

# Предельные углеводороды. Алканы

Урок химии в 9 классе



Презентацию составила  
учитель высшей категории  
МКОУ ОШ №7 г. Приволжска  
Светлова Е.А.

# План урока

- 1 **Определение. Общая формула**
- 2 **Гомологический ряд**
- 3 **Виды изомерии**
- 4 **Номенклатура. Строение**
- 5 **Алканы в природе**
- 6 **Физические свойства**
- 7 **Химические свойства**
- 8 **Применение**

Перемещение по управляющим кнопкам



## Алканы

У всех углеводородов ряда алканов имеются только простые связи между углеродными атомами, которые соединены с максимально возможным числом атомов водорода (4), т.е. **насыщены** ими до предела. Поэтому такие углеводороды называются **предельными** или **насыщенными**.

Общая формула предельных углеводородов (алканов):



# Виды записи формул органических соединений

| Название углеводорода | Молекулярная формула      | Структурная формула  |  |
|-----------------------|---------------------------|--|--|
|                       |                           | полная   | свернутая (сокращенная)                                  |
| Метан                 | $\text{CH}_4$             | $  \begin{array}{c}  \text{H} \\    \\  \text{H}-\text{C}-\text{H} \\    \\  \text{H}  \end{array}  $  | $\text{CH}_4$  |
| Этан                  | $\text{C}_2\text{H}_6$    | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \\  \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $   | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_3$                         |
| Пропан                | $\text{C}_3\text{H}_8$    | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $  | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$             |
| Бутан                 | $\text{C}_4\text{H}_{10}$ | $  \begin{array}{c}  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\    \quad   \quad   \quad   \\  \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}  \end{array}  $ | $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ |



# Гомологический ряд

**Гомологический ряд** – это ряд веществ, расположенный в порядке возрастания относительных молекулярных масс, сходных по строению и свойствам, но отличающихся друг от друга по составу на одну или несколько групп -  $\text{CH}_2$  -. Вещества такого ряда называются **гомологами**.



метан



этан



пропан



бутан



пентан



гексан



гептан



октан



нонан



декан



# Виды изомерии

**Изомеры** – это вещества, которые имеют один и тот же качественный составы, но отличаются по своему строению и свойствам.

Для алканов характерна изомерия углеродного скелета или структурная изомерия

## Структурная изомерия пентана $C_5H_{12}$ :

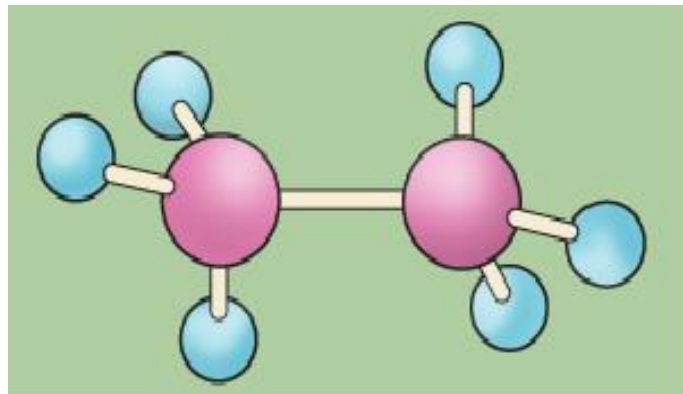
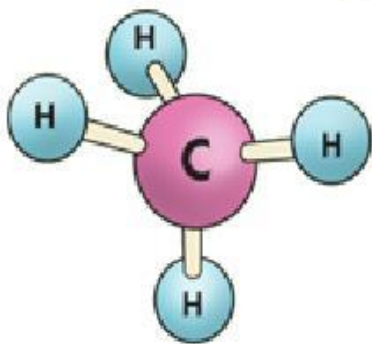


или



# Строение. Номенклатура.

Для алканов характерны только одинарные связи.  
Максимальное число связей углерода = 4



**Структурная формула пентана**  
**CH<sub>3</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>**

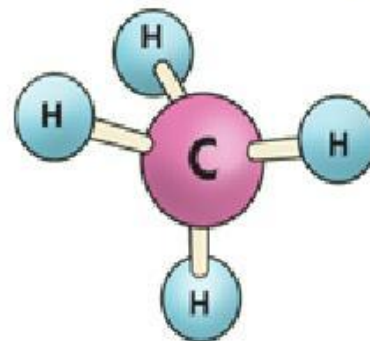
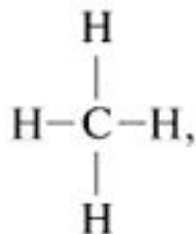
Названия образуются от латинского корня  
путем добавления суффикса – **АН** (алканы)



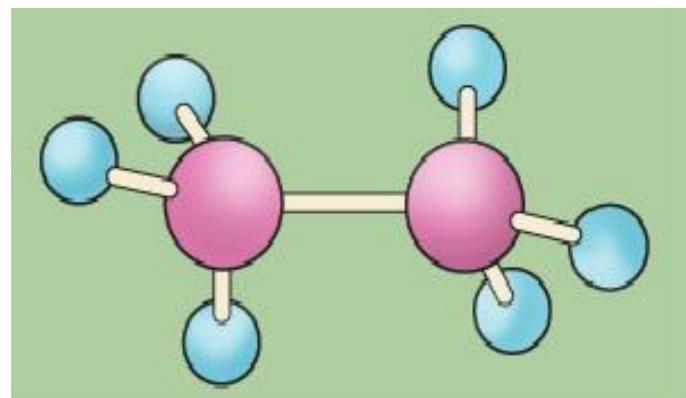
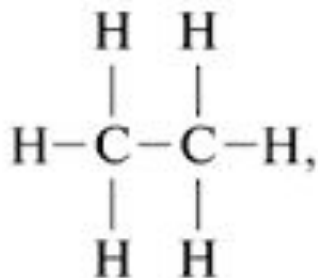
# Строение. Номенклатура.

Для алканов характерны только одинарные связи. Максимальное число связей углерода = 4

метан



этан



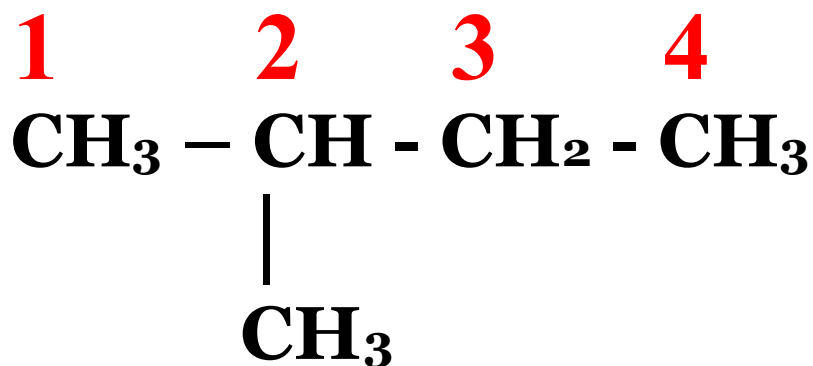


# Алгоритм составления названия разветвленной цепи алканов

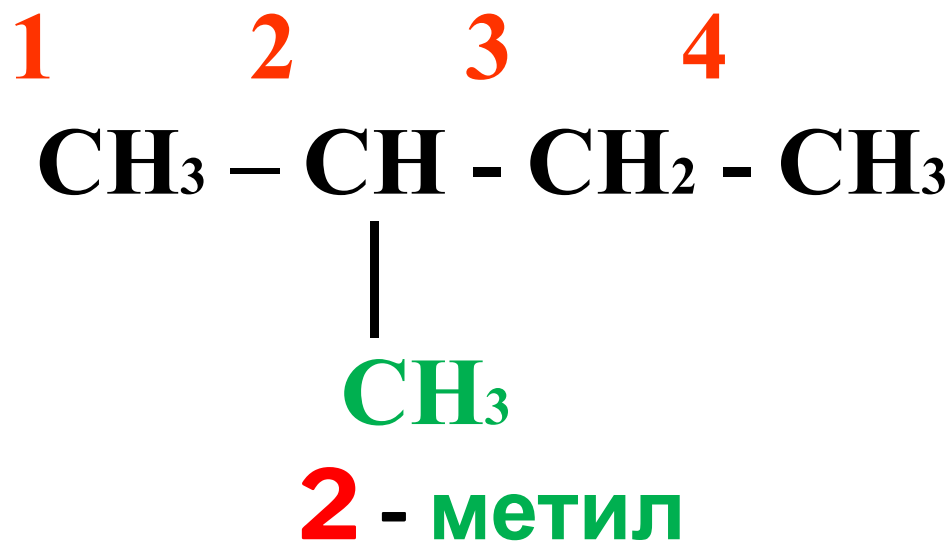
1. Выбрать главную (самую длинную) цепь:



2. Пронумеровать в ней атомы углерода, начиная с конца, близкого к разветвлению :



