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

$$C_nH_{2n+2},$$

где n – число атомов углерода.

Гомологический ряд алканов

CH4 или H-CH2-H – первый член гомологического ряда – *метан* (содержит 1 атом С);

CH3-CH3 или **H-CH2-CH2-H** – 2-й гомолог – *этан* (2 атома С);

CH3-CH2-CH3 или **H-CH2-CH2-CH2 -H** – 3-й гомолог – *пропан* (3 атома С);

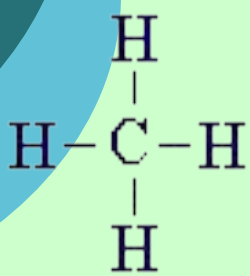
CH3-CH2-CH2-CH3 или **H-CH2-CH2-CH2-CH2-H** – *бутан* (4 атома С).

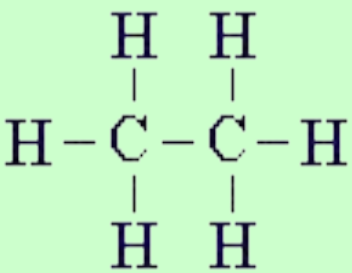
Суффикс ***-ан*** является характерным для названия всех алканов.

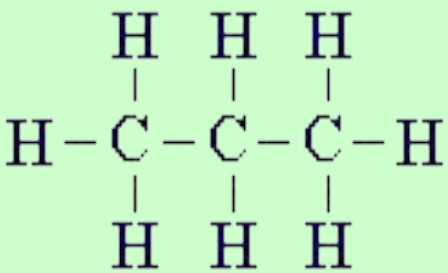
Гомологический ряд алканов
неразветвленного строения

Формула алкана	Название	$t_{пл.}$ °C	$t_{кип.}$ °C	Агрегатное состояние (н.у.)
CH_4	метан	-184,0	-161,5	газы
C_2H_6	этан	-172,0	-88,3	
C_3H_8	пропан	-189,9	-42,17	
C_4H_{10}	бутан	-135,0	-0,5	
C_5H_{12}	пентан	-131,6	36,2	жидкости
C_6H_{14}	гексан	-94,3	69,0	
C_7H_{16}	гептан	-90,5	98,4	
C_8H_{18}	октан	-56,5	125,8	
C_9H_{20}	нонан	-53,7	150,8	
$C_{10}H_{22}$	декан	-29,7	174,0	
...				
$C_{20}H_{42}$	эйкозан	36,8	205,0	твердые

Простейшие представители алканов







структурные формулы

CH_4 C_2H_6 C_3H_8

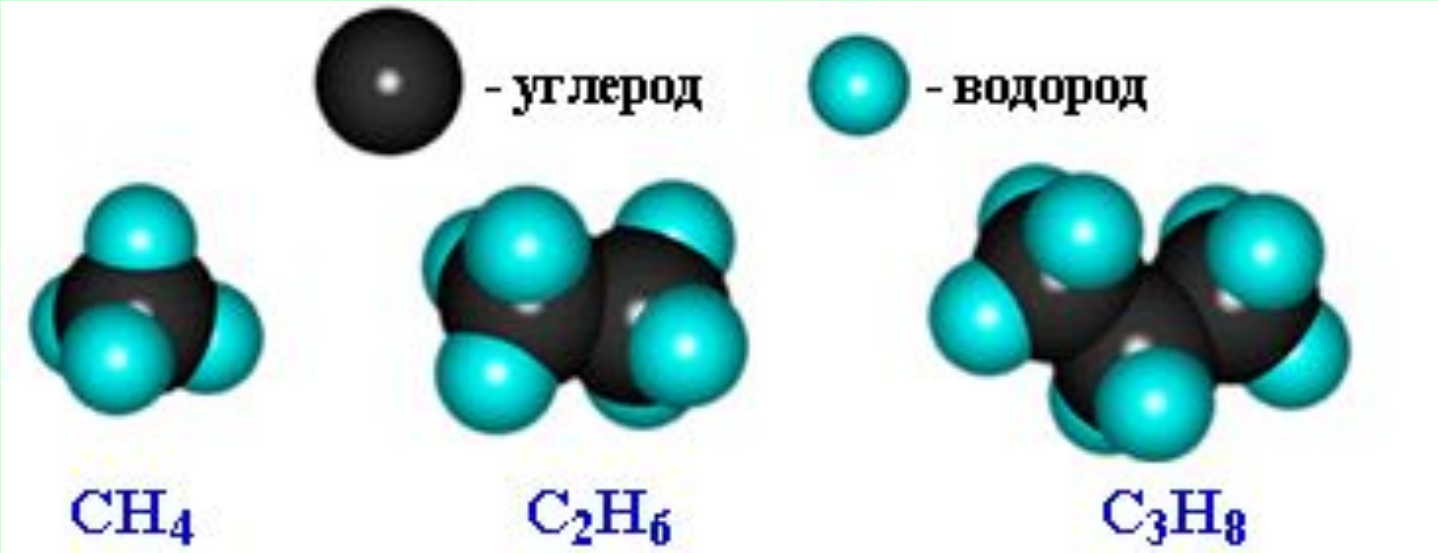
молекулярные формулы

метан этан пропан

названия

Модели молекул

:



Строение алканов

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:

С–С и С–Н.

Связь С–С является ковалентной неполярной. Связь С–Н - 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

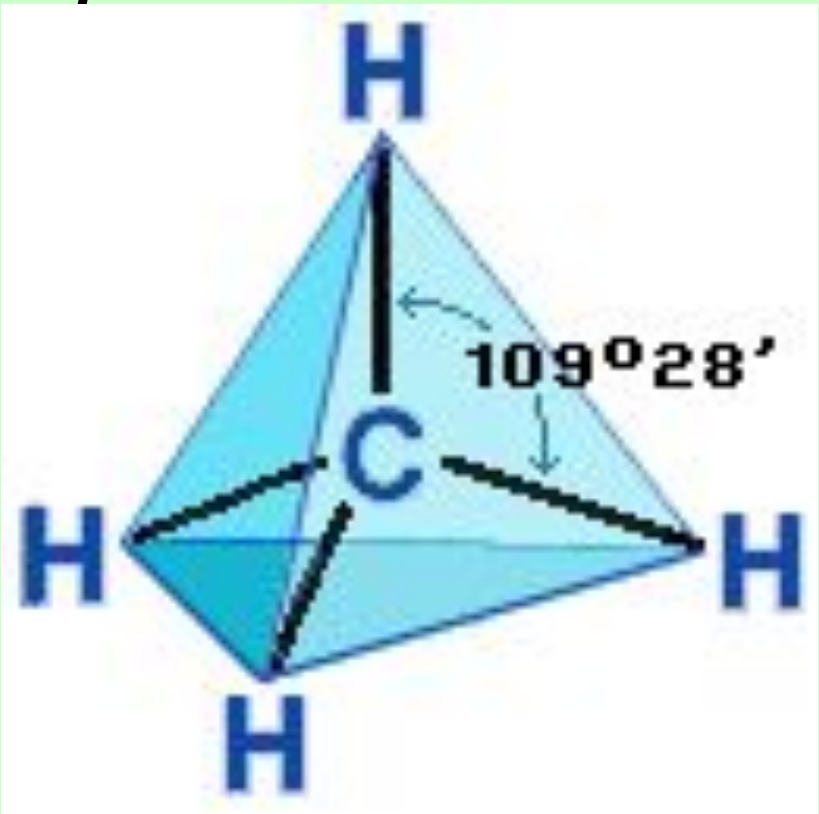
электронных формул:

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

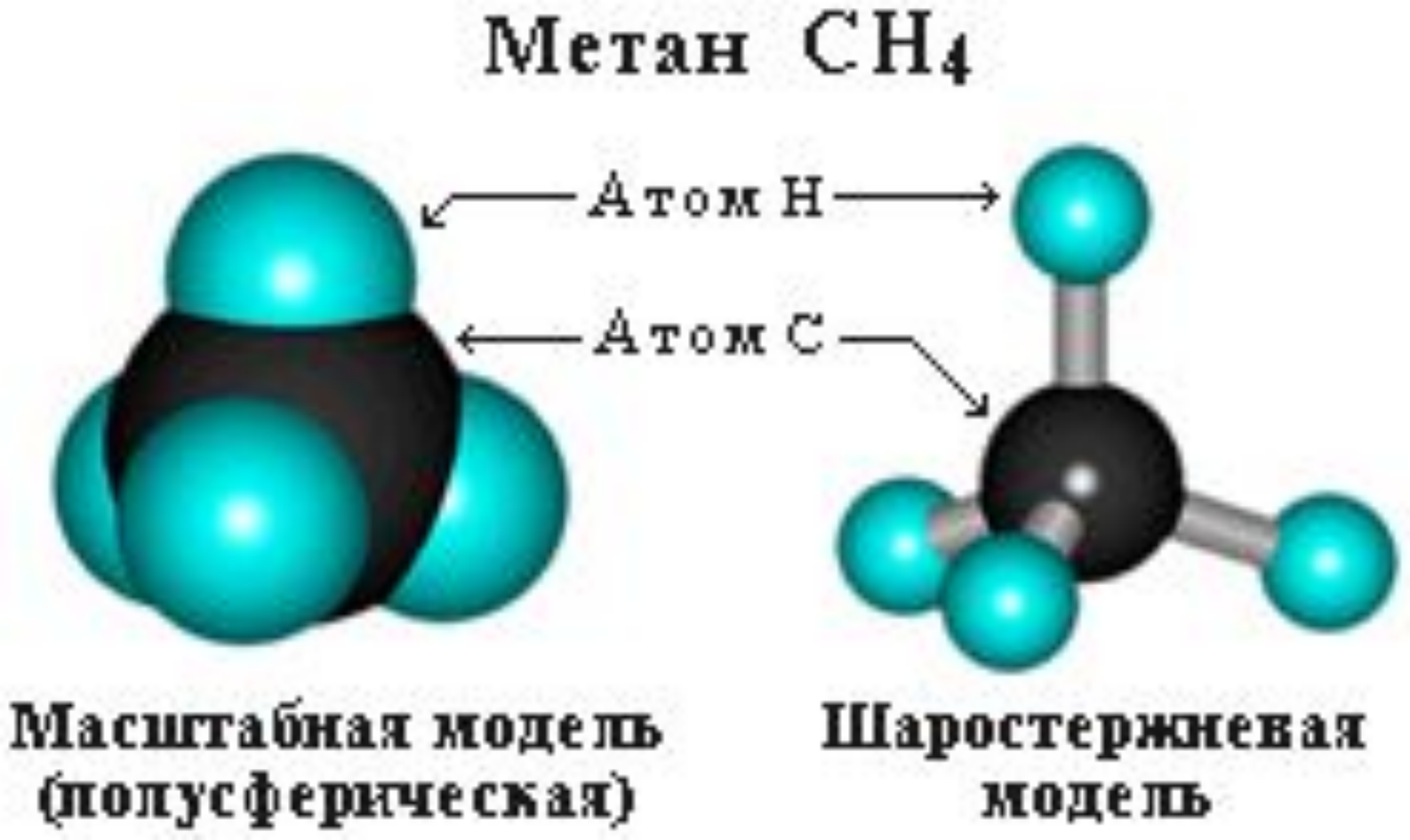
Пространственное расположение АО углерода в свою очередь зависит от типа его гибридизации

Насыщенный атом углерода в алканах связан с четырьмя другими атомами. Следовательно, его состояние соответствует sp3- гибридизации

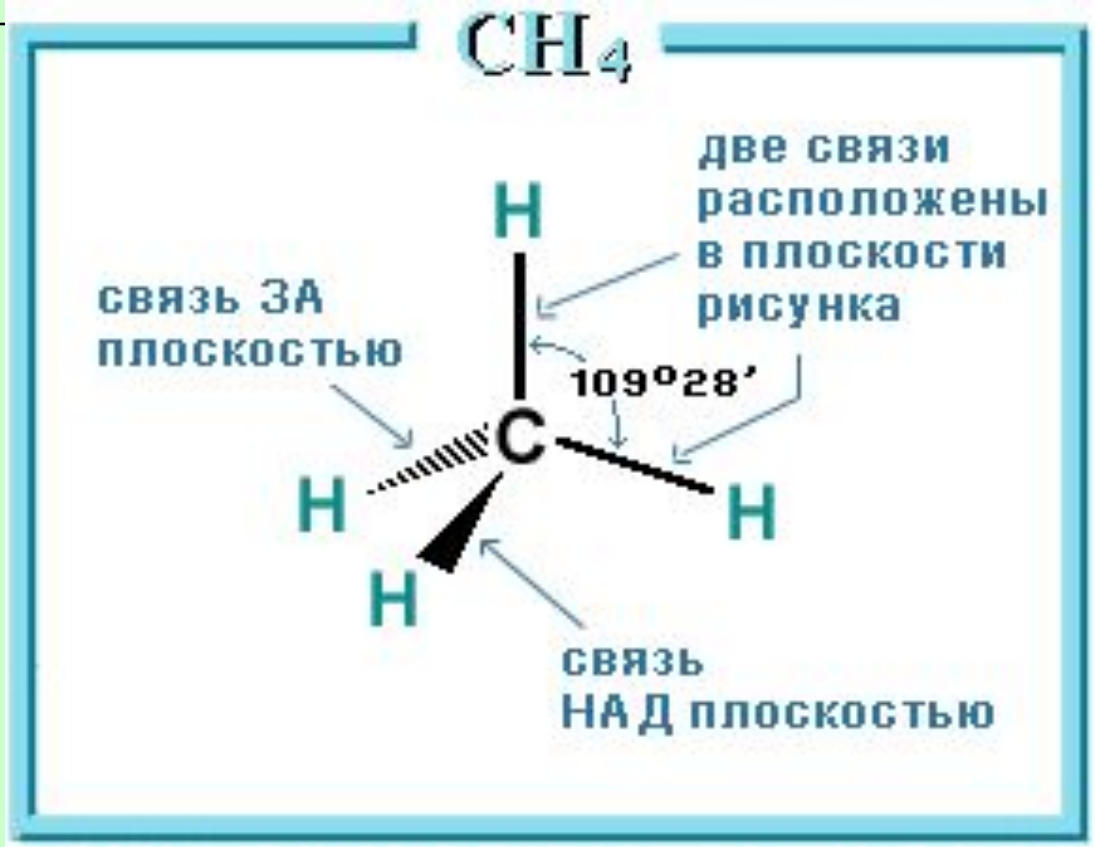
Четыре σ-связи углерода направлены в пространстве под тетраэдрическим углом 109º28'. Поэтому молекула простейшего представителя алканов – метана CH_4 – имеет форму тетраэдра, в центре которого находится атом углерода, а в вершинах – атомы водорода:



Валентный угол H-C-H равен 109º28'. Пространственное строение метана можно показать с помощью объемных (масштабных) и шаростержневых моделей.

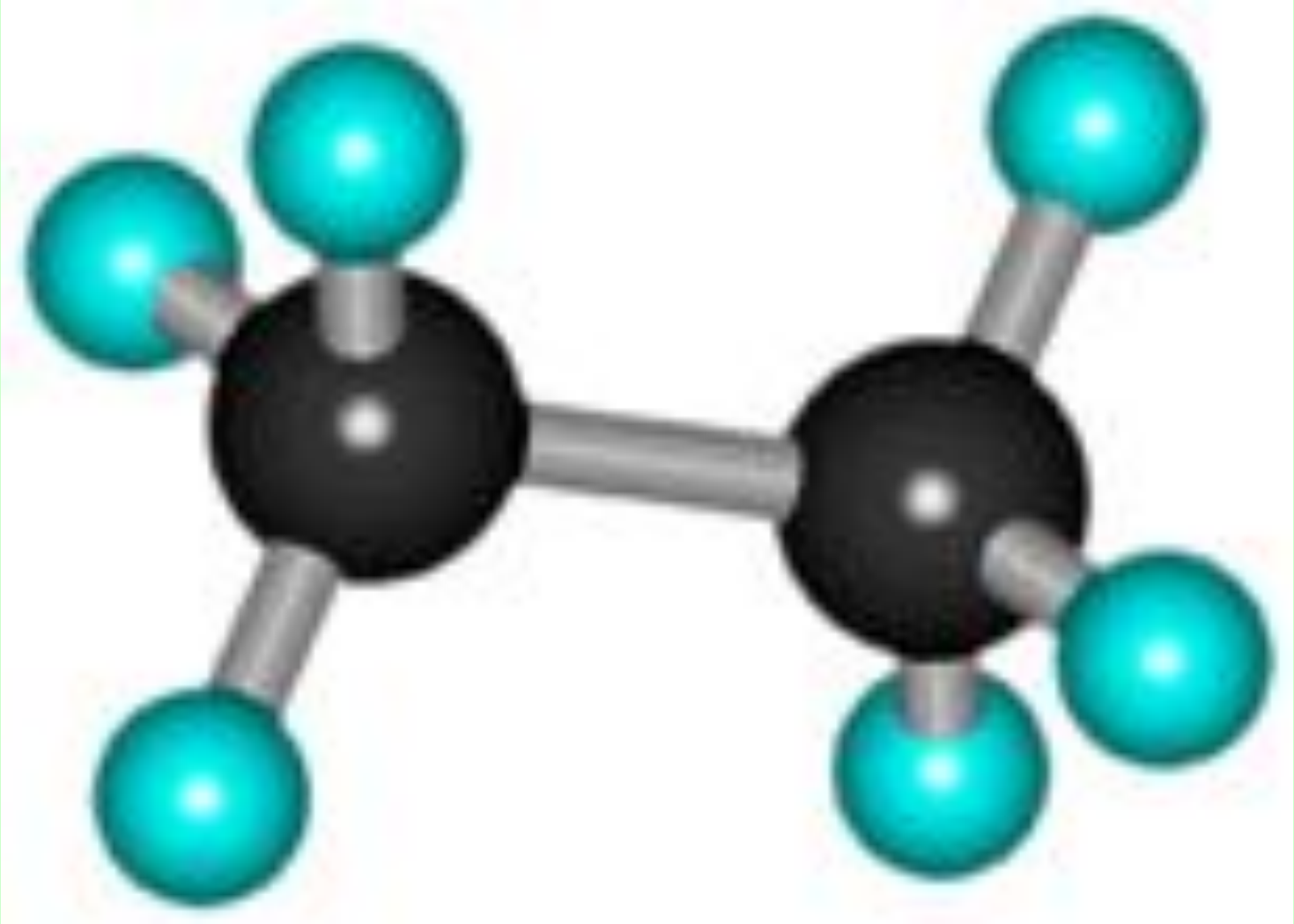


Стереохимическая формула

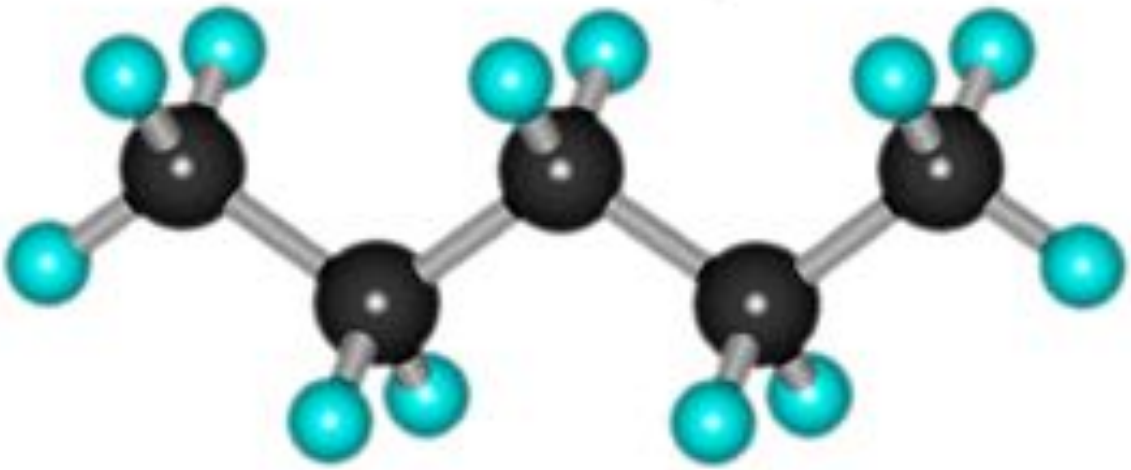


Построение стереохимической формулы

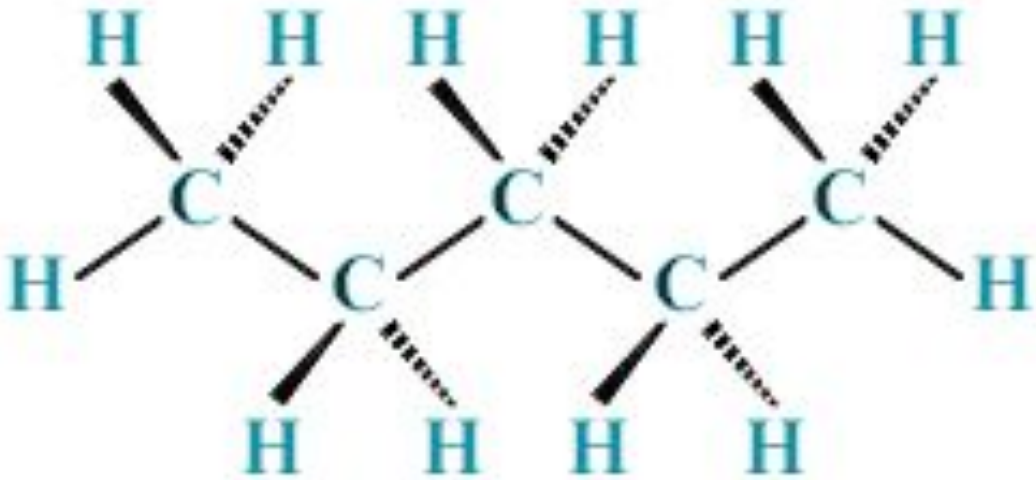
этана C_2H_6 – два тетраэдрических sp^3-атома углерода образуют более сложную пространственную конструкцию:



Пентан C_5H_{12}



Модель молекулы

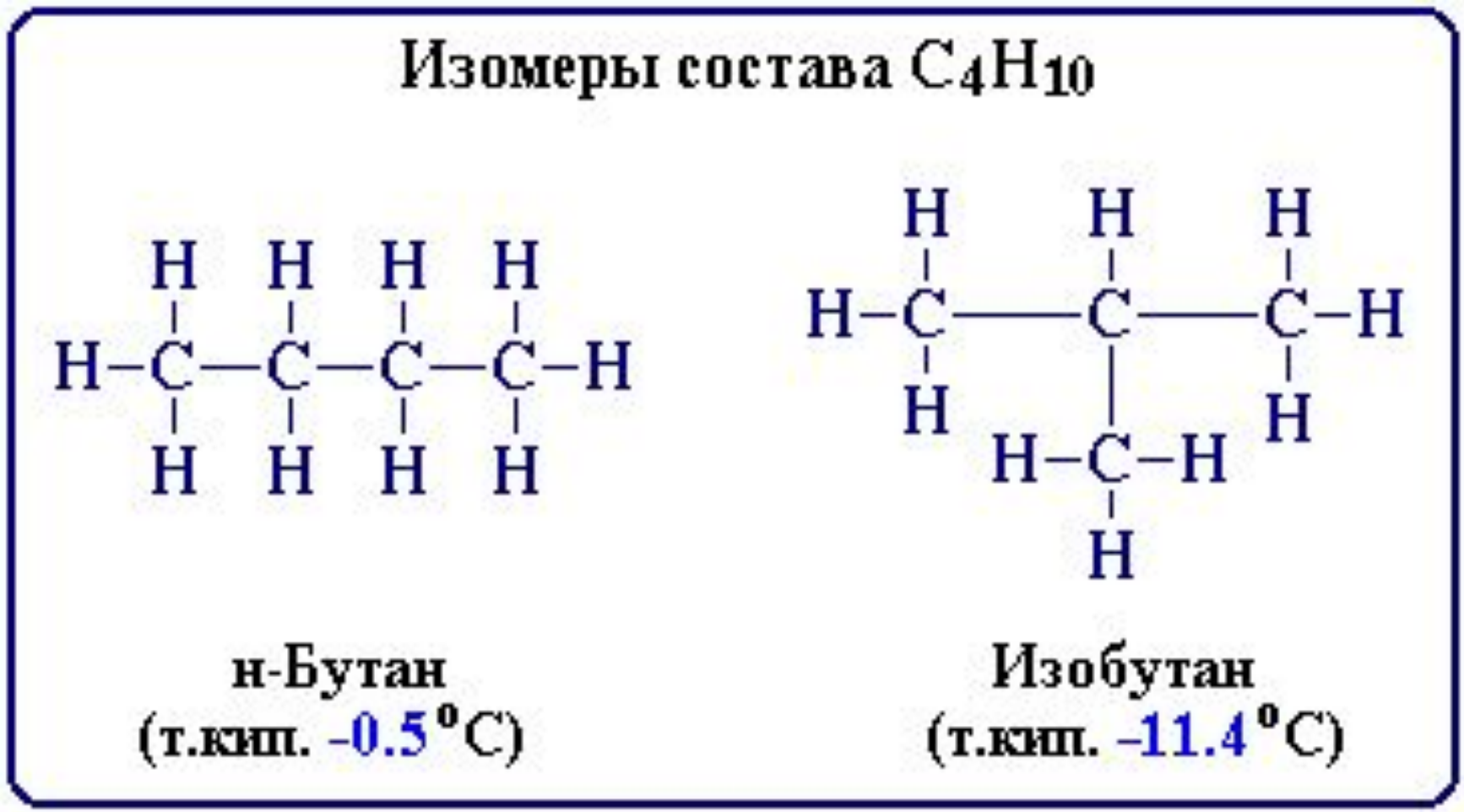


Стереохимическая формула

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:



Итак, составу C_6H_{14} соответствует 5 изомеров:

$CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ (*н-гексан*)

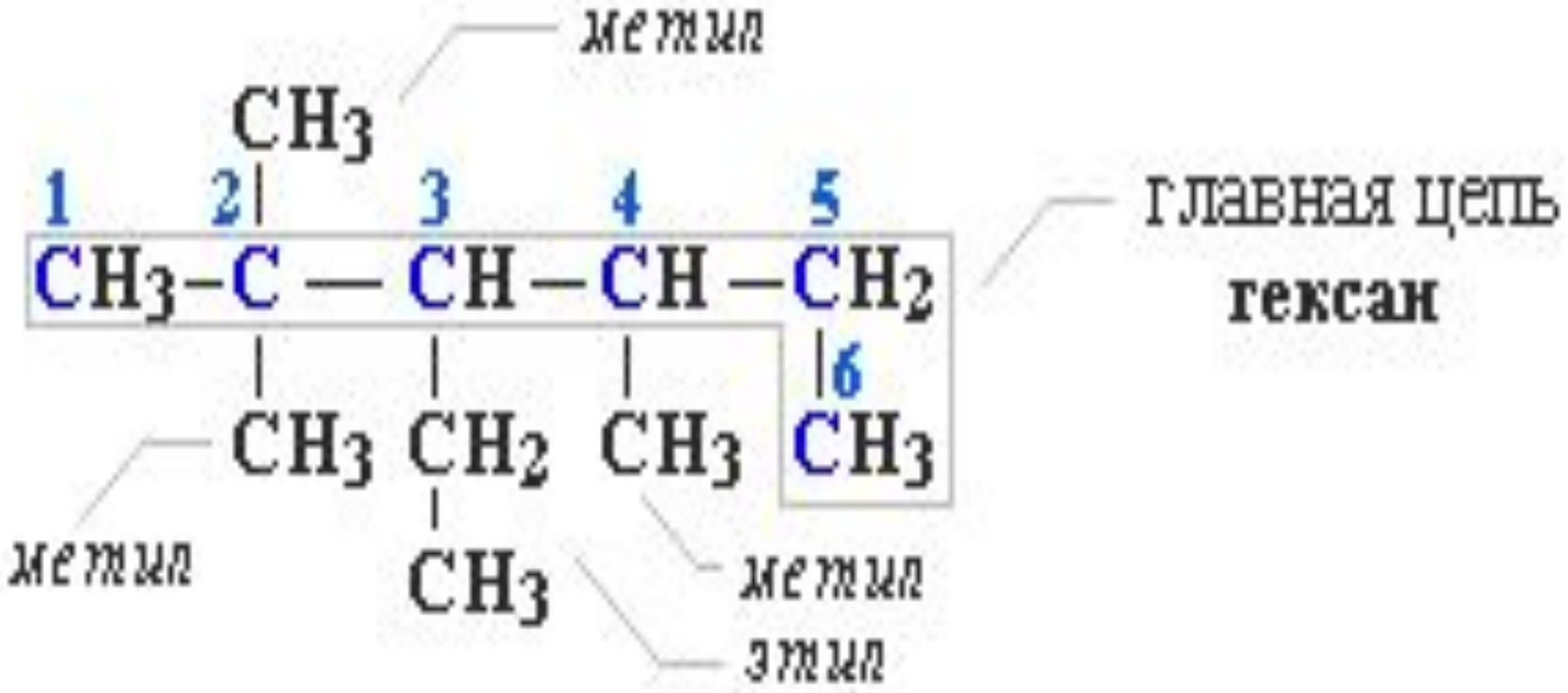
$$CH_3-CH_2-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_2-CH_2-CH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-\underset{\underset{CH_3}{|}}{CH}-CH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{CH_3}{|}}{\overset{\overset{CH_3}{|}}{C}}-CH_2-CH_3$$

Пример построения названия:



2,2,4-триметил-3-этилгексан