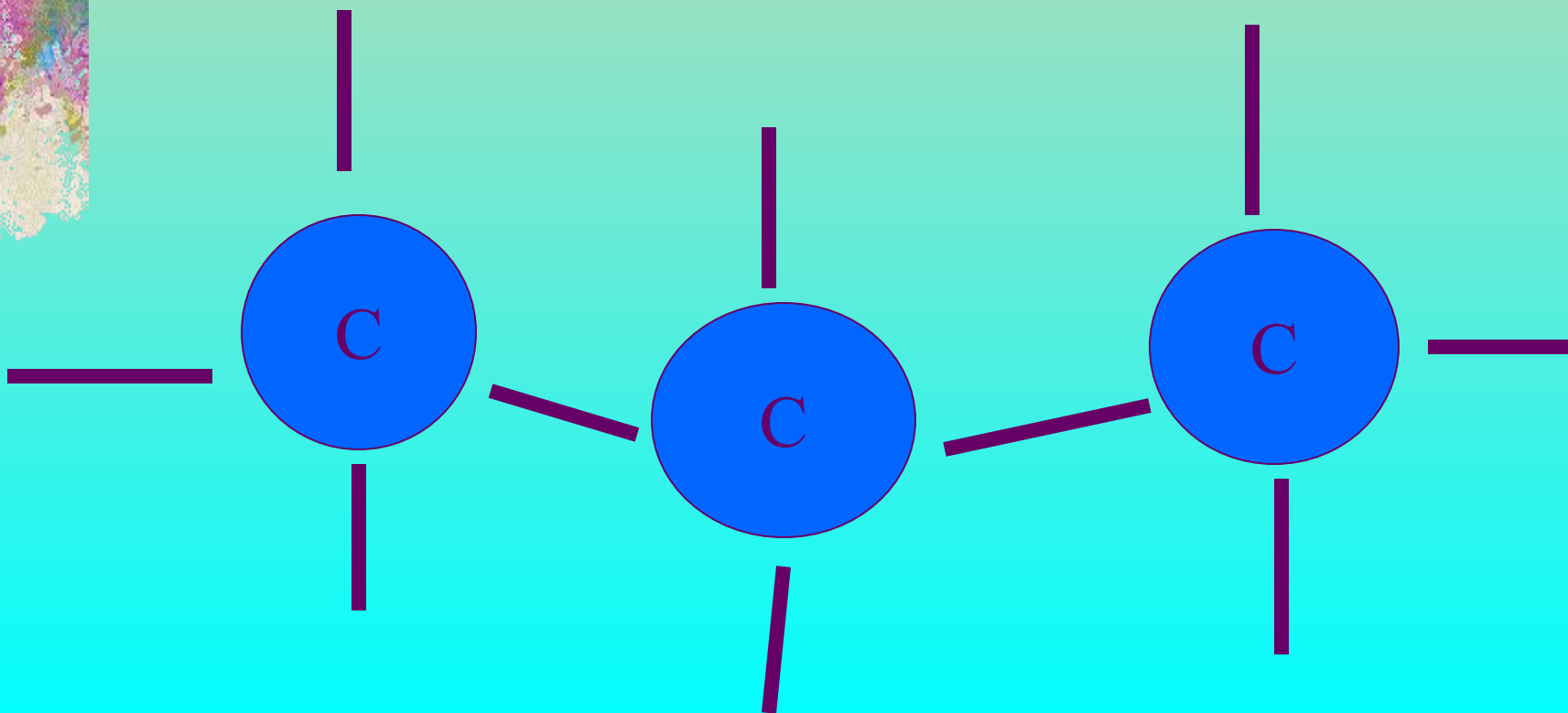




# Предельные углеводороды

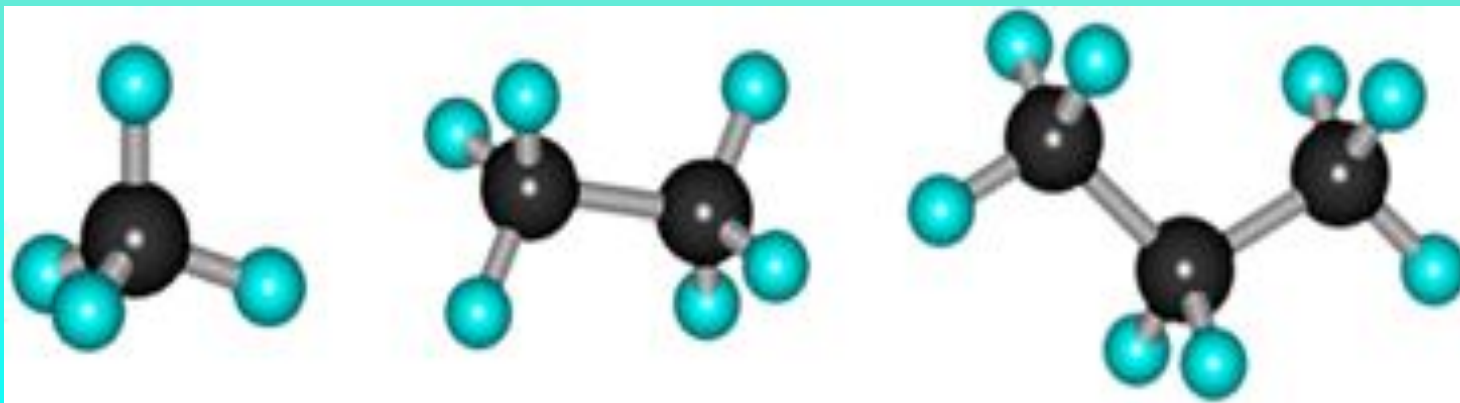
## Алканы

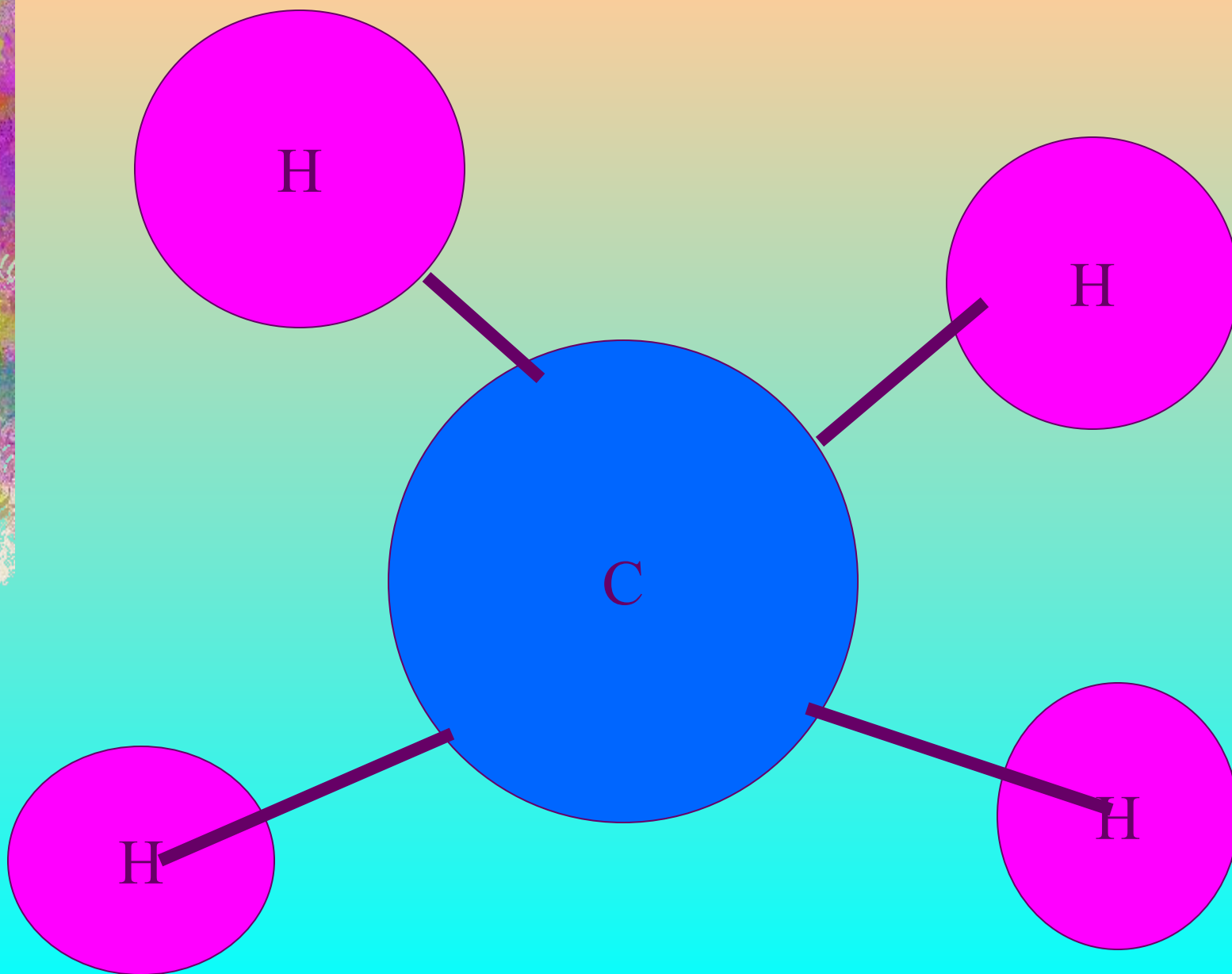
**Алканы – алифатические (ациклические) предельные углеводороды, в которых атомы углерода связаны между собой простыми (одинарными) связями в неразветвленные или разветвленные цепи.**

