

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 |

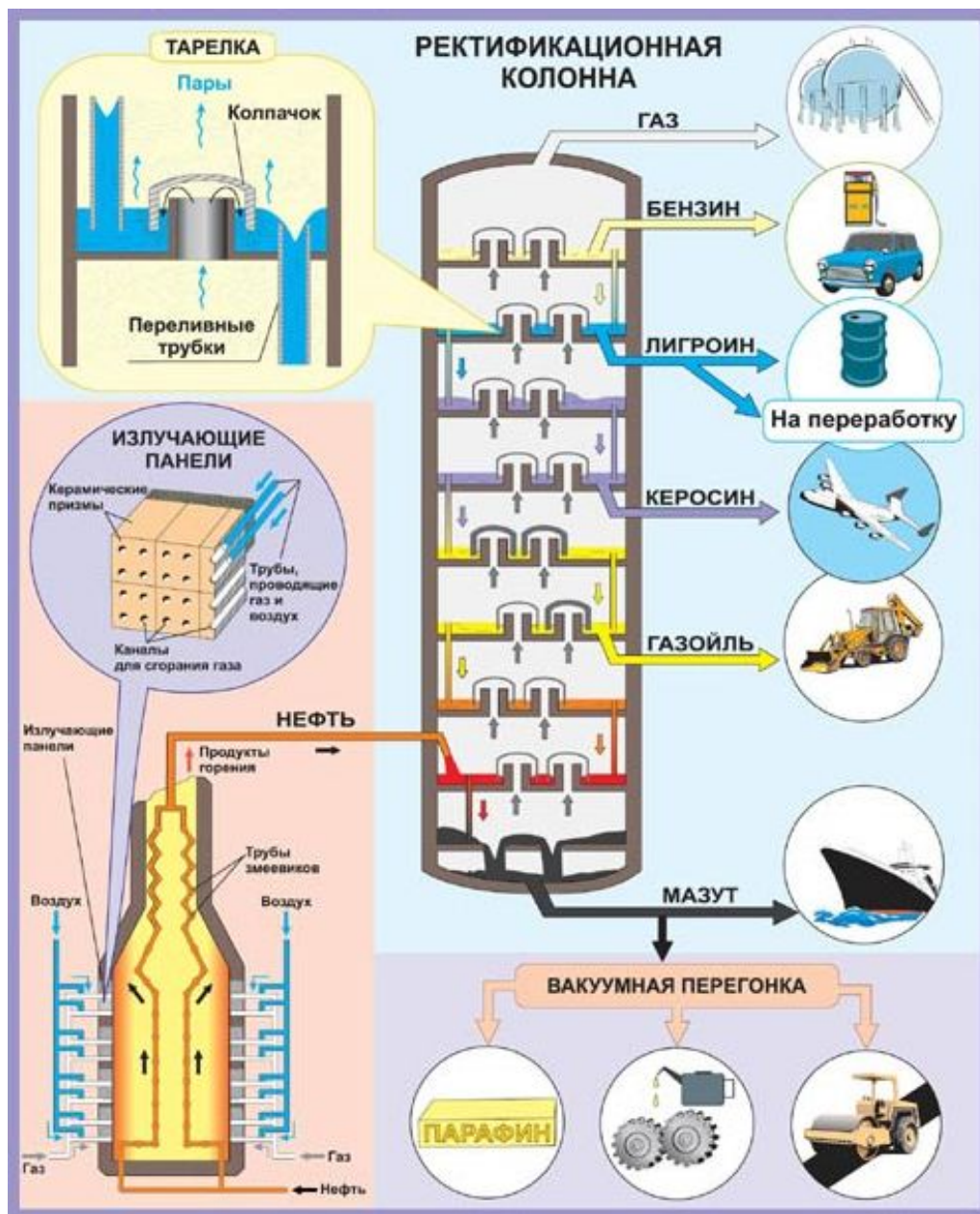
Алканы

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 |
|------------------------------|-----------------|--------------------------------|-------------------|
| 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 (амил) |
| 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 | $\text{C}_{10}\text{H}_{21}^-$ | 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

