

# Алканы

---

**Алканы** – алифатические (ациклические) предельные углеводороды, в которых атомы углерода связаны между собой простыми (одинарными) связями в неразветвленные или разветвленные цепи.

**Алканы** – название предельных углеводородов по международной номенклатуре.

**Парафины**– исторически сложившееся название, отражающее свойства этих соединений (от лат. *parrum affinis* – имеющий мало сродства, малоактивный).

**Предельными**, или *насыщенными*, эти углеводороды называют в связи с полным насыщением углеродной цепи атомами водорода.

**Алканы - углеводороды,  
состав которых выражается  
общей формулой**



**где  $n$  – число атомов  
углерода.**

# Гомологический ряд алканов

**CH<sub>4</sub> или H-CH<sub>2</sub>-H** – первый член гомологического ряда – *метан* (содержит 1 атом C);

**CH<sub>3</sub>-CH<sub>3</sub> или H-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-H** – 2-й гомолог – *этан* (2 атома C);

**CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> или H-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-H** – 3-й гомолог – *пропан* (3 атома C);

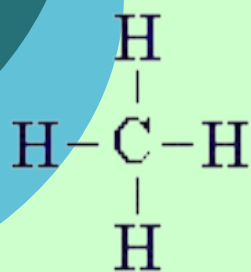
**CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> или H-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-H** – *бутан* (4 атома C).

Суффикс **-ан** является характерным для названия всех алканов.

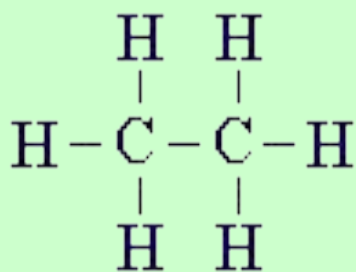
## Гомологический ряд алканов неразветвленного строения

Формула алкана	Название	$t_{\text{пл.}}^{\circ\text{C}}$	$t_{\text{кип.}}^{\circ\text{C}}$	Агрегатное состояние (н.у.)
$\text{CH}_4$	метан	-184,0	-161,5	газы
$\text{C}_2\text{H}_6$	этан	-172,0	-88,3	
$\text{C}_3\text{H}_8$	пропан	-189,9	-42,17	
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	бутан	-135,0	-0,5	
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	пентан	-131,6	36,2	жидкости
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	гексан	-94,3	69,0	
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	гептан	-90,5	98,4	
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	октан	-56,5	125,8	
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	нонан	-53,7	150,8	
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан	-29,7	174,0	
...				
$\text{C}_{20}\text{H}_{42}$	эйкозан	36,8	205,0	твердые

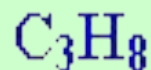
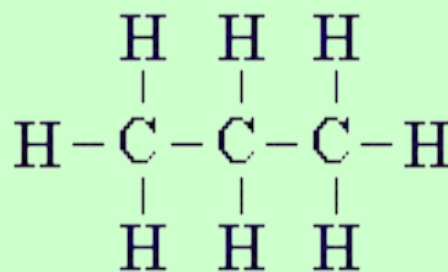
# Простейшие представители алканов