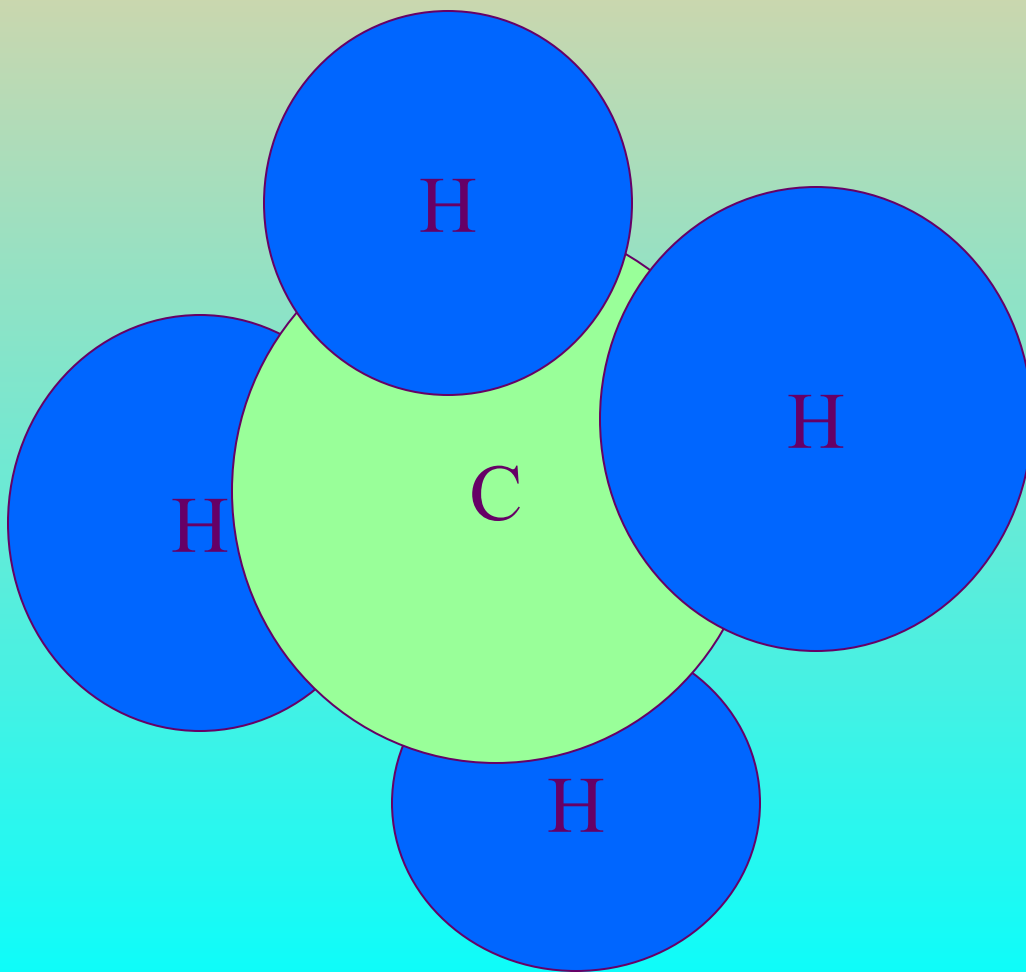


*Алканы* – название предельных углеводородов по международной номенклатуре.

