

# Углеводороды

**Природный газ. Алканы  
(предельные углеводороды,  
насыщенные углеводороды,  
парафины)**

Углеводороды	Алканы	Циклоалканы	Алкены	Диеновые	Алкины	Арены
Общая формула	$C_n H_{2n+2}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-2}$	$C_n H_{2n-6}$
А) тип гибридизации	$sp^3$	$sp^3$	$sp^2$	$sp$	$sp$	$sp^2$
Б) угол связи	$\sphericalangle 109^{\circ}28'$	$\sphericalangle 60^{\circ}, 90^{\circ}, 109^{\circ}, 120^{\circ}$	$\sphericalangle 120^{\circ}$	$\sphericalangle 120^{\circ}, \sphericalangle 180^{\circ}$	$\sphericalangle 180^{\circ}$	$\sphericalangle 120^{\circ}$
В) длина связи (нм)	0,154	0,154	0,134	0,134	0,12	0,142
Г) форма молекулы	тетраэдр	стремится к тетраэдру	плоская	плоская	линейная	плоская

# Алканы

Алканы – это органические ациклические соединения, состоящие из атомов химических элементов углерода и водорода.

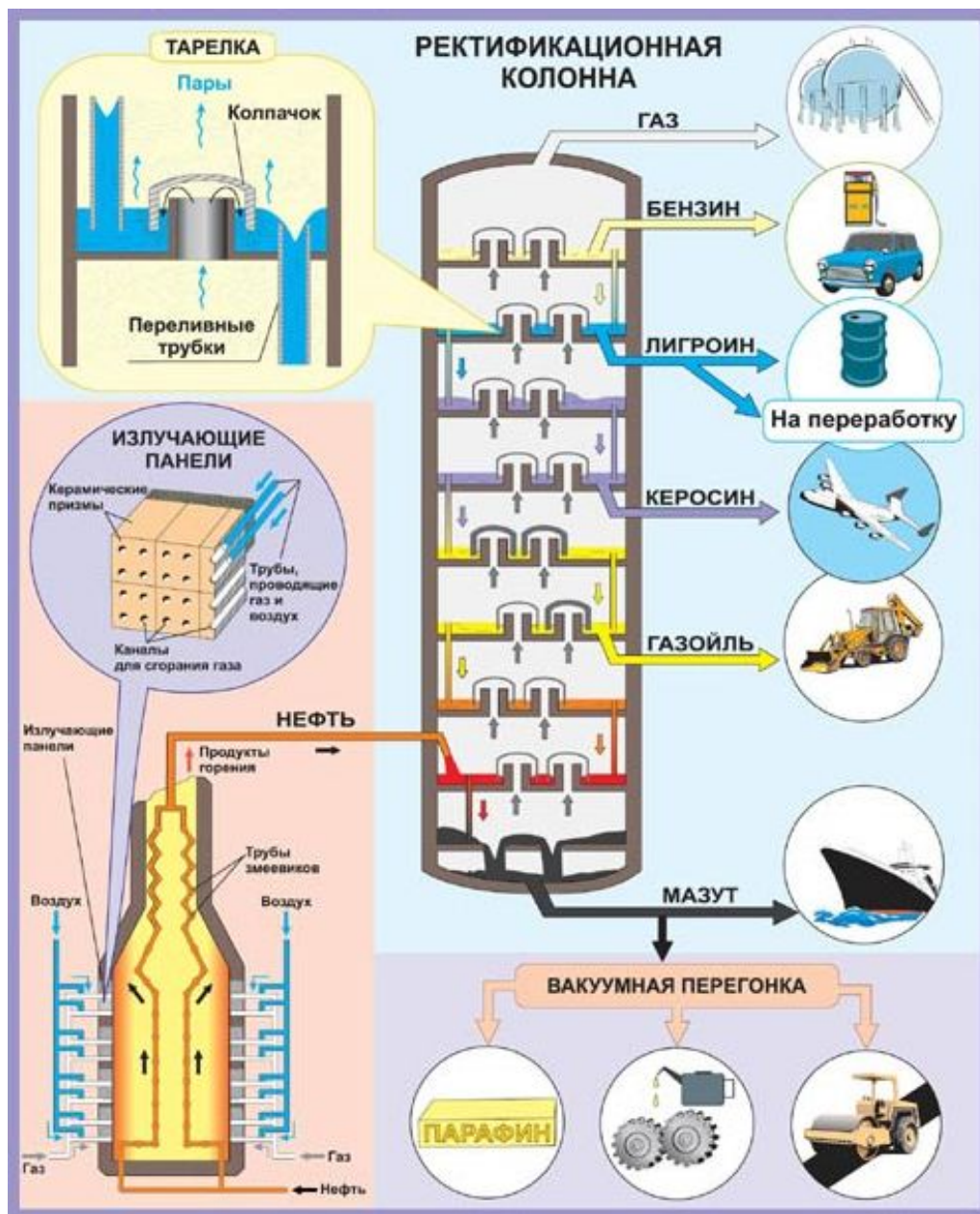
•  $C_1 - C_4$  – газы.

•  $C_5 - C_{15}$  – жидкости.

•  $C_{16} - \dots$  – твердые вещества (парафины).

В молекулах алканов только одинарные (**σ** – **связи**).

# Ректификационная колонка



# Гомологический ряд алканов.

Формула алкана	Название алкана	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 (амил)
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	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	$\text{C}_{10}\text{H}_{21}^-$	Декил

# Номенклатура ИЮПАК

## Правила при составлении названий алканов:

- В структурной формуле выбирают самую длинную цепь атомов углерода (главная цепь).
- Атомы углерода главной цепи нумеруют, начиная с того конца, к которому ближе разветвление.
- В начале перечисляют радикалы и другие заместители с указанием номеров атомов углерода, с которыми они связаны. (Примечание)
- Основой служит наименование предельного углеводорода с тем же числом атомов углерода, что и в главной цепи.

# Примечание

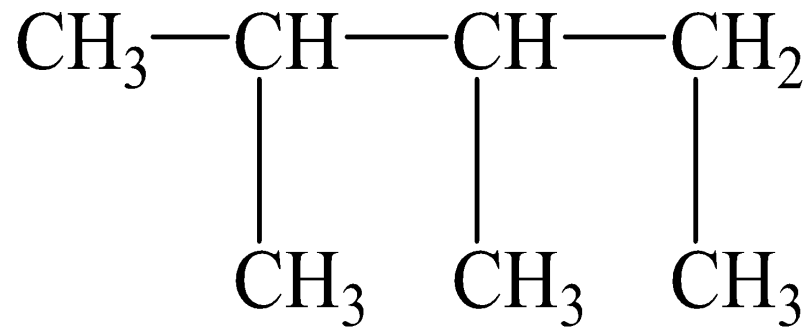
Если в молекуле присутствует несколько одинаковых радикалов два, три, четыре и. т. д. (например  $-\text{CH}_3$ ), то цифрой указывают место каждого из них в главной цепи и перед их названием ставят соответственно частицы:

Количество радикалов	Греческие частицы
2	«ди»
3	«три»
4	«тетра»
5	«пента»
6	«гекса»
7	«гепта»
8	«окта»

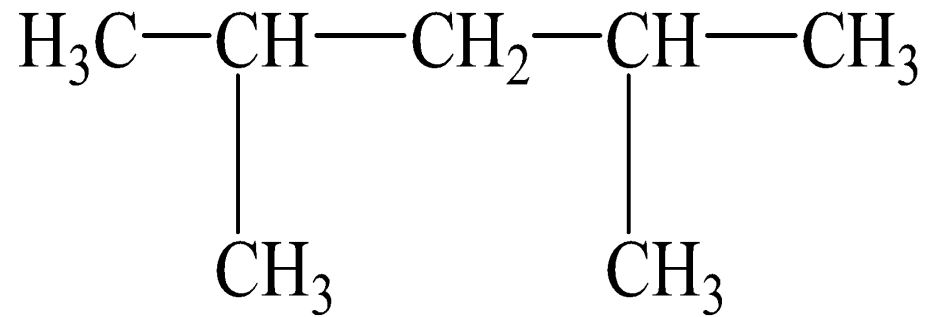
# Изомерия и номенклатура алканов

Для алканов характерна изомерия:

• (Только) углеродного скелета (цепи).