метан



этан



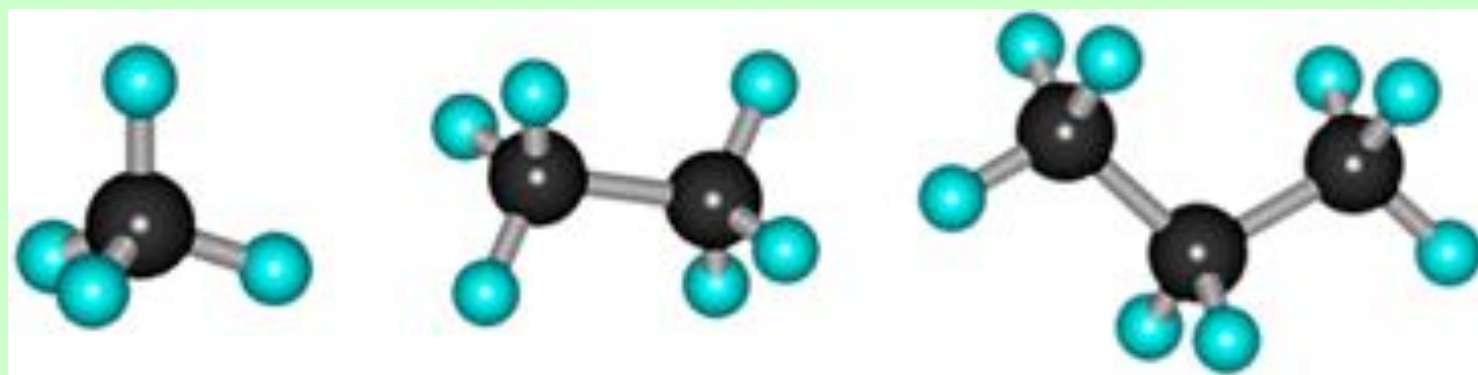
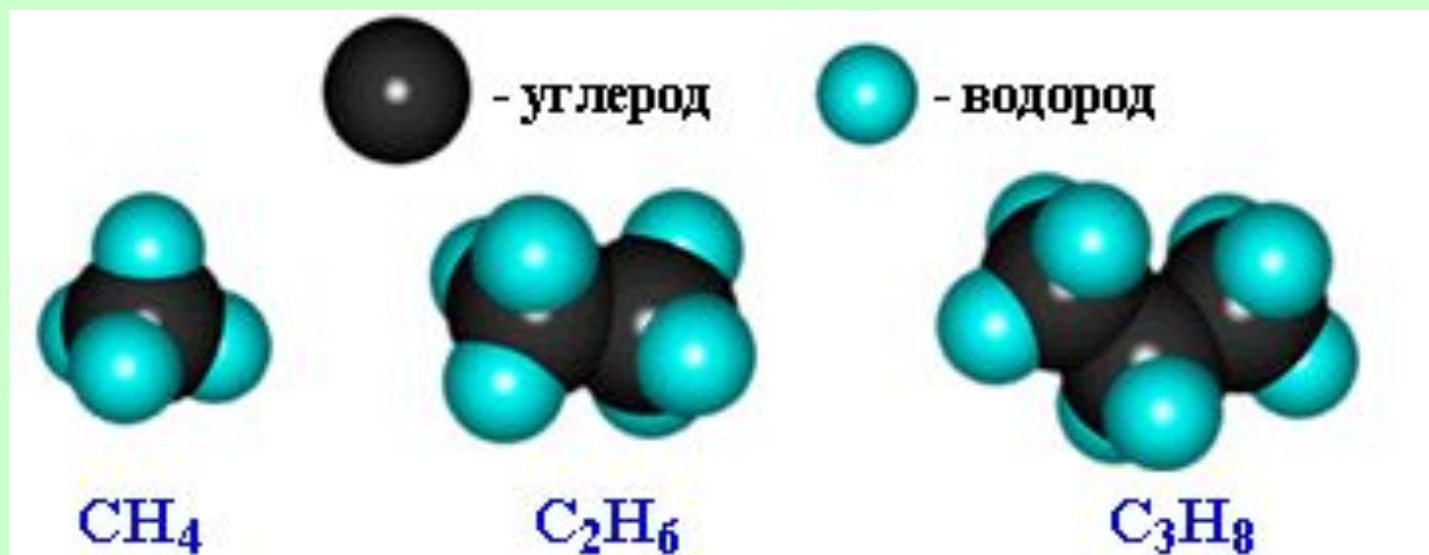
пропан

*структурные  
формулы*

*молекулярные  
формулы*

*названия*

# Модели молекул



# Строение алканов

```
graph TD; A[Строение алканов] --> B[Химическое строение]; A --> C[Электронное строение]; A --> D[Пространственное строение];
```

Химическое строение

Электронное строение

Пространственное строение

## Химическое строение

(порядок соединения атомов в молекулах)  
простейших алканов – метана, этана и пропана – показывают их структурные формулы, Из этих формул видно, что в алканах имеются два типа химических связей:

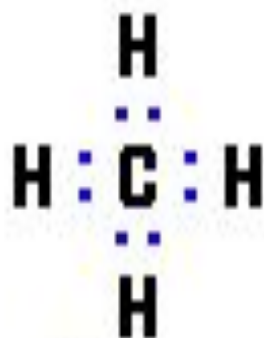


Связь C–C является ковалентной неполярной. Связь C–H - ковалентная слабополярная, т.к. углерод и водород близки по электроотрицательности

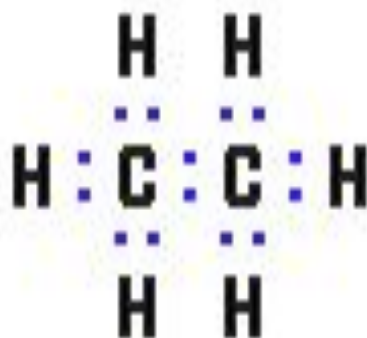


**Образование ковалентных связей в алканах за счет общих электронных пар атомов углерода и водорода можно показать с помощью**