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

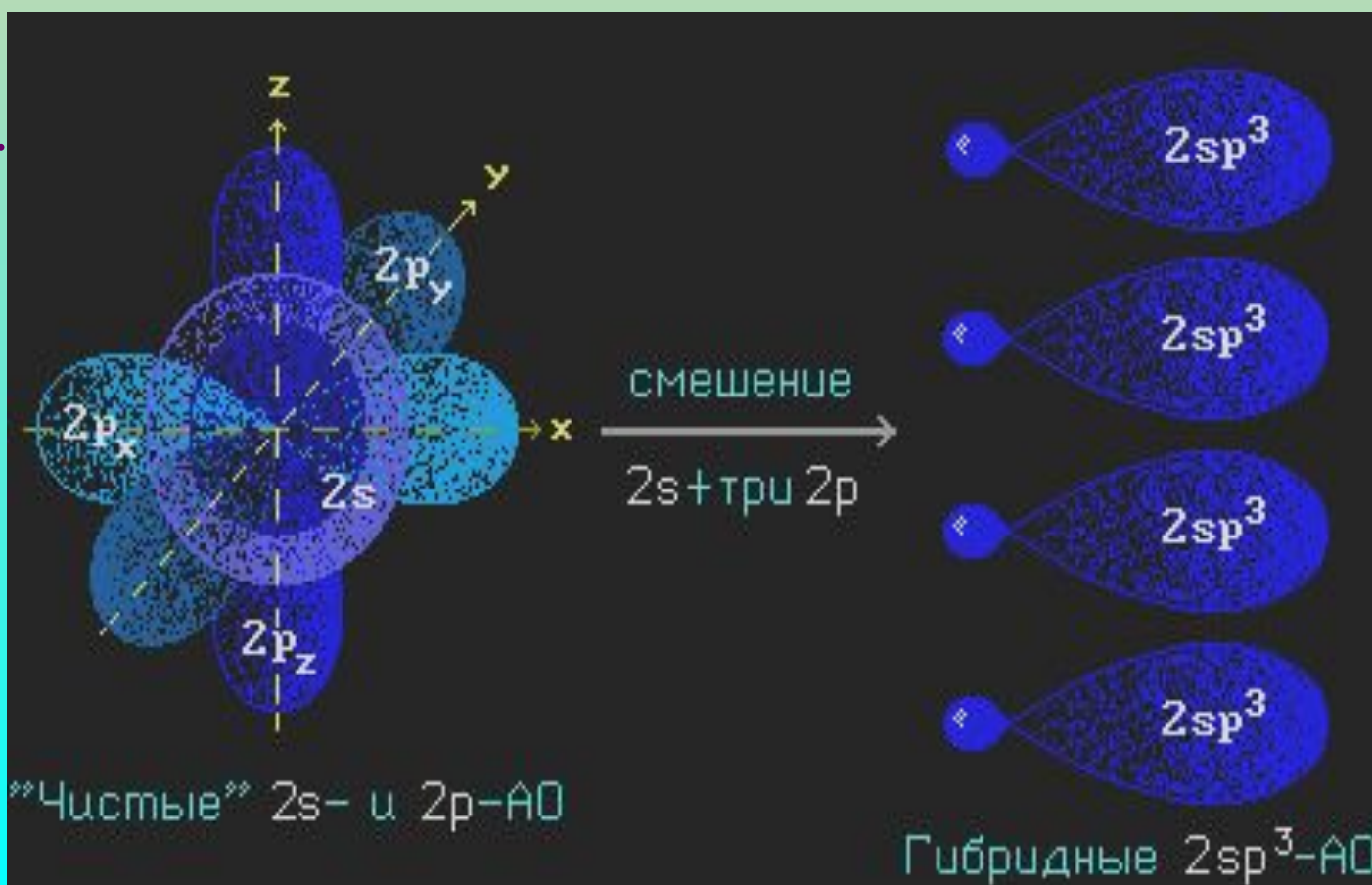


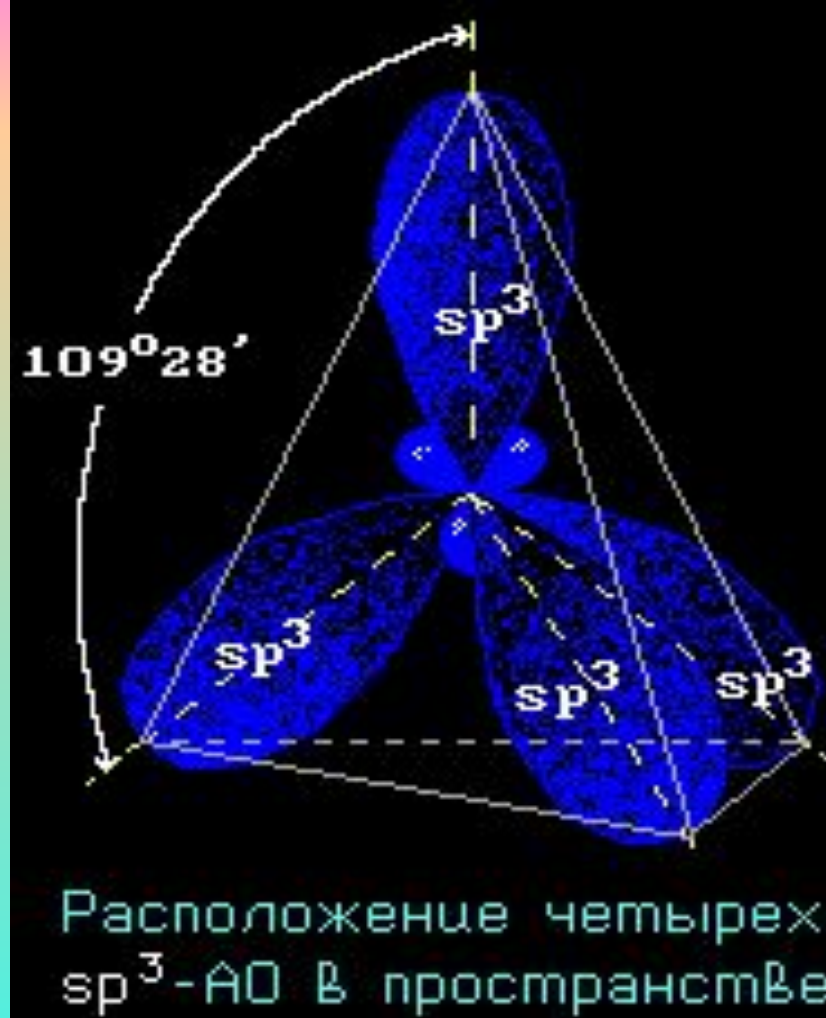




## $sp^3$ -Гибридизация (тетраэдрическая)