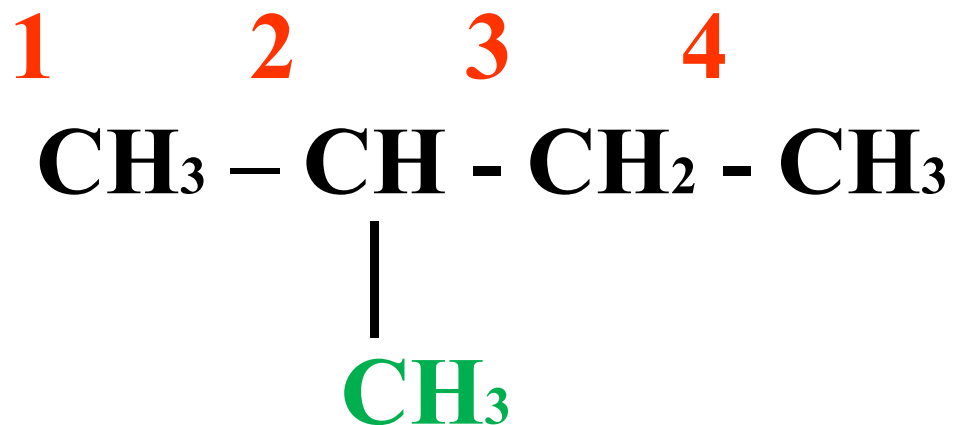
3. Назвать радикалы с указанием их положения в цепи цифрами и количества греческими числительными ((2) ди -, (3) три-, (4) тетра- и т.д.):



Это значит, что радикал -  $\text{CH}_3$  (метил) стоит у 2 атома углерода



#### 4. Назвать главную цепь



**2** – метил бутан

Бутан – так как в главной цепи всего 4 атома углерода



# Радикал – это частица, имеющая не спаренные электроны

| Число атомов углерода | Название числа | Формула радикала                    | Название радикала |
|-----------------------|----------------|-------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>              | Моно-          | <b>-СН<sub>3</sub></b>              | Метил             |
| <b>2</b>              | Ди-            | <b>-С<sub>2</sub>Н<sub>5</sub></b>  | Этил              |
| <b>3</b>              | Три-           | <b>-С<sub>3</sub>Н<sub>7</sub></b>  | Пропил            |
| <b>4</b>              | Тетра-         | <b>-С<sub>4</sub>Н<sub>9</sub></b>  | Бутил             |
| <b>5</b>              | Пента-         | <b>-С<sub>5</sub>Н<sub>11</sub></b> | Пентил            |



# Алканы в природе

**Метан (болотный газ)** образуется в результате разложения растительных и животных остатков без доступа воздуха. Может накапливаться в угольных шахтах, содержится в природном газе и попутных нефтяных газах



**Этан, пропан, бутан** ВХОДЯТ В СОСТАВ природного и попутного нефтяного газов.  
**Алканы** содержатся в нефти.



**Метан и этан** содержатся в атмосфере планет Солнечной системы: на Юпитере, Сатурне, Уране, Нептуне. Кроме того, метан найден в хвосте кометы Хиякутаке и в метеоритах.





# Физические свойства

$\text{CH}_4 \dots \text{C}_4\text{H}_{10}$  –

газы

$T$  кипения:

$-161,6 \dots -0,5$  °C

$T$  плавления:

$-182,5 \dots -138,3$   
°C

$\text{C}_5\text{H}_{12} \dots \text{C}_{15}\text{H}_{32}$

– жидкости

$T$  кипения:

$36,1 \dots 270,5$  °

C

$T$  плавления:

$-129,8 \dots 10$  °

C

$\text{C}_{16}\text{H}_{34} \dots$  и

далее–

твёрдые

вещества

$T$  кипения:

$287,5$  °C

$T$  плавления:

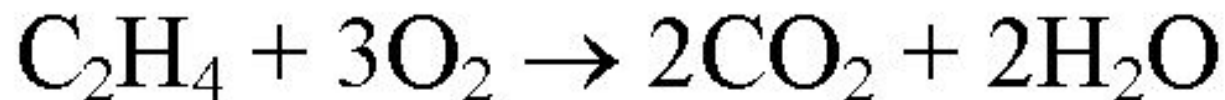
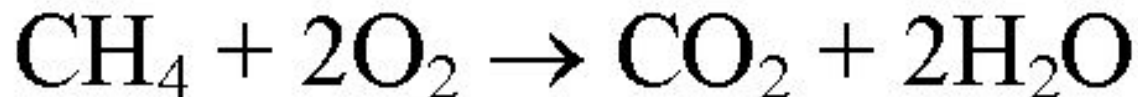
$20$  °C

*С увеличением относительных молекулярных масс предельных углеводородов закономерно повышаются их температуры кипения и плавления.*