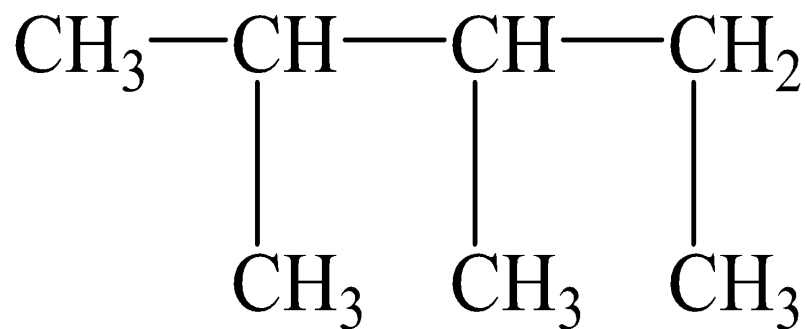
Если в молекуле присутствует несколько одинаковых радикалов два, три, четыре и. т. д. (например $-\text{CH}_3$), то цифрой указывают место каждого из них в главной цепи и перед их названием ставят соответственно частицы:

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

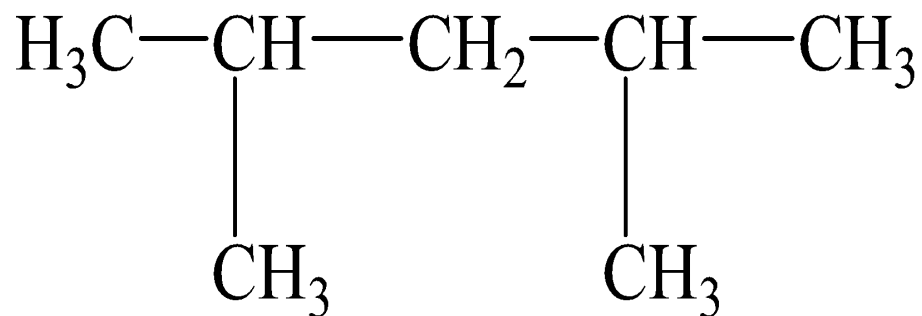
Изомерия и номенклатура алканов

Для алканов характерна изомерия:

- (Только) углеродного скелета (цепи).