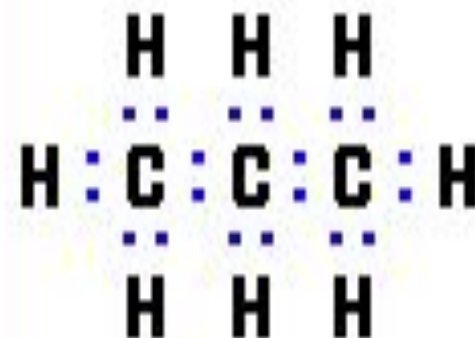
**электронных формул:**



**Метан**



**Этан**



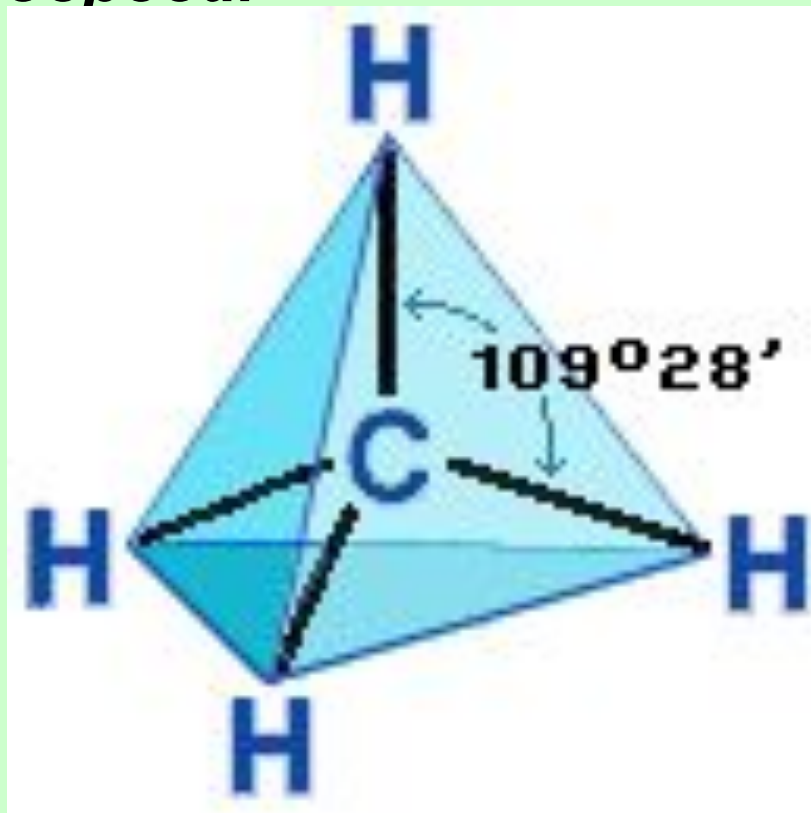
**Пропан**

**Пространственное строение, т.е. взаимное расположение атомов молекулы в пространстве, зависит от направленности атомных орбиталей (АО) этих атомов**

**Пространственное расположение АО углерода в свою очередь зависит от типа его гибридизации**

**Насыщенный атом углерода в алканах связан с четырьмя другими атомами. Следовательно, его состояние соответствует  $sp^3$ -гибридизации**

**Четыре  $\sigma$ -связи углерода направлены в пространстве под тетраэдрическим углом  $109^{\circ}28'$ . Поэтому молекула простейшего представителя алканов – метана  $\text{CH}_4$  – имеет форму тетраэдра, в центре которого находится атом углерода, а в вершинах – атомы водорода:**

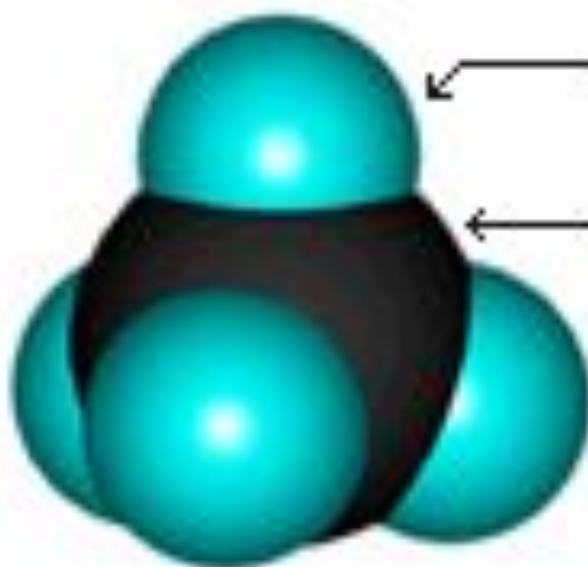


**Валентный угол Н-С-Н равен  $109^{\circ}28'$ .**

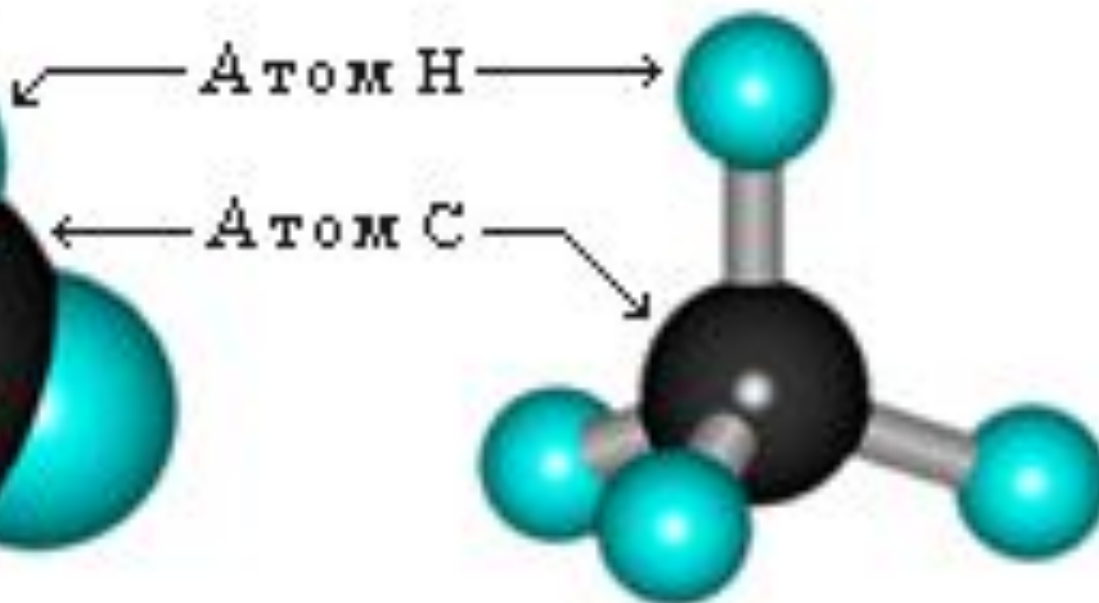
**Пространственное строение метана можно показать с помощью объемных (масштабных) и шаростержневых моделей.**

---

## Метан $\text{CH}_4$

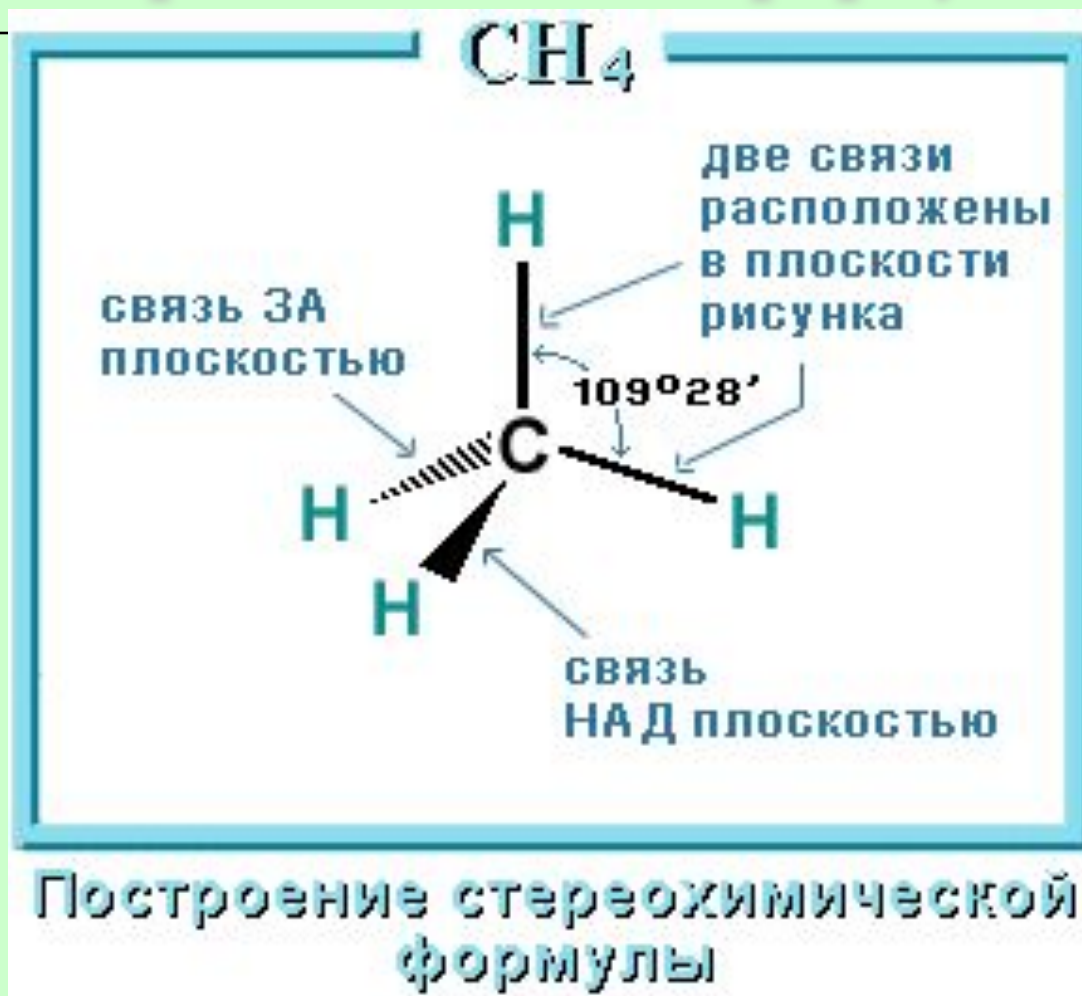


**Масштабная модель  
(полусферическая)**



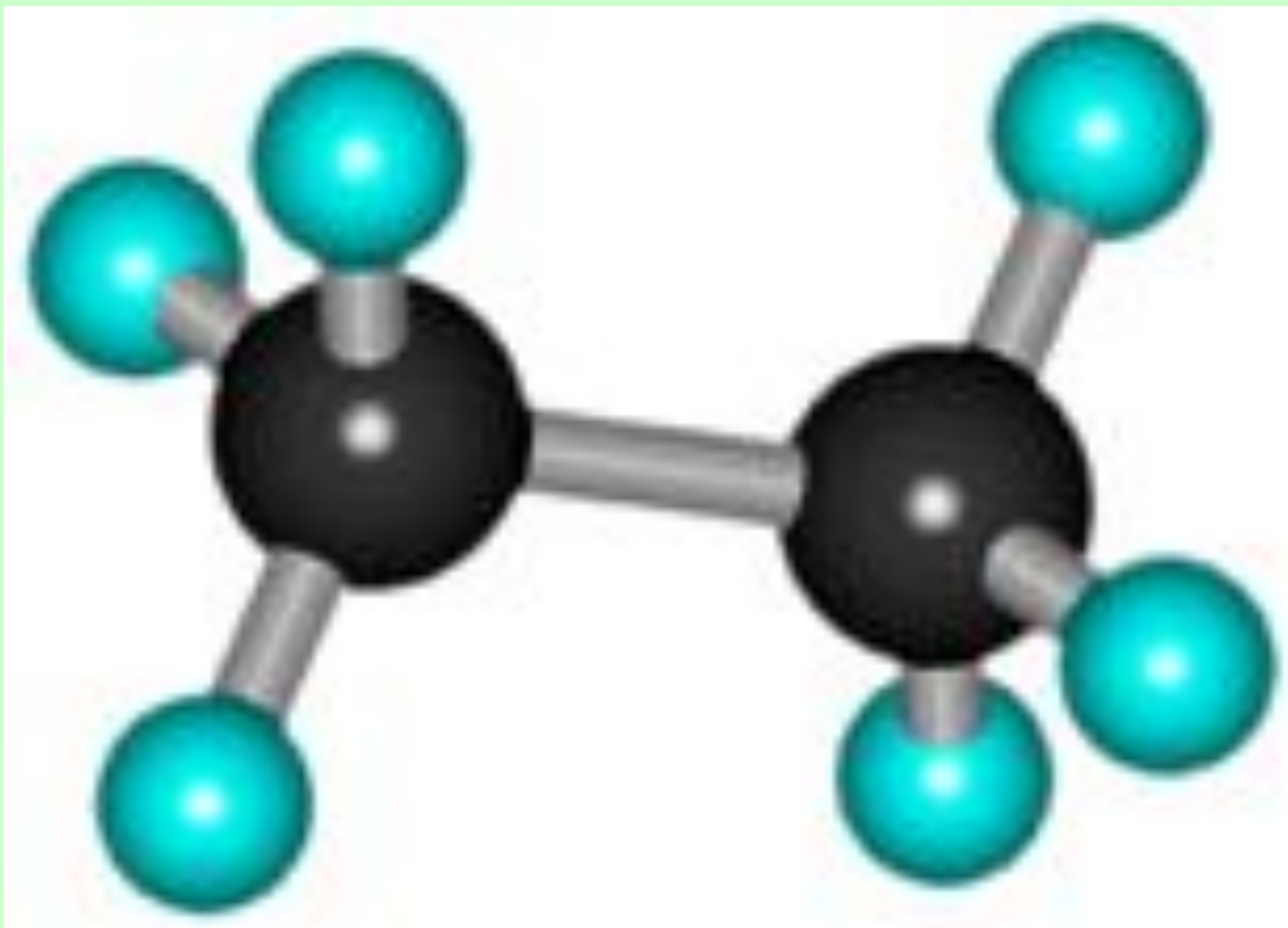
**Шаростержневая  
модель**