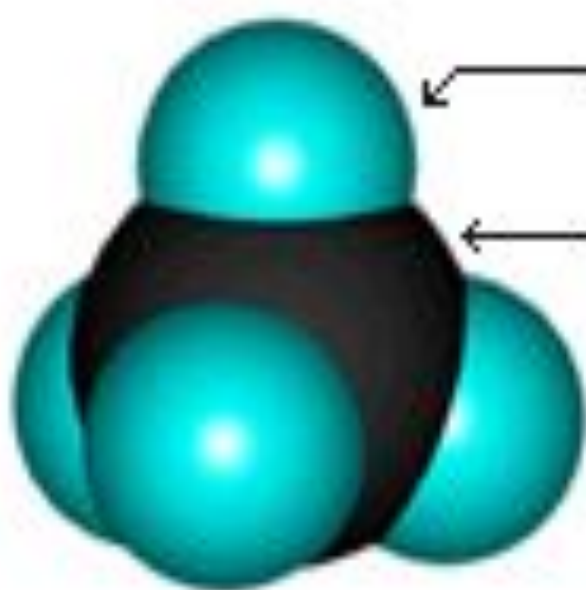
Одна  $s$ - и три  $p$ -орбитали смешиваются, и образуются *четыре* равноценные по форме и энергии  $sp^3$ -гибридные орбитали.



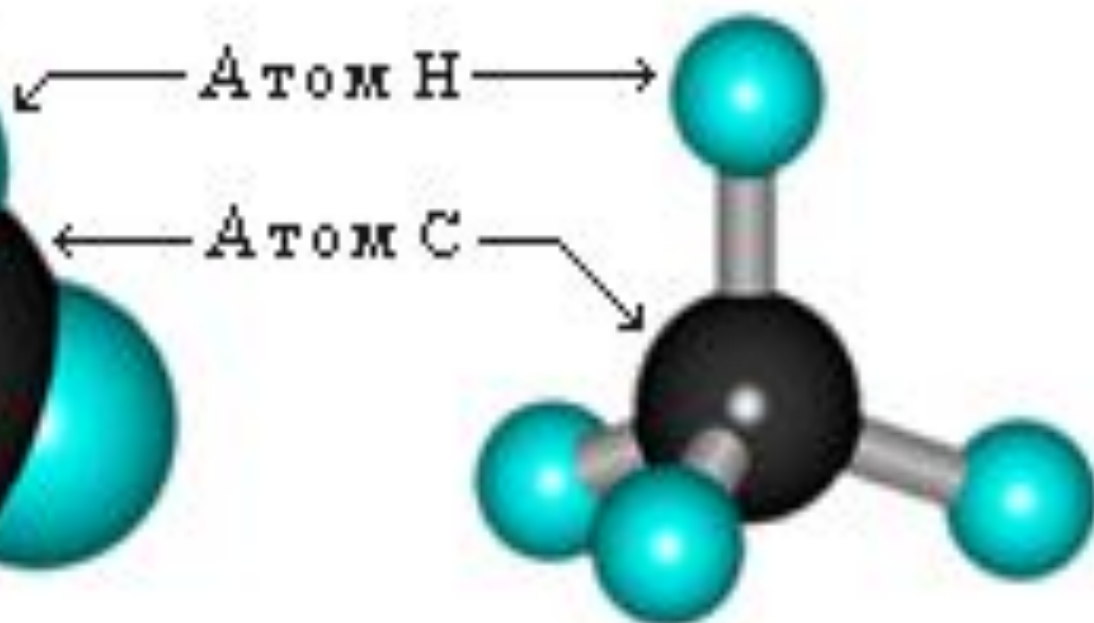


Оси  $sp^3$ -гибридных орбиталей направлены к вершинам правильного тетраэдра. Тетраэдрический угол между ними равен  $109^\circ 28'$ , что соответствует наименьшей энергии отталкивания электронов.

# Метан $\text{CH}_4$



**Масштабная модель  
(полусферическая)**



**Шаростержневая  
модель**



Простейшим представителем алканов служит метан  $\text{CH}_4$ . Начиная с него, можно построить ряд, в котором каждый последующий углеводород отличается от предыдущего на одну группу  $\text{CH}_2$ .

Общая формула гомологического ряда алканов  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ .



$\text{CH}_4$  или  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{H}$  – первый член гомологического ряда

– *метан* (содержит 1 атом углерода);

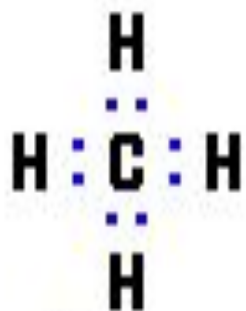
$\text{CH}_3-\text{CH}_3$  или  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{H}$  – 2-й гомолог – *этан* (2 атома C);

$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  или  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{H}$  – 3-й гомолог

– *пропан* (3 атома C)

;

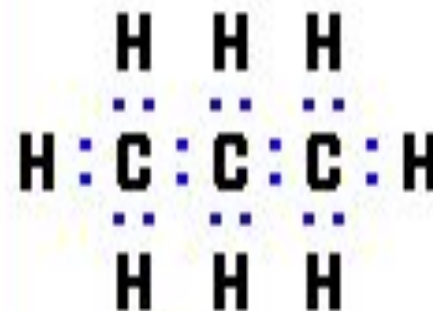
$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  или  $\text{H}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{H}$  – *бутан* (4 атома C)



Метан



Этан



Пропан

Образование ковалентных связей в алканах за счет общих электронных пар атомов углерода и водорода можно показать с помощью электронных формул: Электронные и структурные формулы отражают *химическое строение*, но не дают представления о *пространственном строении молекул*, которое существенно влияет на свойства вещества.

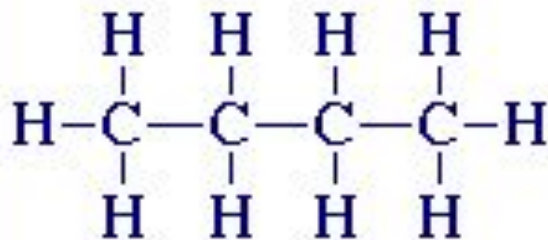
## Гомологический ряд алканов неразветвленного строения

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

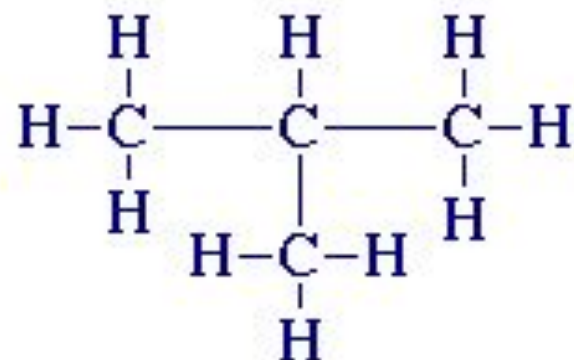
## Изомерия алканов

- Изомерия – явление существования соединений,
- которые имеют одинаковый состав (одинаковую молекулярную формулу), но разное строение.
- Такие соединения называются *изомерами*.

### Изомеры состава $C_4H_{10}$



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

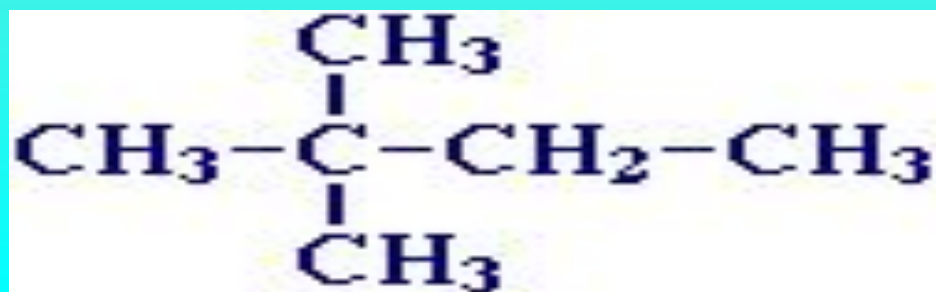
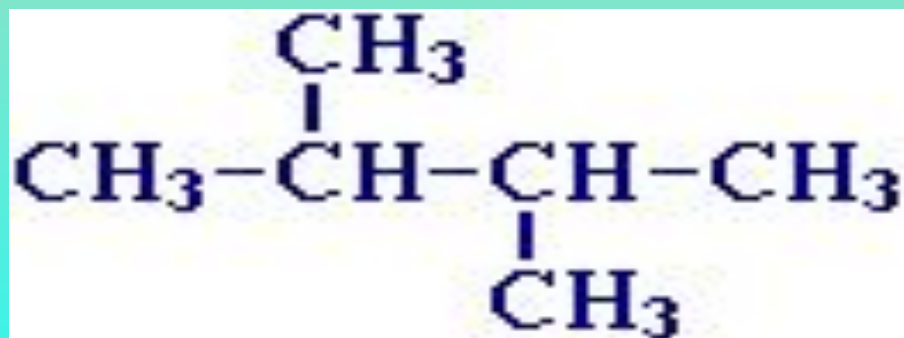
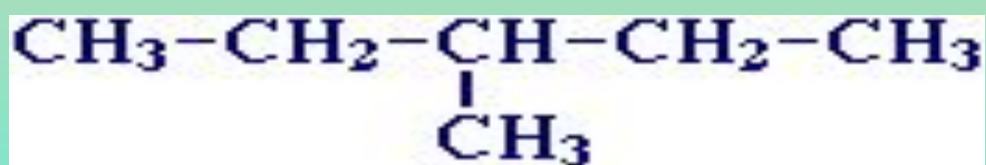
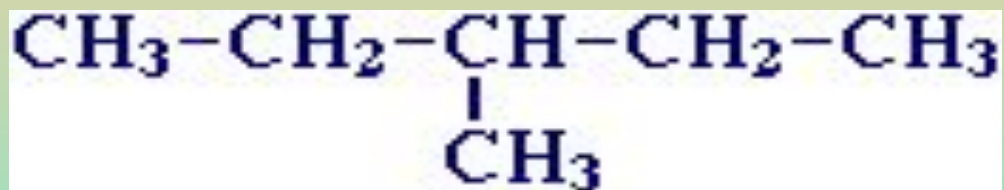
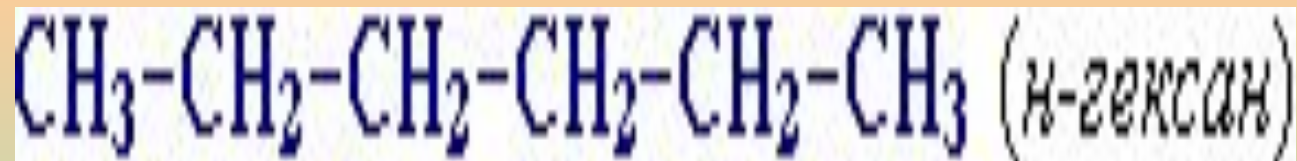


Изобутан  
(т.кп.  $-11.4^{\circ}\text{C}$ )

## Число изомеров в ряду алканов

Молекулярная формула	Число структурных изомеров
$\text{CH}_4$	1
$\text{C}_2\text{H}_6$	1
$\text{C}_3\text{H}_8$	1
$\text{C}_4\text{H}_{10}$	2
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	3
$\text{C}_6\text{H}_{14}$	5
$\text{C}_7\text{H}_{16}$	9
$\text{C}_8\text{H}_{18}$	18
$\text{C}_9\text{H}_{20}$	35
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	75
$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	4347

составу  $C_6H_{14}$  соответствует 5 изомеров:



## Получение алканов

Алканы выделяют из природных источников

(природный и попутный газы, нефть, каменный уголь).

Используются также синтетические методы.

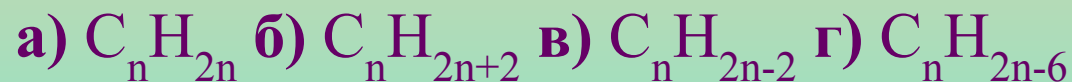
Газообразные алканы (метан и пропан-бутановая смесь) используются в качестве ценного топлива.

Жидкие углеводороды составляют значительную долю в моторных и ракетных топливах и используются в качестве растворителей. Вазелиновое масло (смесь жидких углеводородов с числом атомов углерода до 15) - прозрачная жидкость без запаха и вкуса, используется в медицине, парфюмерии и косметике.



## . Контрольные вопросы

1. Состав алканов отражает общая формула . . .



Варианты ответов (выберите правильный):

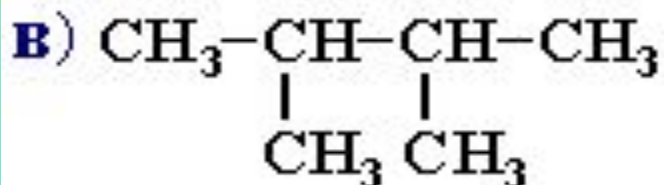
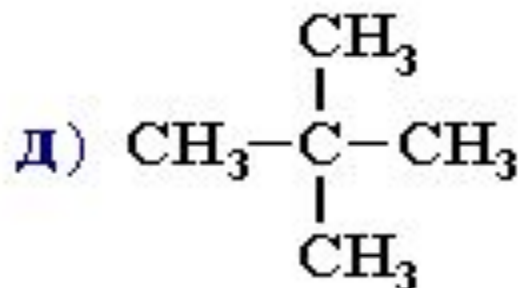
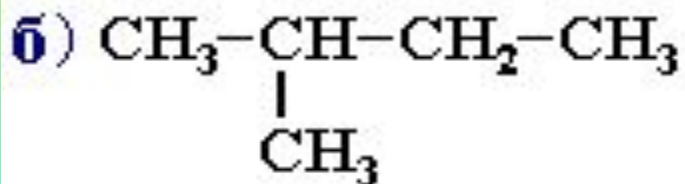
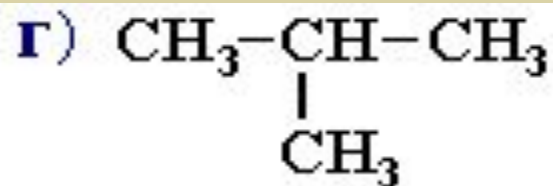
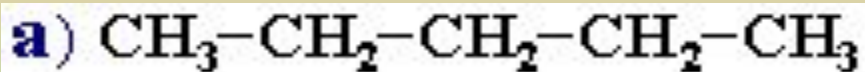
Ответ 1: формула а

Ответ 2: формула б

Ответ 3: формула в

Ответ 4: формула г

Какие из представленных соединений являются структурными изомерами ?



Ответ 1: соединения а, в, г

Ответ 2: соединения б, г, д

Ответ 3: соединения б, в, г

Ответ 4: соединения а, б, д

**Спасибо за внимание 😊**