2,3-диметилпентан



2,4-диметилпентан

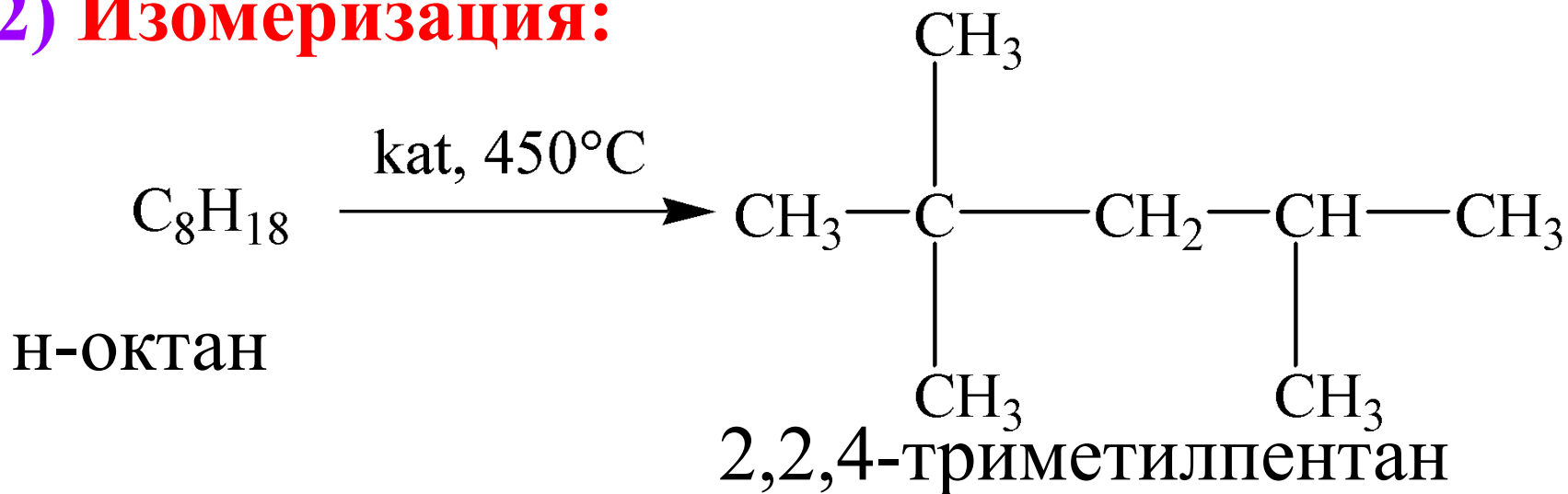


Способы получения алканов

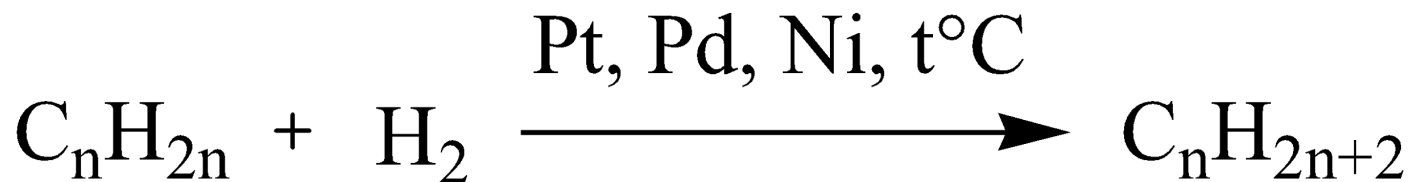
1) Крекинг нефтепродуктов:



2) Изомеризация:



3) Гидрирование алкенов:



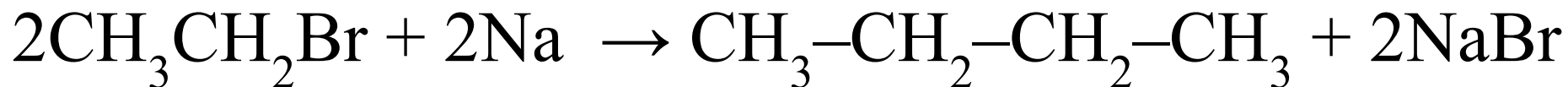
4) Декарбоксилирование натриевых солей карбоновых кислот (р-я Дюма):



ацетат натрия

метан

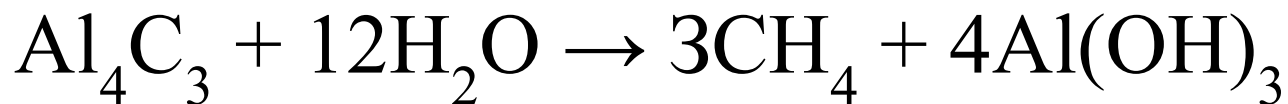
5) Синтез Вюрца:



бромэтан

н-бутан

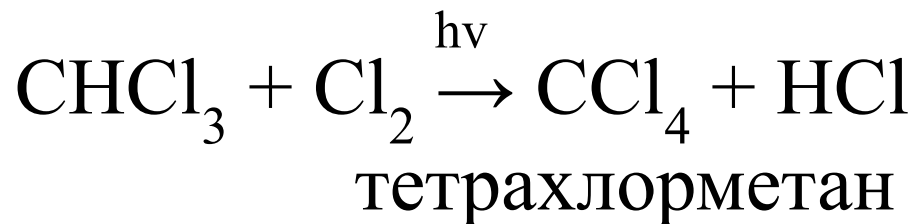
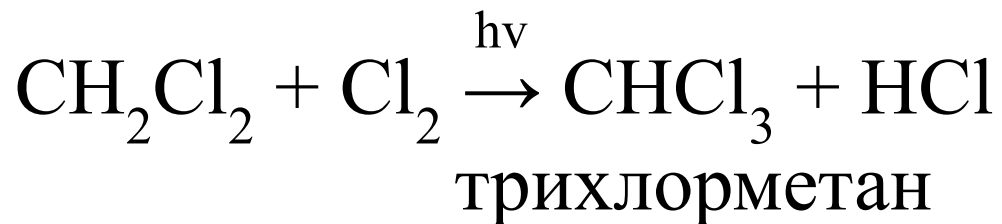
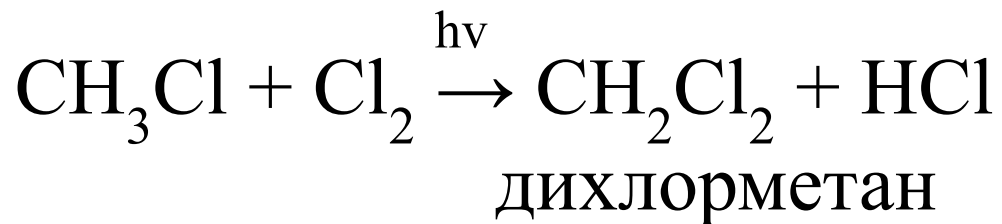
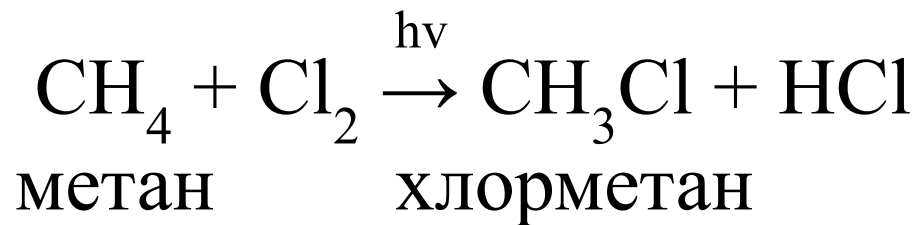
6) Гидролиз карбидов:



метан

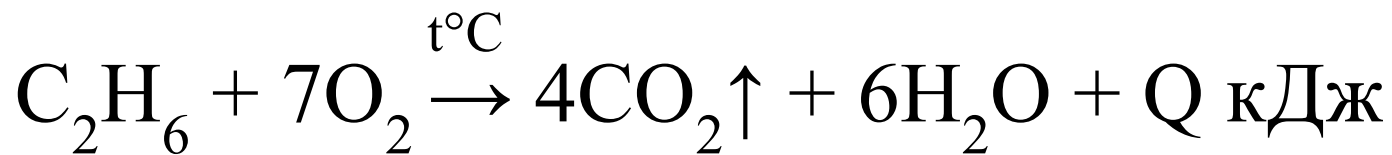
Химические свойства алканов

3) Галогенирование (Cl_2 , Br_2) на свету:



Химические свойства алканов

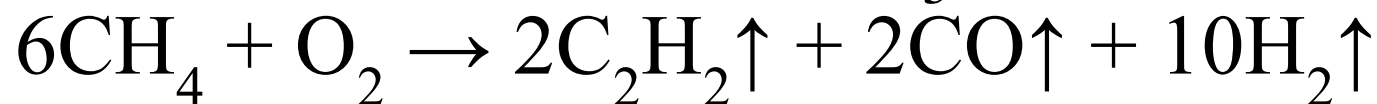
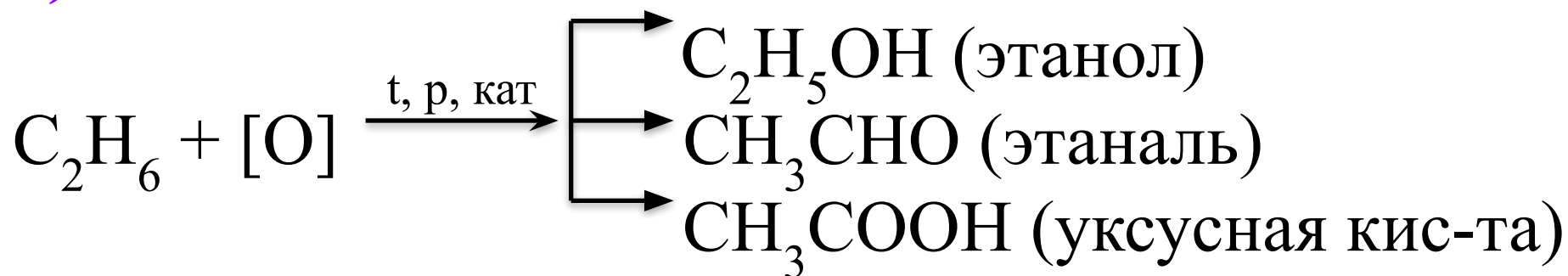
4) Горение (полное окисление):



При недостатке кислорода образуется **угарный газ**:



5) Неполное окисление:

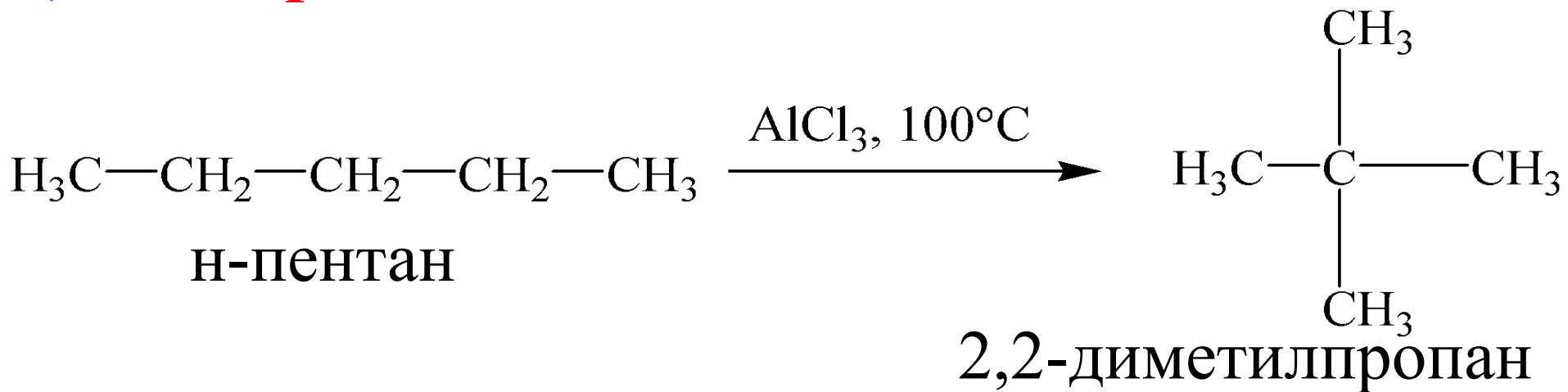


метан

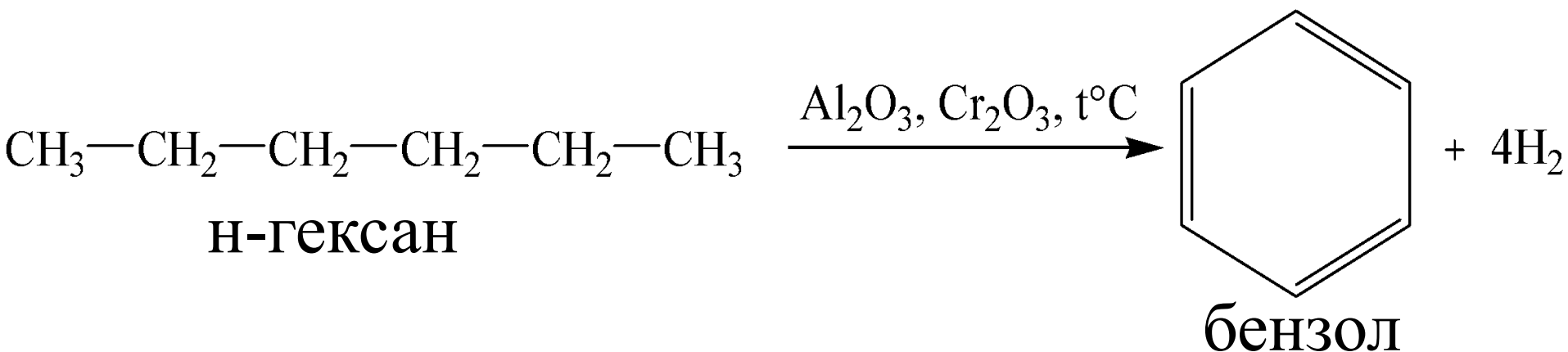
ацетилен

Химические свойства алканов

6) Изомеризация:

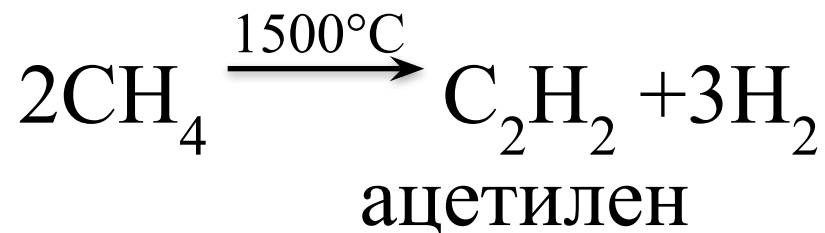
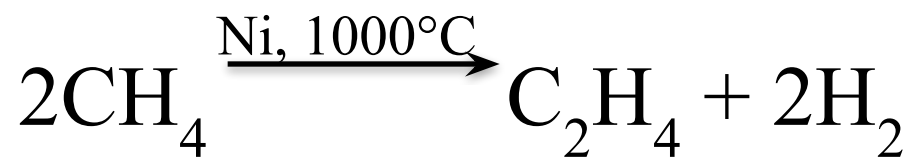
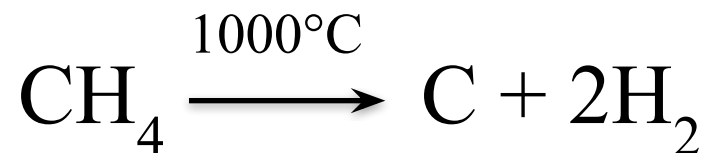


7) Ароматизация:



Химические свойства алканов

8) Пиролиз (разложение) метана:



9) Сульфирование:

