

Государственное бюджетное учреждение
Профессиональная образовательная организация
«Астраханский базовый медицинский колледж»



Учебная дисциплина: Химия

Тема: «Алканы»

Преподаватель:
Лосева Н.Г.

Астрахань 2019 г.

Основные понятия (цели лекции)

- **Знать:** Гомологический ряд алканов. Особенности строения предельных УВ. Изомерия и номенклатура алканов. Физические и химические свойства алканов. Применение и способы получения алканов.
- **Уметь:** Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов.



Содержание

- 1) строение
- 2) гомологический ряд
- 3) изомерия и номенклатура
- 4) физические свойства
- 5) химические свойства
- 6) получение



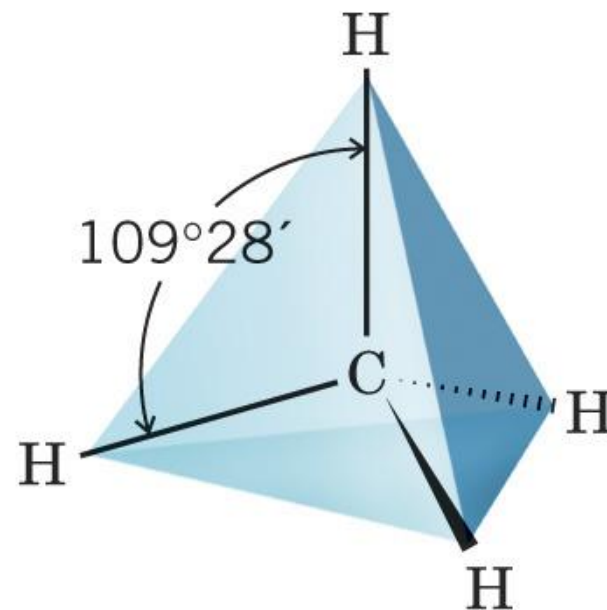
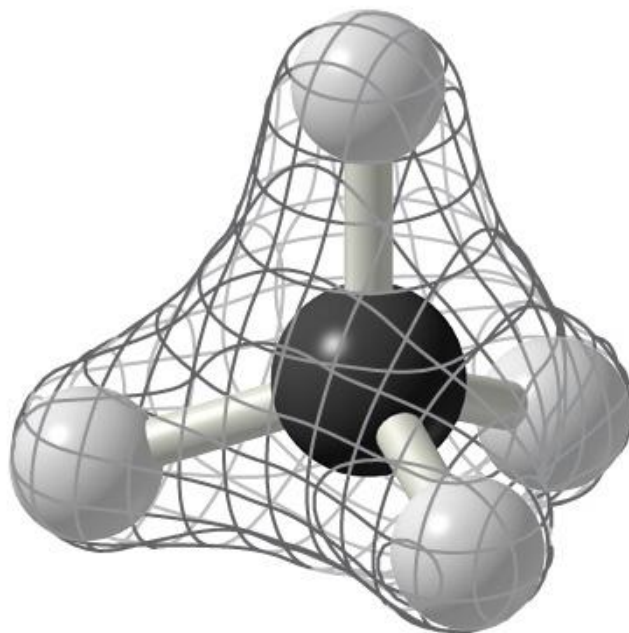
Определение

Алканами называются насыщенные углеводороды, молекулы которых состоят из атомов углерода и водорода, связанных между собой **ТОЛЬКО σ -СВЯЗЯМИ**.

Все связи в молекулах алканов **одинарные**.