# Стереохимическая формула

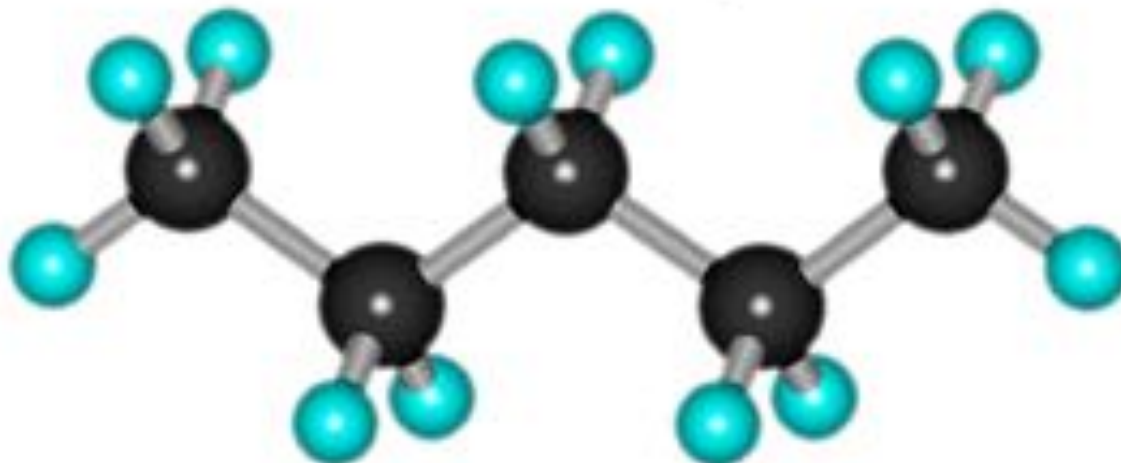


этана  $C_2H_6$  – два тетраэдрических  $sp^3$ -  
атома углерода образуют более сложную  
пространственную конструкцию:

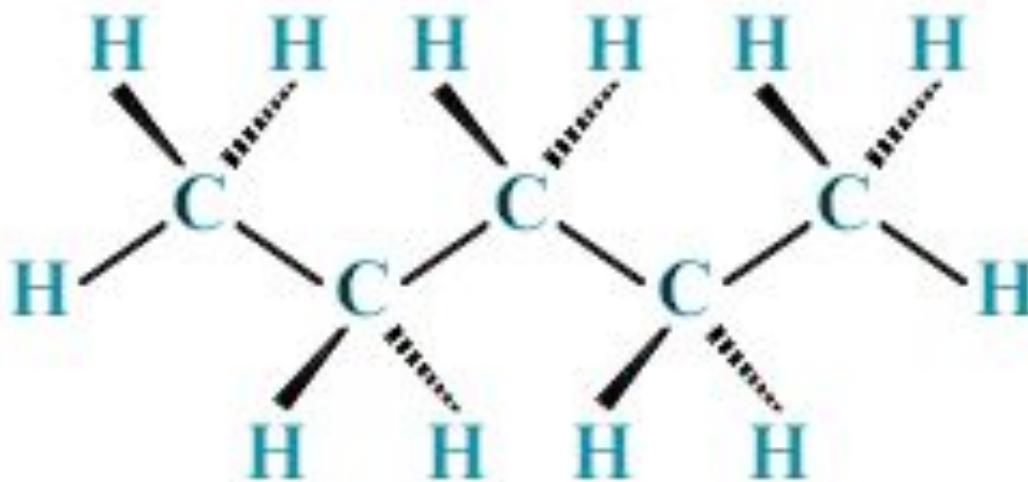
---



# Пентан $C_5H_{12}$



Модель молекулы



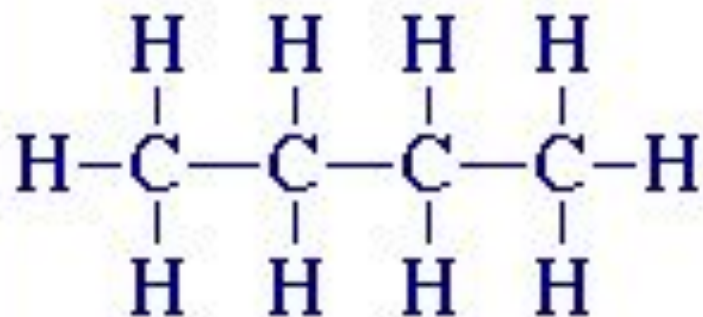
Стереохимическая формула

## Структурная изомерия алканов

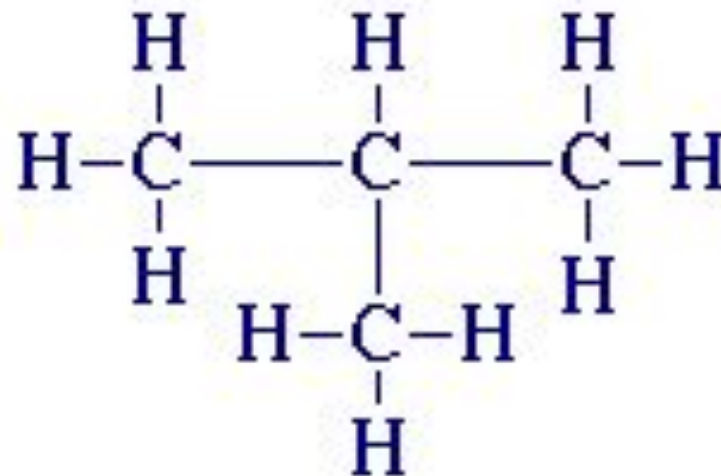
Причиной проявления структурной изомерии в ряду алканов является способность атомов углерода образовывать цепи различного строения. Этот вид структурной изомерии называется изомерией углеродного скелета.

Например, алкан состава  $C_4H_{10}$  может существовать в виде двух структурных изомеров:

### Изомеры состава $C_4H_{10}$



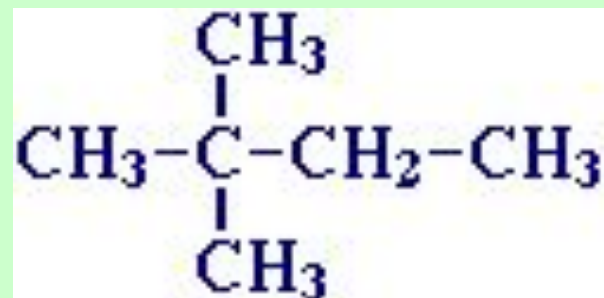
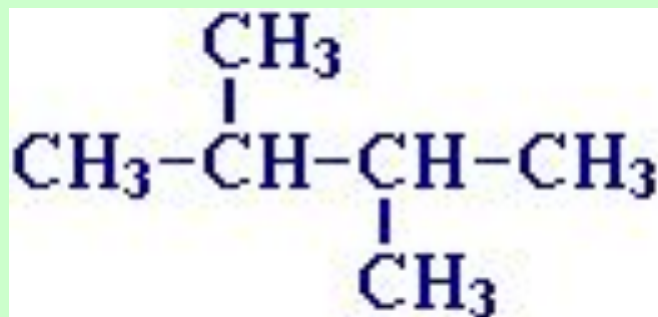
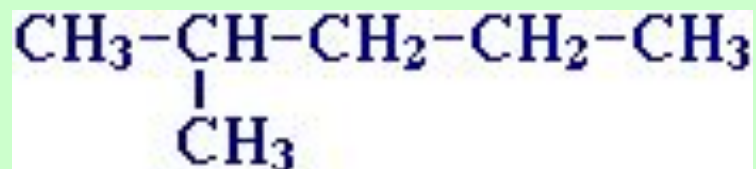
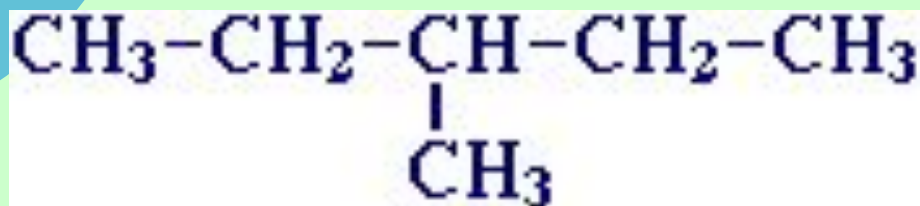
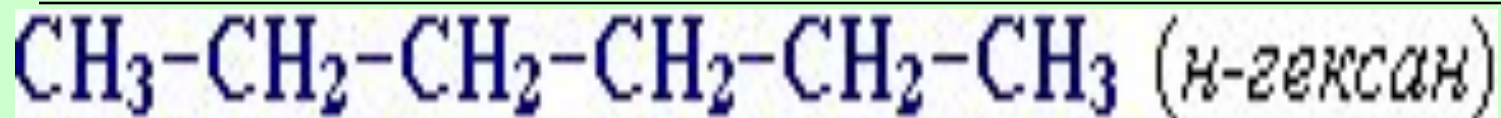
н-Бутан  
(т.квп.  $-0.5^{\circ}C$ )



