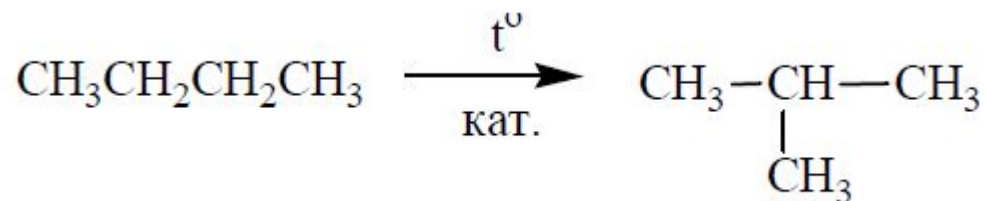




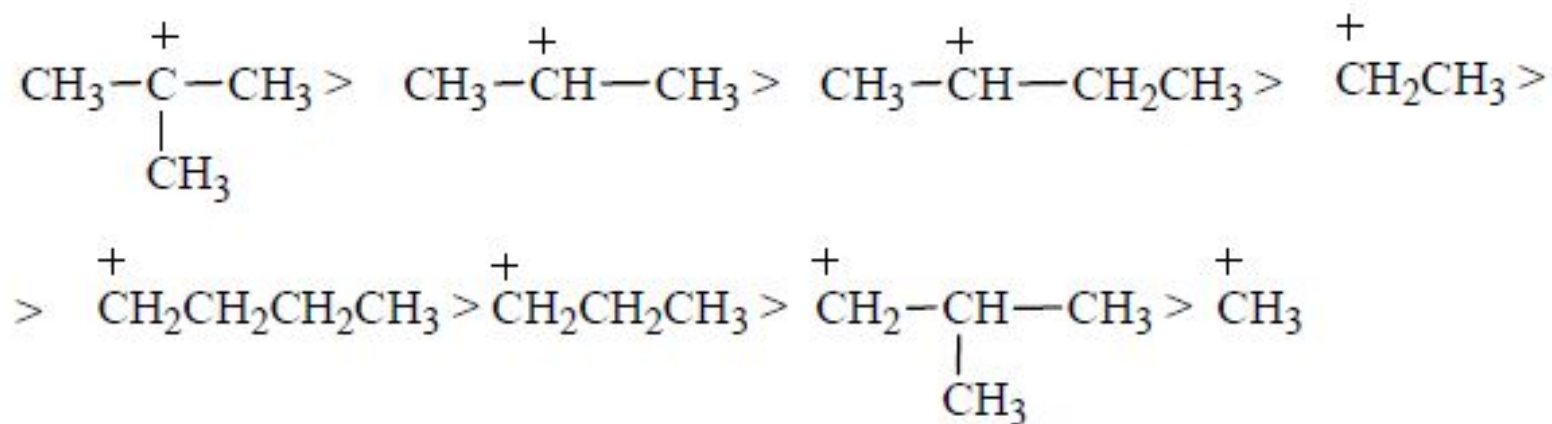
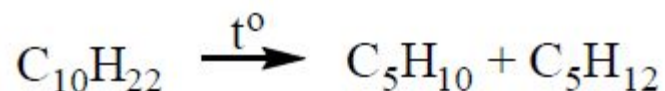
Дегидрирование алканов



Изомеризация алканов

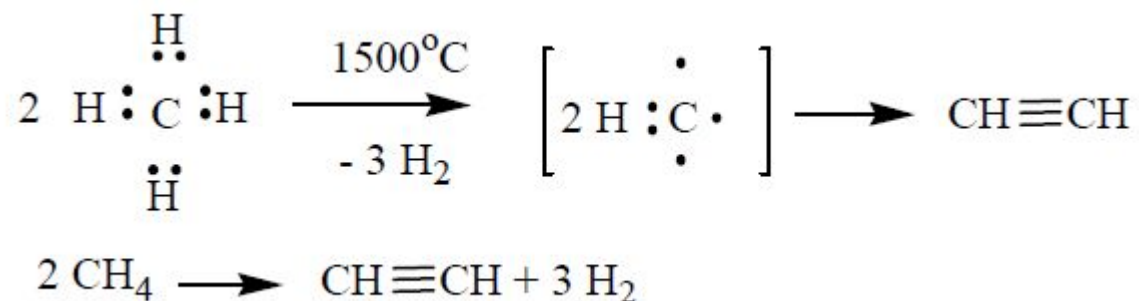


Термический и каталитический крекинг алканов

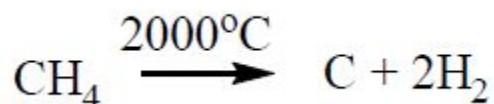


Другие реакции алканов

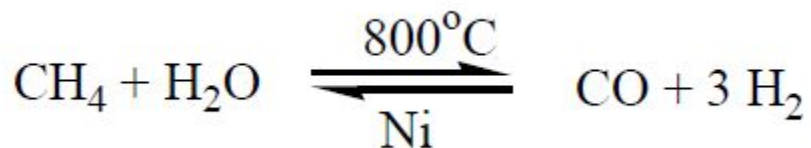
Термолиз метана



Получение сажи



Получение синтез-газа



Получение сероуглерода