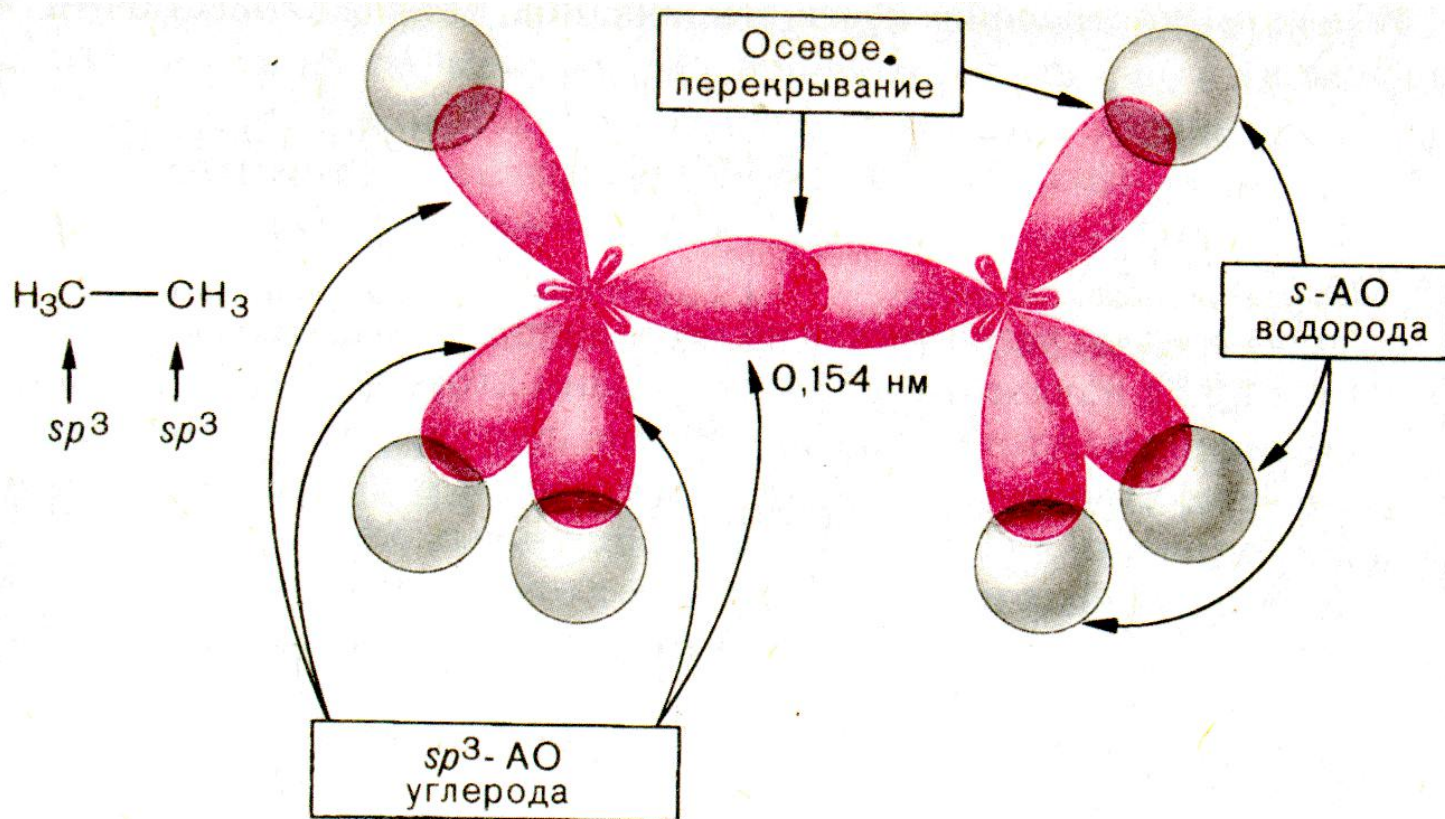
Общая формула алканов **C_nH_{2n+2}**

Строение молекулы метана CH_4



В молекулах алканов все атомы углерода находятся в состоянии sp^3 -гибридизации

Строение молекулы этана $\text{CH}_3\text{-CH}_3$



Гомологический ряд алканов

Углеводород (алкан)		Радикал (алкил)	
Формула	Название	Формула	Название
CH_4	метан	$\text{CH}_3\text{—}$	метил
C_2H_6	этан	$\text{C}_2\text{H}_5\text{—}$	этил
C_3H_8	пропан	$\text{C}_3\text{H}_7\text{—}$	пропил
C_4H_{10}	бутан	$\text{C}_4\text{H}_9\text{—}$	бутил
C_5H_{12}	пентан	$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{—}$	пентил
C_6H_{14}	гексан	$\text{C}_6\text{H}_{13}\text{—}$	гексил
C_7H_{16}	гептан		
C_8H_{18}	октан		
C_9H_{20}	нонан		
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан		