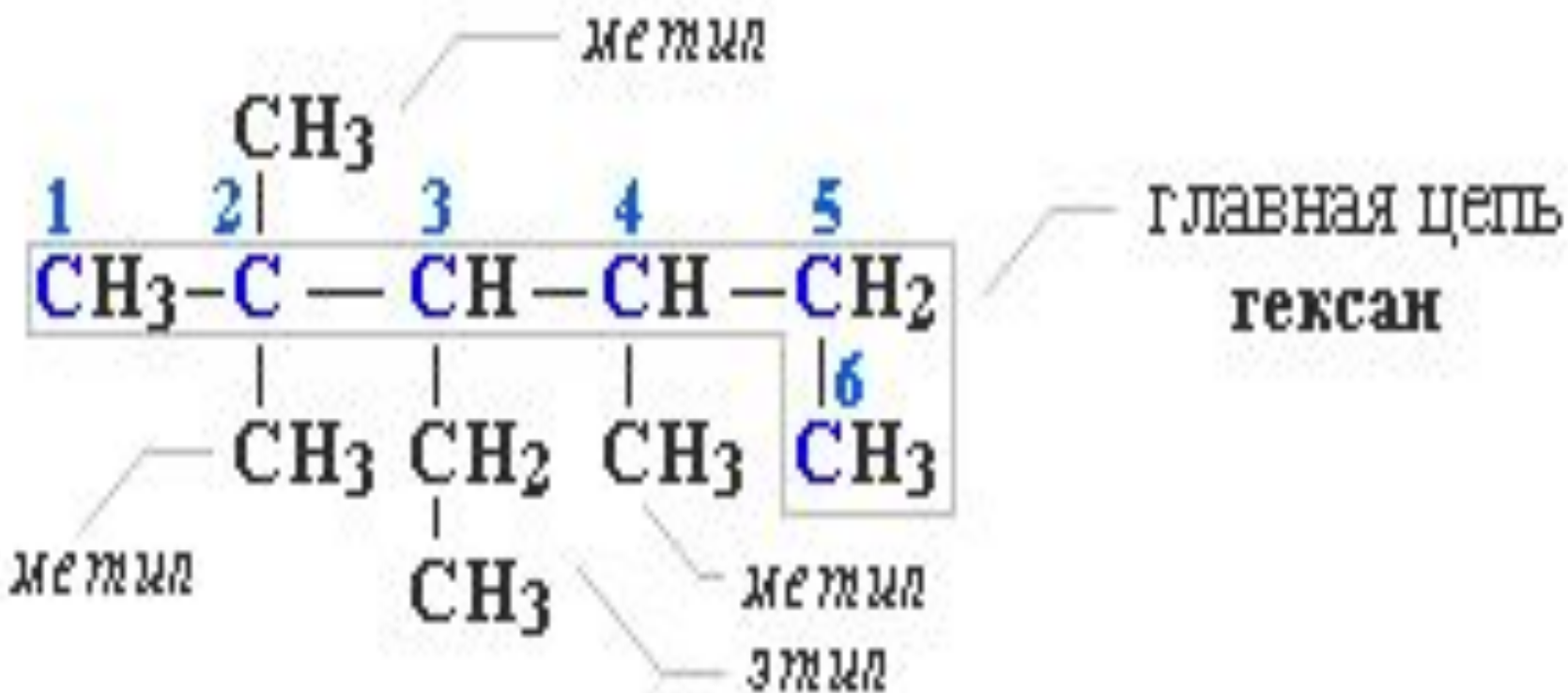
Изобутан  
(т.квп.  $-11.4^{\circ}C$ )



Итак, составу  $C_6H_{14}$  соответствует 5 изомеров:



## Пример построения названия:



**2,2,4-триметил-3-этилгексан**