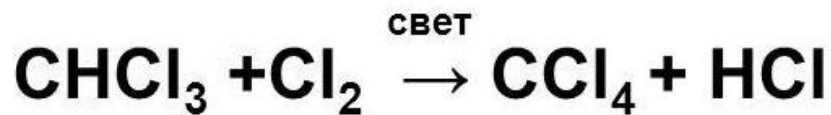
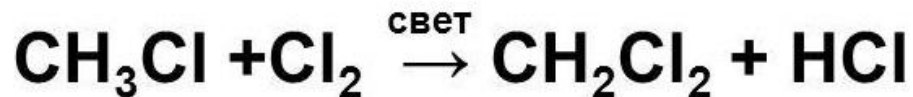
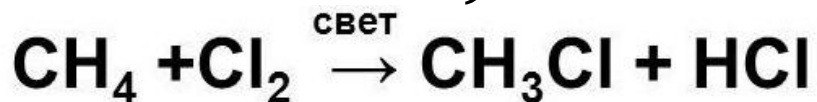


# Химические свойства

## 1. Горение



## 2. Галогенирование (взаимодействие с галогенами)

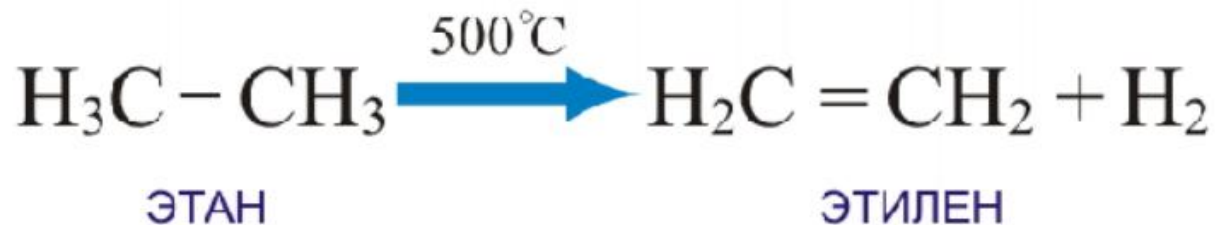


Хлорирование

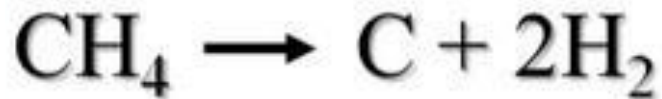


## Химические свойства

3. **Дегидрирование** – реакция, в которой от молекулы органического вещества отщепляются молекулы водорода



4. **Расщепление** алканов при высоких температурах (более  $1500^\circ\text{C}$ )



# *Применение алканов*



Алканы являются главным источником органического химического сырья для промышленности.



# Применение алканов



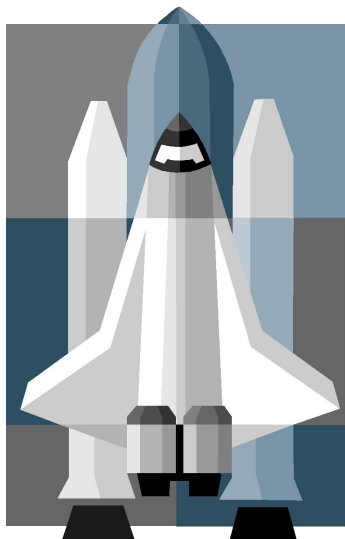
В народном хозяйстве алканы являются основным энергетическим ресурсом .



# Применение алканов



Получение растворителей



Горючее для дизельных и турбореактивных двигателей



Получение ацетилена



А также сырьё для синтезов спиртов, альдегидов, кислот.



# Применение алканов

1-3 – производство  
сажи  
(1 – картриджи;  
2 – резина;  
3 – типографическая  
краска)  
4-7 – получение  
органических  
веществ  
(4 – растворителей;  
5 – хладагентов,  
используемых  
в холодильных  
установках;  
6 – метанол;  
7 - ацетилен)



# Домашнее задание

## Параграф 31-32.

### Ответить на вопросы:

1. Что такое структурная формула вещества? Что она показывает?
2. Почему органическую химию называют химией соединений углерода?
3. Почему алканы называют предельными углеводородами?

### Выполнить задания

#### 1. Формула предельных углеводородов ряда метана:

- A)  $C_n H_{2n}$     Б)  $C_n H_{2n-2}$     В)  $C_n H_{2n+2}$

#### 2. Для углеводородов ряда метана характерны связи:

- A) одинарные; Б) двойная; В) тройная

#### 3. Валентность углерода в органических соединениях:

- A) 1; Б) 2; В) 3; Г) 4

#### 4. Для углеводородов ряда метана характерна изомерия:

- A) углеродного скелета; Б) положения двойной связи; В) положения тройной связи

#### 5. Составьте структурную формулу веществ

- A) метан, Б) пропан; В) гептан

#### 6. Составьте и назовите 2 изомера гексана