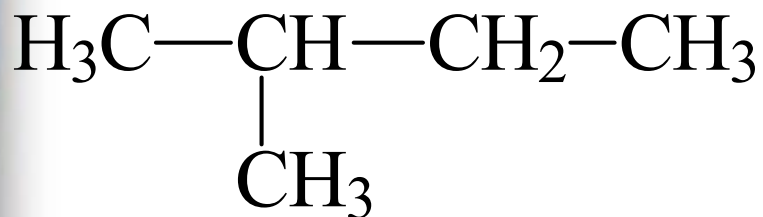
Изомерия и номенклатура алканов

Для алканов характерна **структурная изомерия**
(изомерия углеродного скелета)



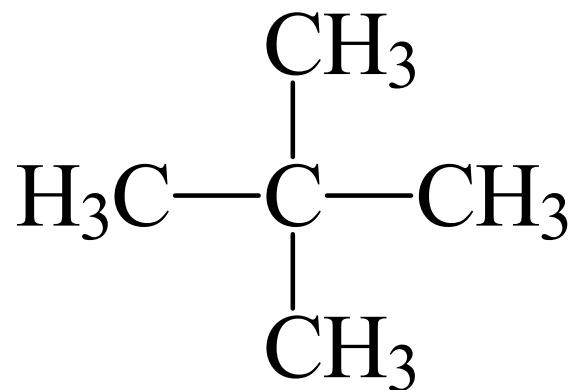
пентан

$$T_{\text{кип}} = 36.2^\circ\text{C}$$



2-метилбутан

$$T_{\text{кип}} = 28^\circ\text{C}$$



2,2-диметилпропан

$$T_{\text{кип}} = 9.5^\circ\text{C}$$



Алкан		Соответствующий алкильный радикал	
Название	Строение	Название	Строение
Пропан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	пропил	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$
		изопропил	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_3$
Бутан	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	<i>n</i> -бутил	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$
		<i>втор</i> -бутил	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$
2-Метилпропан (изобутан)	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_3$ CH_3	изобутил	$\text{CH}_3-\underset{\text{ }}{\text{CH}}-\text{CH}_2-$ CH_3
		<i>трет</i> -бутил	$\text{H}_3\text{C}-\underset{\text{ }}{\text{C}}-$ CH_3



Физические свойства алканов

Отдельные представители		Физические свойства	
Название	Структурная формула	$T_{пл}, ^\circ C$	$T_{кип}, ^\circ C$
Метан	CH_4	-183	-161,5
Этан	CH_3CH_3	-172	-89
Пропан	$CH_3CH_2CH_3$	-188	-42
Бутан	$CH_3(CH_2)_2CH_3$	-138	-0,5
Пентан	$CH_3(CH_2)_3CH_3$	-130	36
2-Метилбутан (изопентан)		-160	28
2,2- Диметилпропан (неопентан)	$\begin{array}{c} CH_3 \\ \\ CH_3 - C - CH_3 \\ \\ CH_3 \end{array}$	-20	9,5

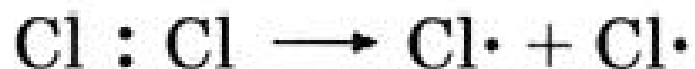


Химические свойства алканов

Наиболее характерными для алканов являются реакции **свободнорадикального замещения**, в ходе которых атом водорода замещается на атом галогена или какую-либо группу.

Свободные радикалы – частицы, имеющие неспаренные электроны.