2,3-диметилпентан



2,4-диметилпентан



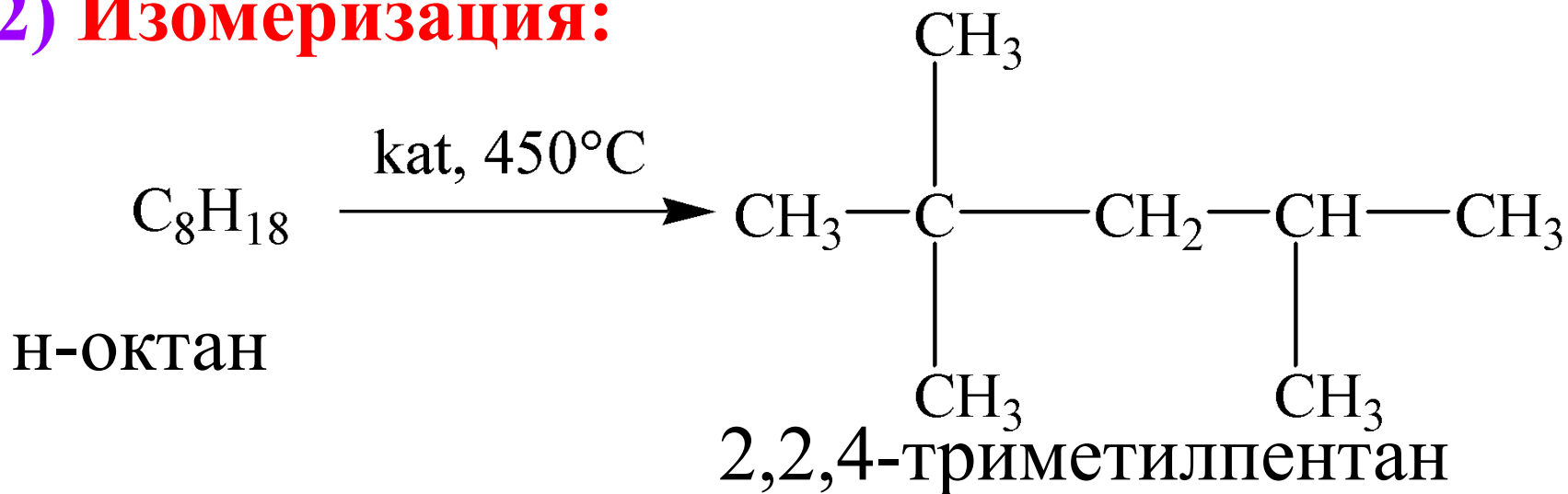


# Способы получения алканов

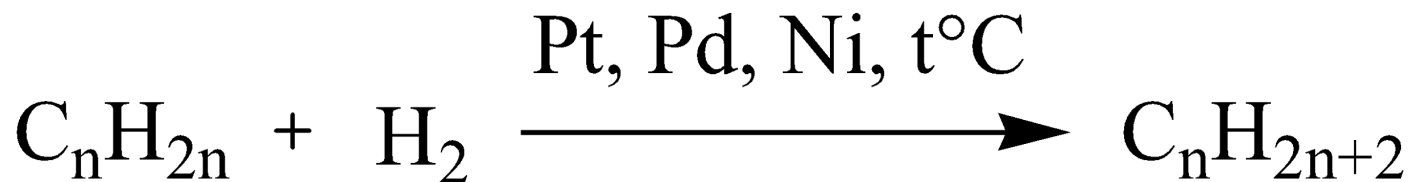
## 1) Крекинг нефтепродуктов:



## 2) Изомеризация:



## 3) Гидрирование алкенов:



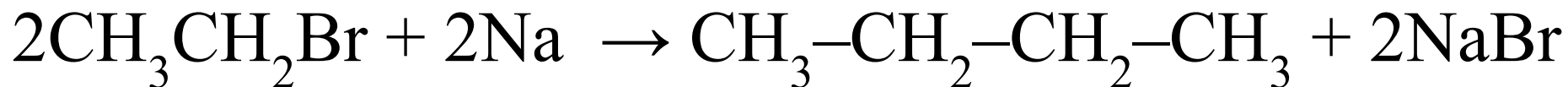
#### 4) Декарбоксилирование натриевых солей карбоновых кислот (р-я Дюма):



ацетат натрия

метан

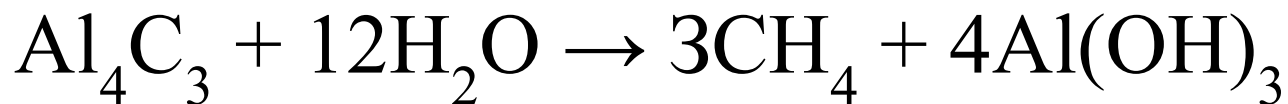
#### 5) Синтез Вюрца:



бромэтан

н-бутан

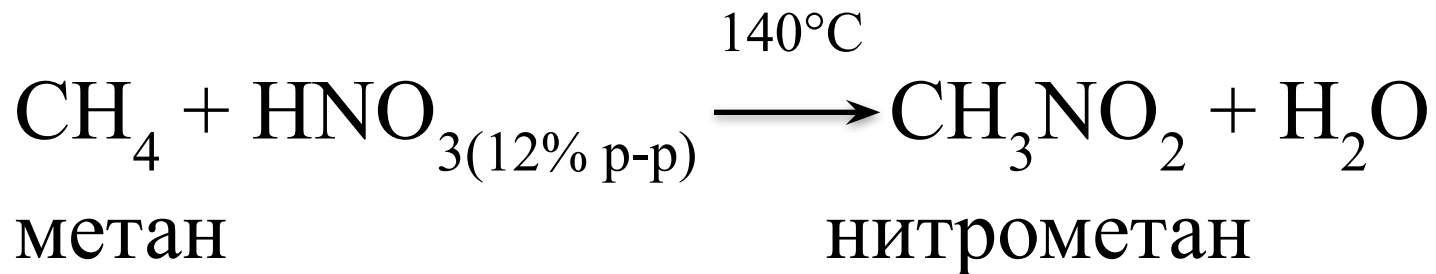
#### 6) Гидролиз карбидов:



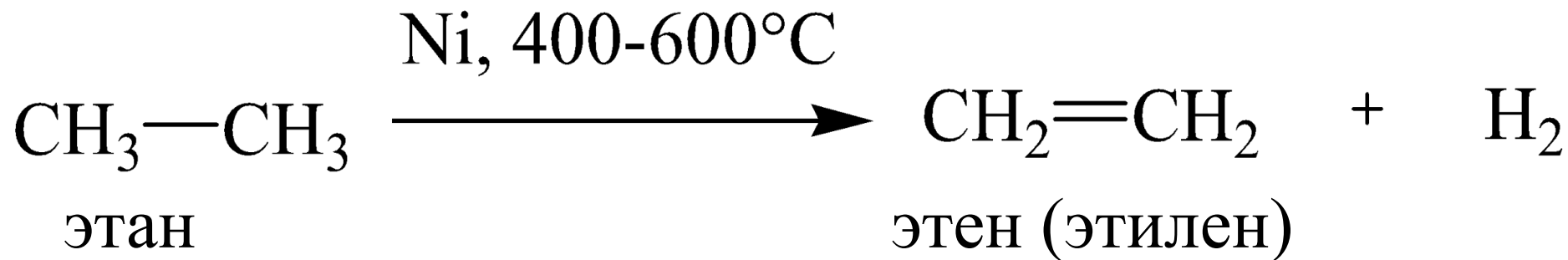
метан

# Химические свойства алканов

## 1) Реакция нитрования (реакция Коновалова):

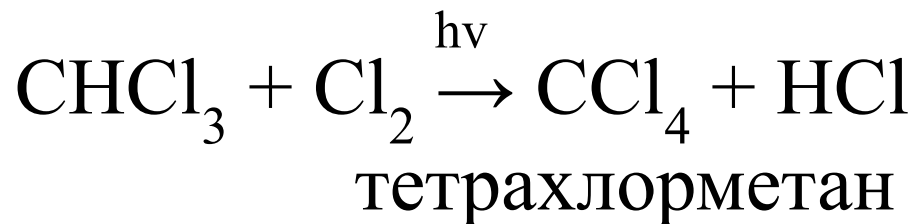
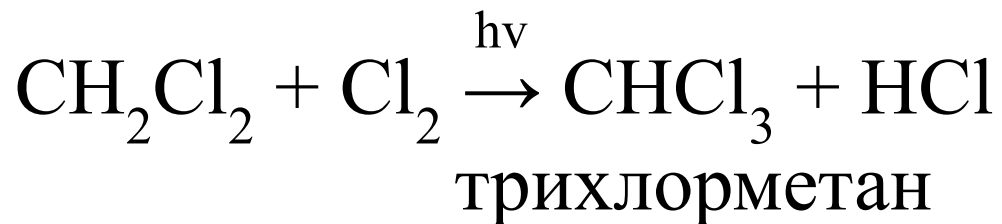
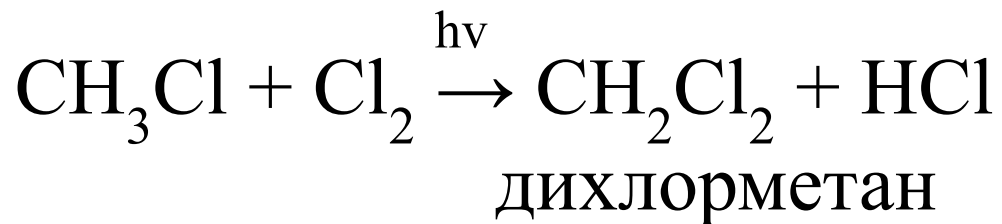
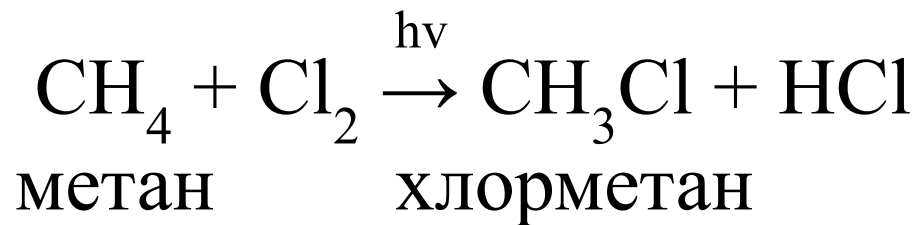