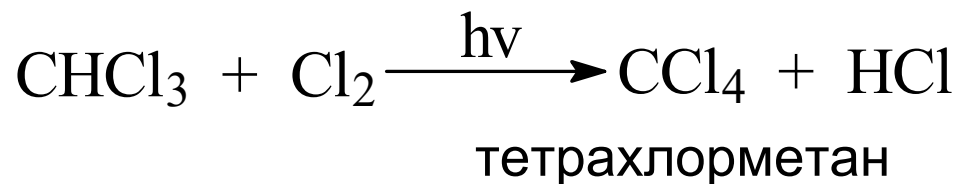
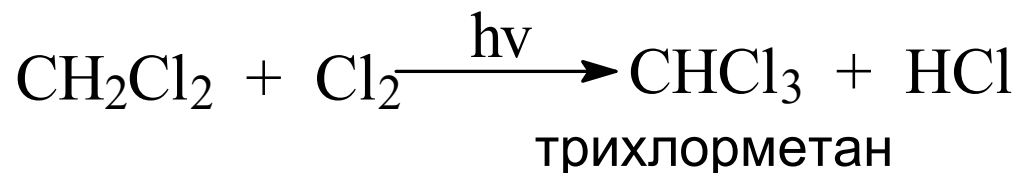
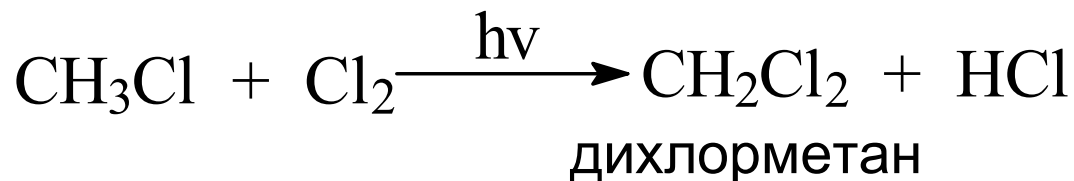
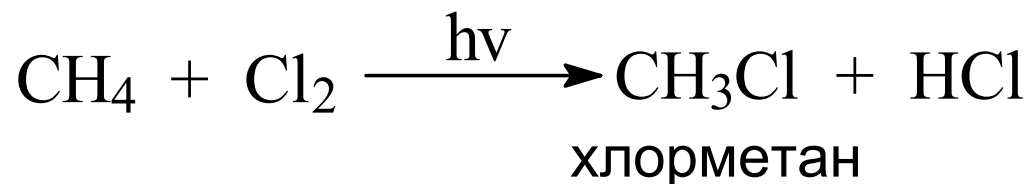
Механизм разрыва ковалентной связи, при котором образуются свободные радикалы, называется **гомолитическим**:





Химические свойства алканов

1) Галогенирование (под действием источника энергии – УФ света, нагревания)

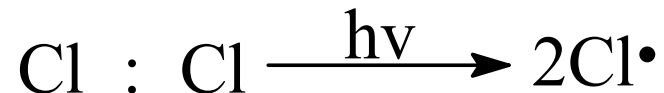




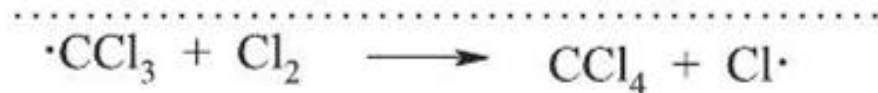
Химические свойства алканов

Механизм реакции галогенирования

1 – стадия инициирования (зарождение цепи)



2 – развитие цепи (рост цепи)



3 – обрыв цепи

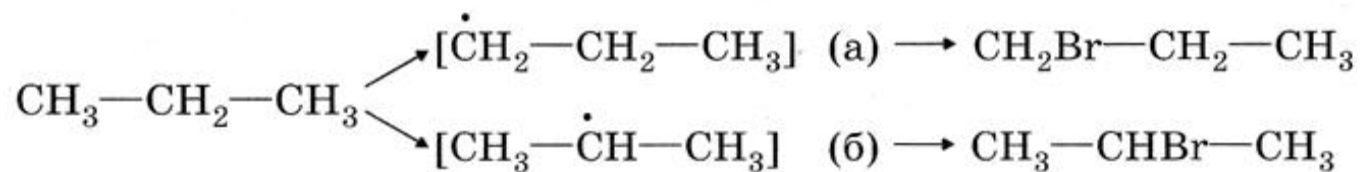


Химические свойства алканов

Ряд устойчивости радикалов

третичный > вторичный > первичный > CH_3 .

Чем устойчивее радикал, тем легче он образуется.

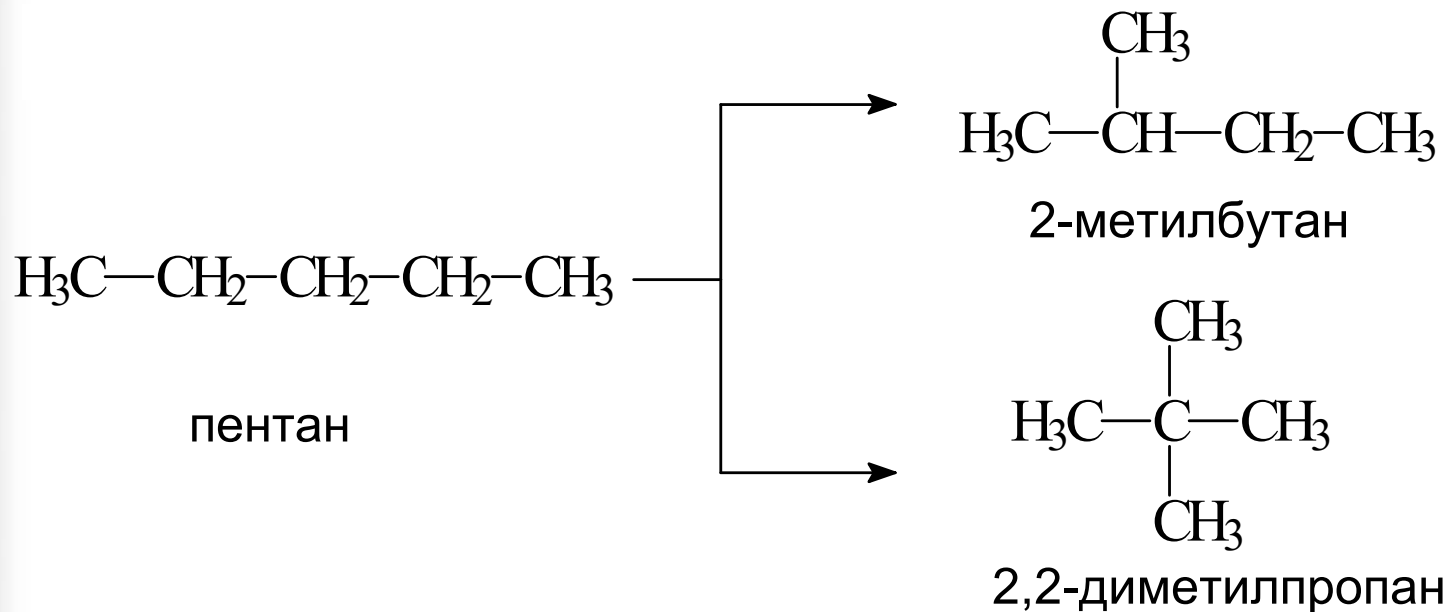


(а) – радикал с неспаренным электроном при первичном углероде; (б) - радикал с неспаренным электроном при вторичном углероде.

Радикал (б) является более устойчивым, он и образуется в результате **галогенирования** в большем количестве. Следовательно, основной продукт реакции – **2-бромпропан!**

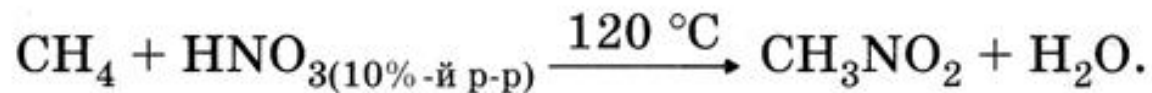
Химические свойства алканов

2) Изомеризация (400 °С, кат. AlCl₃)

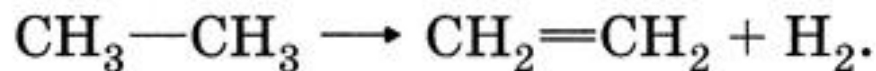


Химические свойства алканов

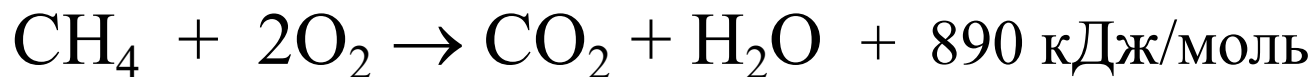
3) Реакция нитрования (реакция Коновалова)



4) Дегидрирование (отщепление водорода с образованием алкена, кат. Pt, Ni, Cr₂O₃, t = 400-600°C)

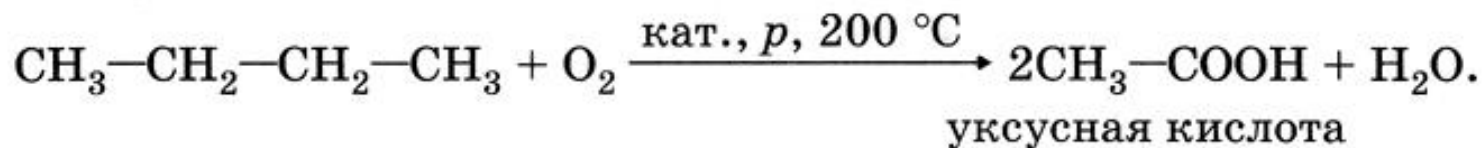
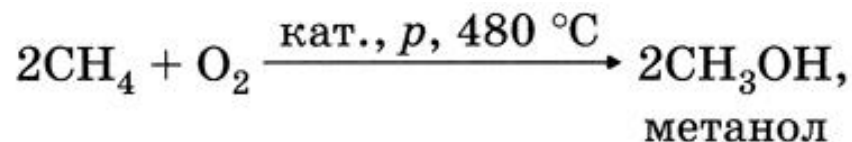


5) Горение с образованием углекислого газа и воды

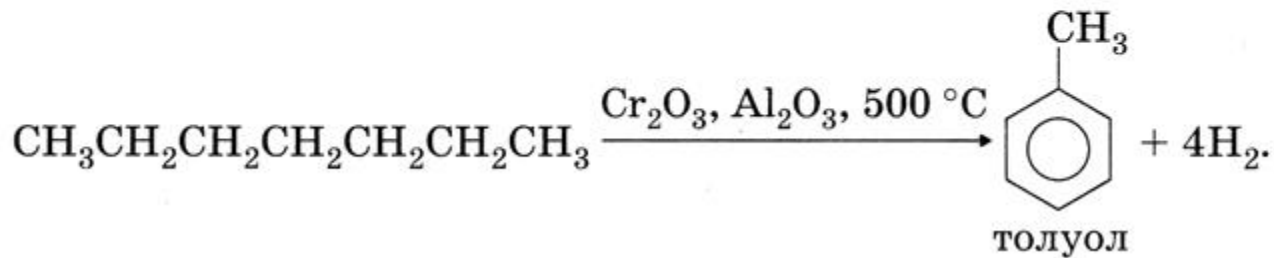
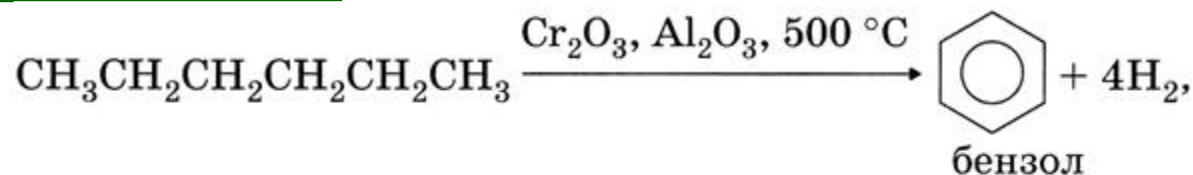


Химические свойства алканов

6) Каталитическое окисление алканов кислородом

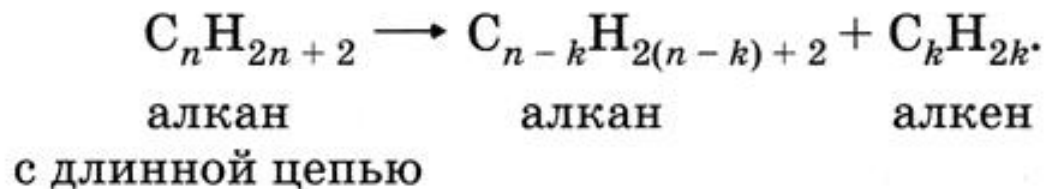


7) Ароматизация

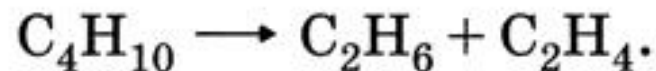


Химические свойства алканов

8) Крекинг алканов ($t = 470-550^{\circ}\text{C}$)

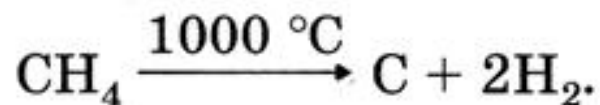


октан бутан бутен

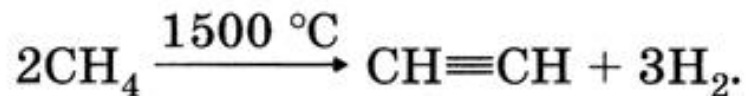


бутан этан этен

Пиролиз метана



Образование ацетилена



Получение алканов

ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ АЛКАНОВ

Нефть

Попутный газ

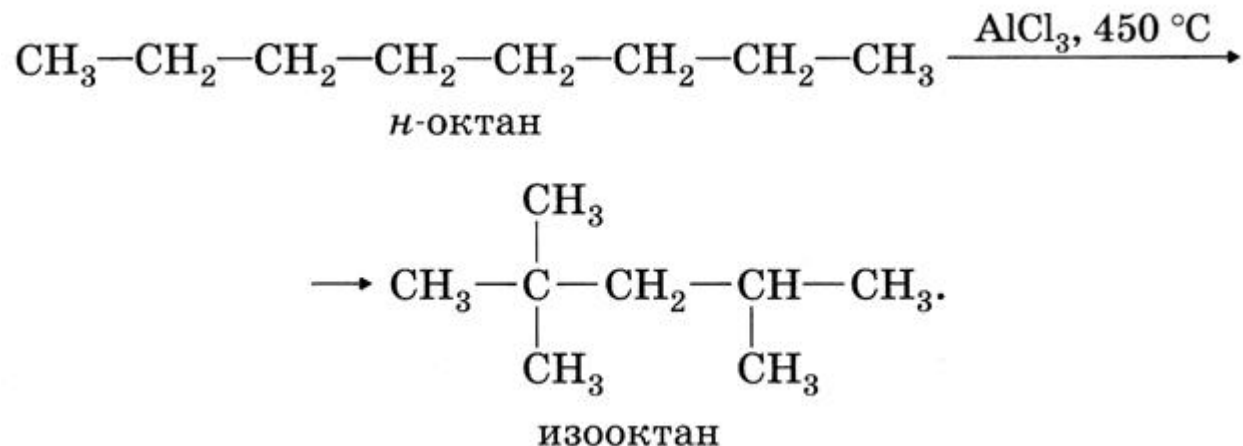
Природный газ

Растительное сырье,
торф

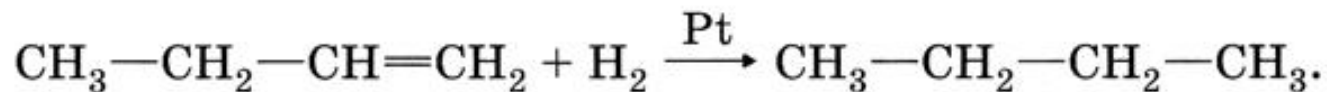
Горный воск
(озокерит)

Получение алканов

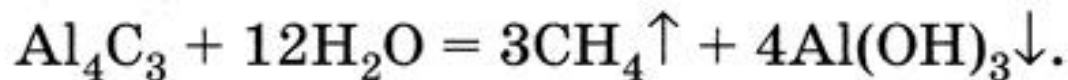
1) Изомеризация



2) Гидрирование алкенов



3) Гидролиз карбидов



Получение алканов

4) Синтез Вюрца

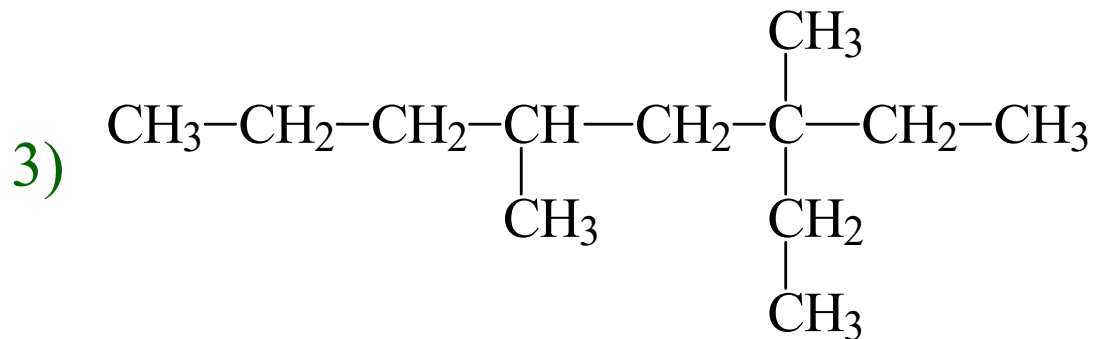
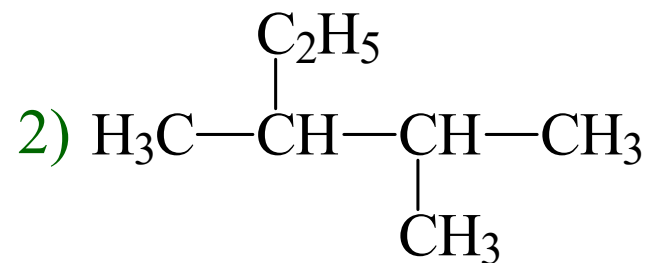
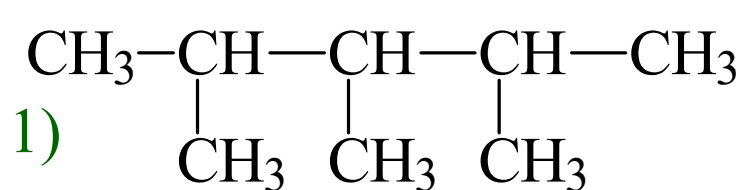


5) Декарбоксилирование натриевых солей карбоновых кислот



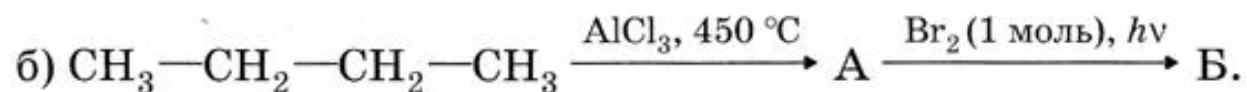
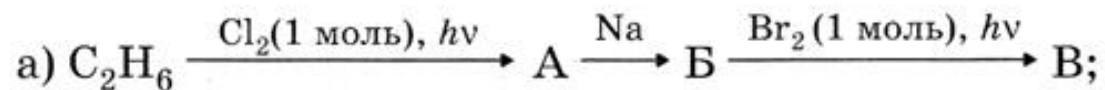
Задания для закрепления

Дайте названия углеводородам:



Задания для закрепления

Расшифруйте следующую цепочку превращений. Назовите соединения А, Б и В.



Домашнее задание

- **Габриелян, О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразоват. Учреждений – М.: Дрофа, 2014. § 11**
- **Выполнить задания на с. 83 №2, №4, №5, №6.**
- Работа с учебной литературой и конспектирование «Физические свойства и применение алканов». Выполнение упражнений по номенклатуре и по составлению формул алканов, цепочки превращений.