## 2) Дегидрирование (отщепление водорода):



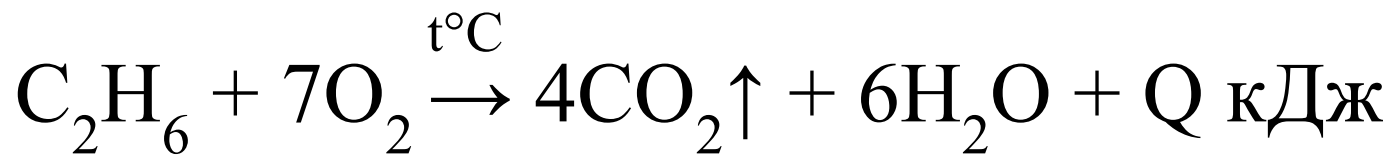
# Химические свойства алканов

## 3) Галогенирование ( $\text{Cl}_2$ , $\text{Br}_2$ ) на свету:



# Химические свойства алканов

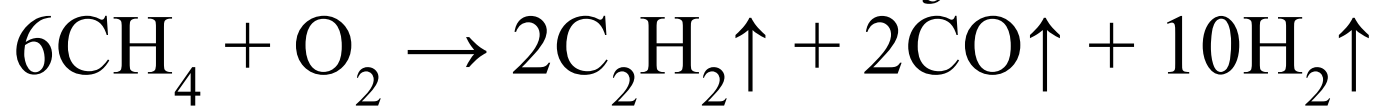
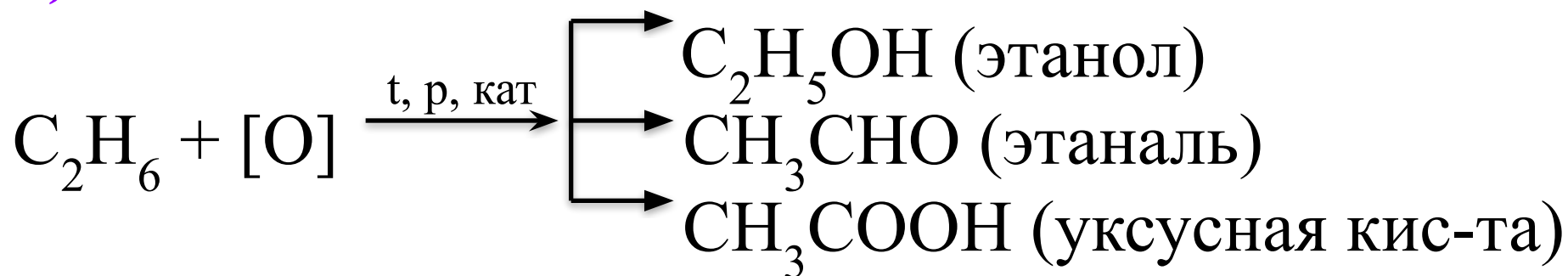
## 4) Горение (полное окисление):



При недостатке кислорода образуется **угарный газ**:



## 5) Не полное окисление:

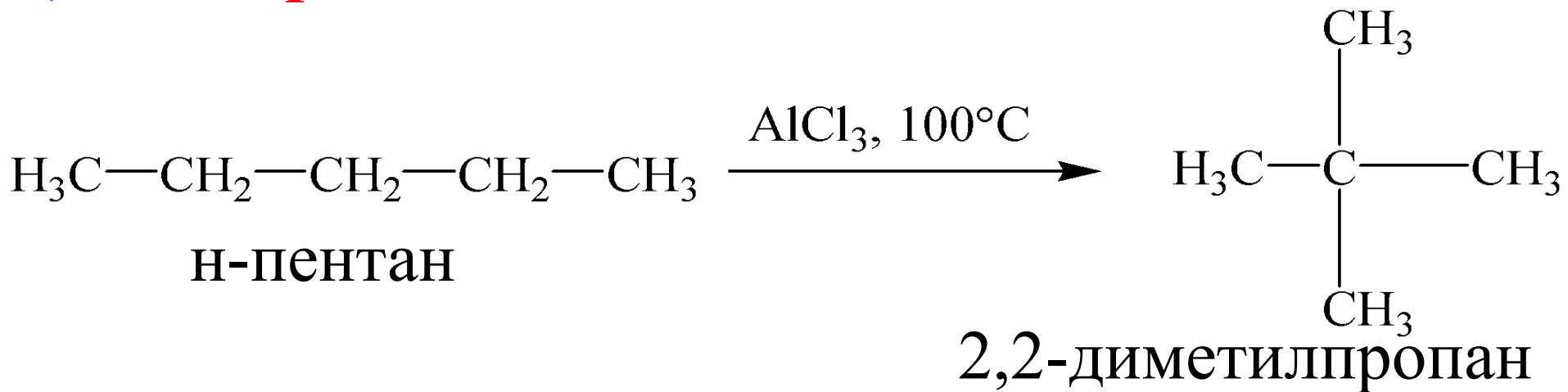


метан

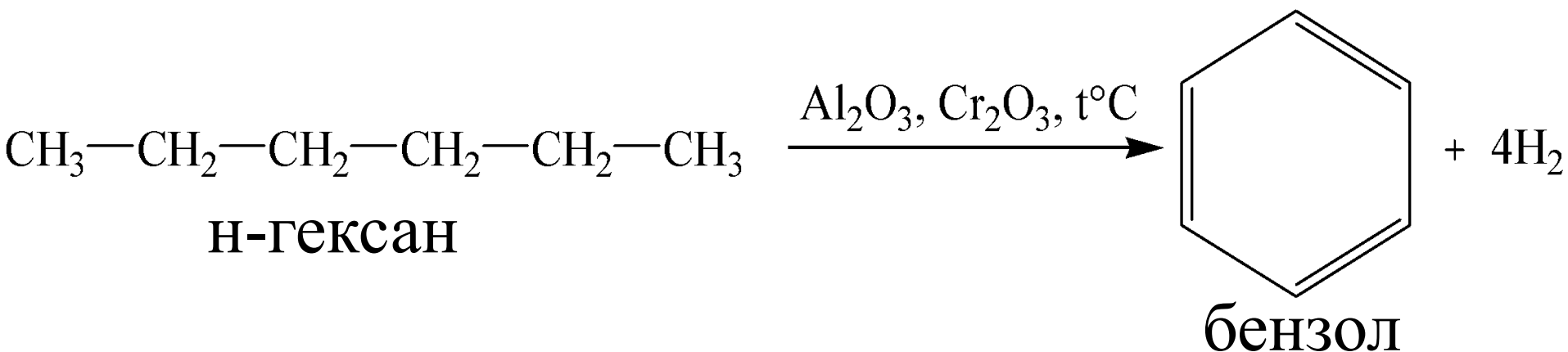
ацетилен

# Химические свойства алканов

## 6) Изомеризация:

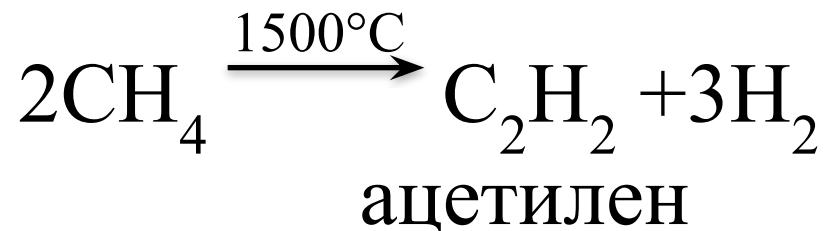
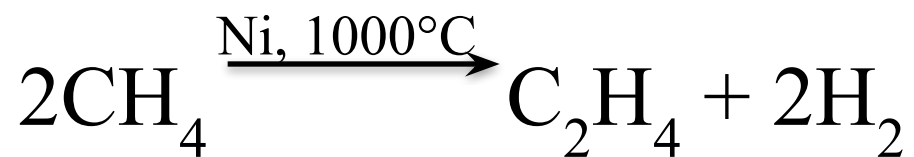
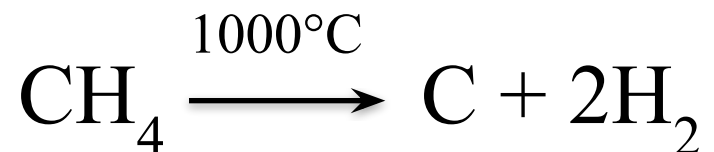


## 7) Ароматизация:



# Химические свойства алканов

## 8) Пиролиз (разложение) метана:



## 9) Сульфирование:

