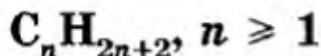


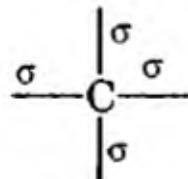
# Предельные углеводороды (алканы)

## АЛКАНЫ

(предельные или насыщенные УВ, парафины)



- Алканы — это нециклические УВ, в молекулах которых все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации и связаны друг с другом только σ-связями:



### Гомологический ряд алканов

Молекулярная формула алкана	Название алкана	Молекулярная формула одновалентного УВ радикала (алкила) −C <sub>n</sub> H <sub>2n+1</sub> *	Название алкила (алкильного радикала)
CH <sub>4</sub>	Метан	−CH <sub>3</sub>	Метил
C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	Этан	−C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	Этил
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	Пропан	−C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> **	Пропил
C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	Бутан	−C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> ***	Бутил
C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Пентан	−C <sub>5</sub> H <sub>11</sub>	Пентил (амил)
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	Гексан	−C <sub>6</sub> H <sub>13</sub>	Гексил
C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Гептан	−C <sub>7</sub> H <sub>15</sub>	Гептил
C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Октан	−C <sub>8</sub> H <sub>17</sub>	Октил
C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Нонан	−C <sub>9</sub> H <sub>19</sub>	Нонил
C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Декан	−C <sub>10</sub> H <sub>21</sub>	Децил

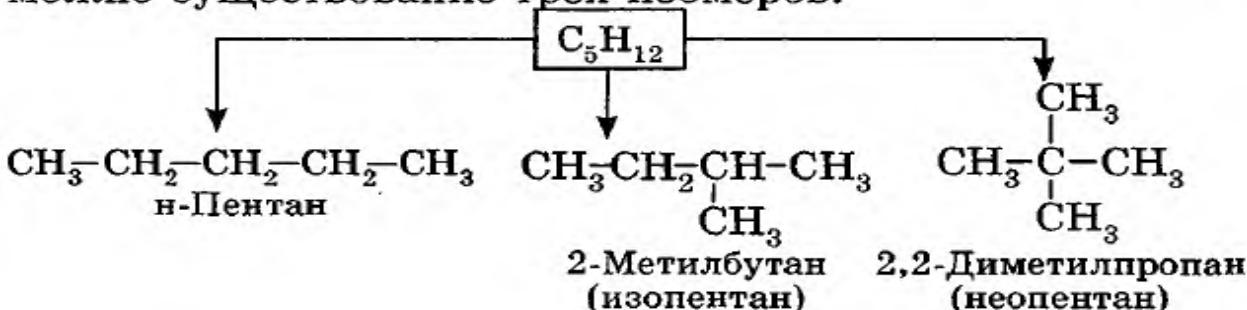
## Изомерия и номенклатура алканов

Возможна только изомерия цепи. Первые три члена гомологического ряда алканов ( $\text{CH}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ) изомеров не имеют.

Четвертый член гомологического ряда существует в виде двух изомеров:

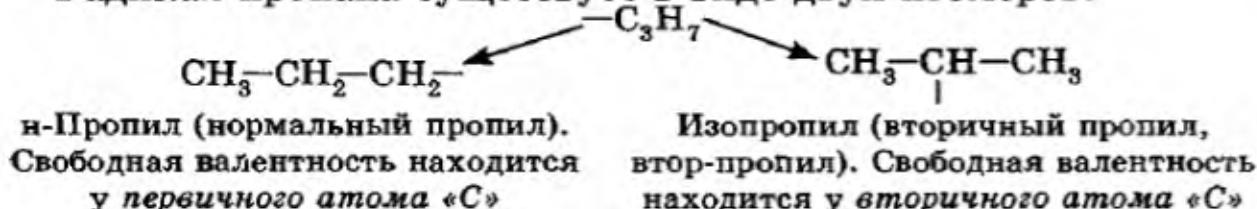


Для пятого члена гомологического ряда алканов возможно существование трех изомеров:

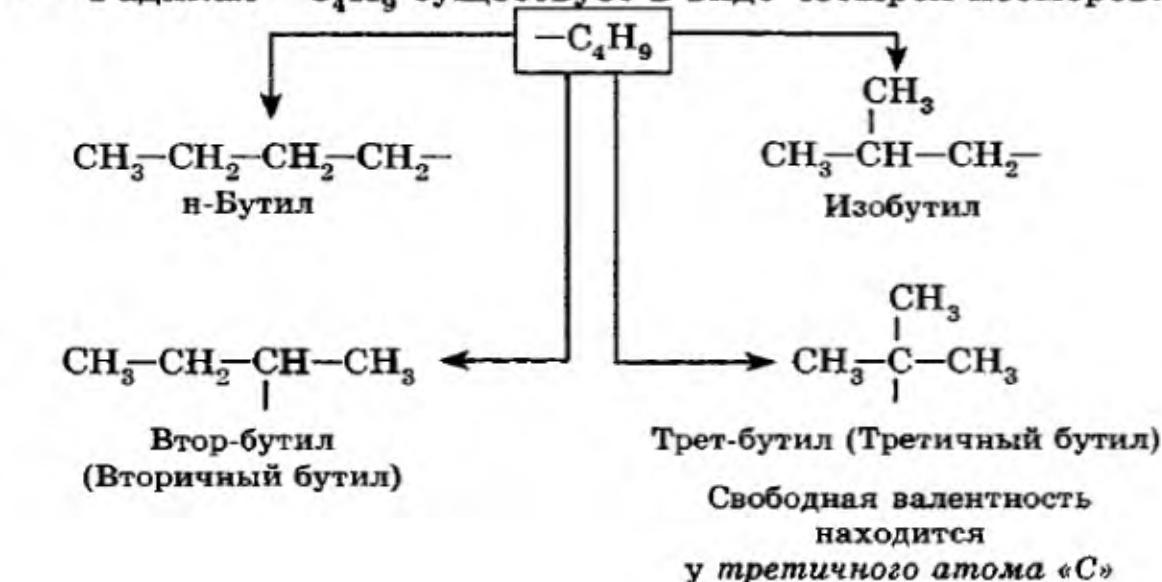


\* Алкильный радикал (алкил) получается при отнятии одного атома водорода от молекулы алкана.

\*\* Радикал пропана существует в виде двух изомеров:

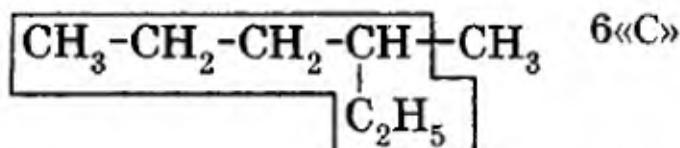
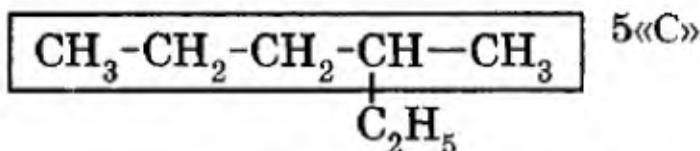
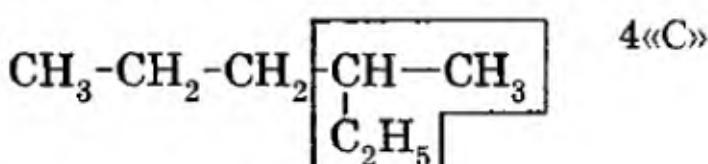


\*\*\* Радикал  $-\text{C}_4\text{H}_9$  существует в виде четырех изомеров:



*Правила образования названий разветвленных алканов по международной номенклатуре (ИЮПАК)*

Найти самую длинную (главную) неразветвленную цепь углеродных атомов.



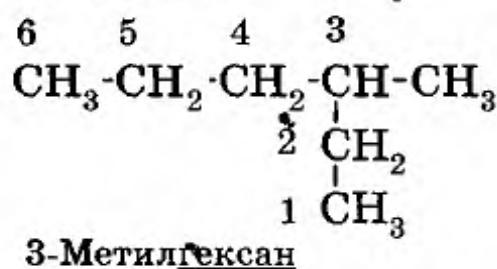
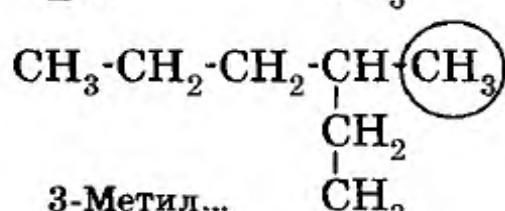
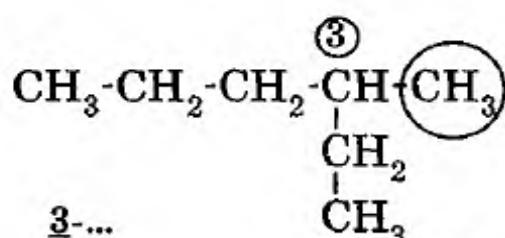
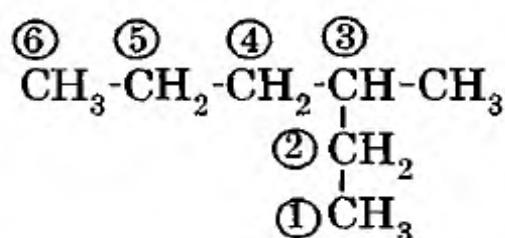
Таким образом, в данном соединении главная цепь содержит 6 углеродных атомов.

Пронумеровать атомы углерода главной цепи. Номер атома углерода, у которого находится заместитель (алкильный радикал), должен быть наименьшим.

Указать положение заместителя (номер атома углерода, у которого находится алкильный радикал).

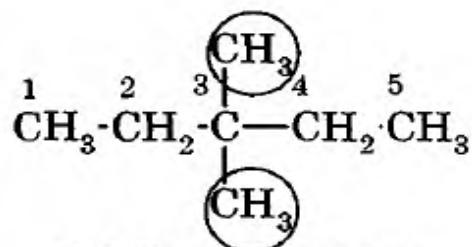
Назвать алкильный радикал

Назвать алкан, соответствующий главной цепи.

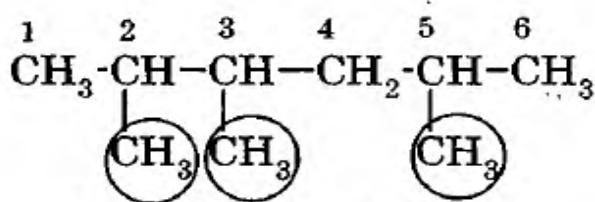


В молекуле с несколькими одинаковыми заместителями нужно указать положение каждого заместителя. Сумма номеров положений заместителей должна иметь наименьшее значение. Число одинаковых заместителей обозначают греческими числительными: ди- (два), три- (три), тетра- (четыре), пента- (пять) и т.д.

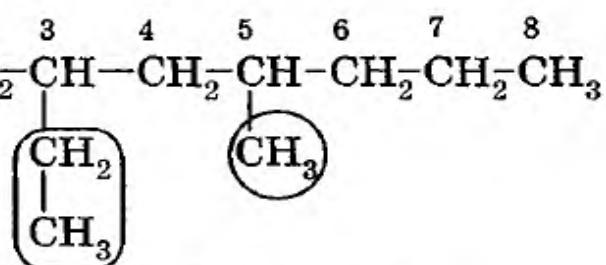
Разные замести-  
тели называют в ал-  
фавитном порядке.  
Сумма номеров положений заместителей  
минимальная.



3,3-Диметилпентан



2,3,5-Триметилгексан



5-Метил-3-этилоктан

### Физические свойства алканов

CH<sub>4</sub>... C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>

Газы  
(без запаха)

C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>... C<sub>15</sub>H<sub>32</sub>

Жидкости  
(имеют запах)

C<sub>16</sub>H<sub>34</sub>...

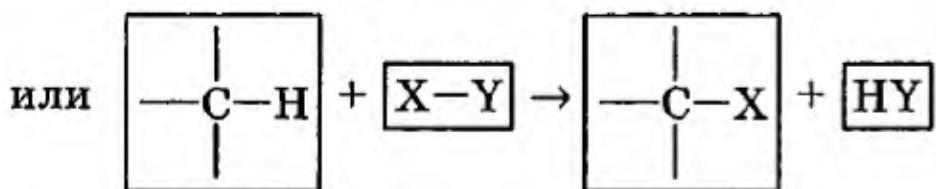
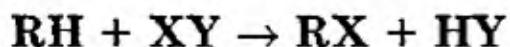
Твердые вещества  
(без запаха)

→ t° кипения и t° плавления увеличиваются

Алканы — бесцветные вещества, легче воды, плохо растворяются в воде.

Для алканов наиболее характерны реакции замещения.

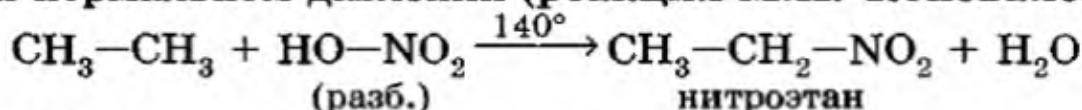
## 1. Реакции замещения (разрыв связей C—H)



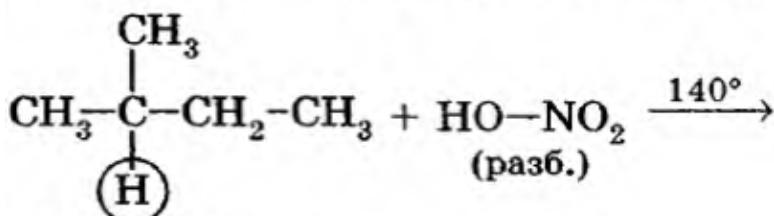
1. Галогенирование (замещение атома водорода атомом галогена — F, Cl, Br с образованием галогеналкана RHal).

2. Нитрование (замещение атома водорода нитрогруппой — NO<sub>2</sub> с образованием нитроалканов R—NO<sub>2</sub>). Нитрующий реагент — азотная кислота HNO<sub>3</sub> (HO—NO<sub>2</sub>).

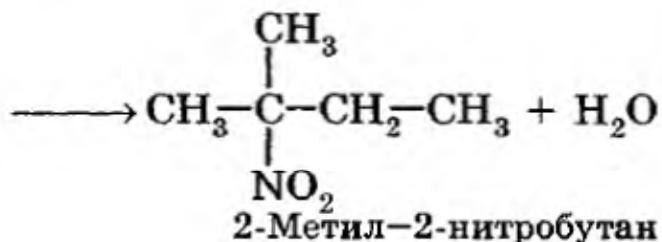
Обычно для нитрования алканов используется разбавленная азотная кислота при  $t^\circ = 140^\circ\text{C}$  и при повышенном или нормальном давлении (реакция М.И. Коновалова).



Наиболее легко замещаются атомы водорода у третичного атома углерода, труднее — у вторичного, наиболее трудно — у первичного; например:

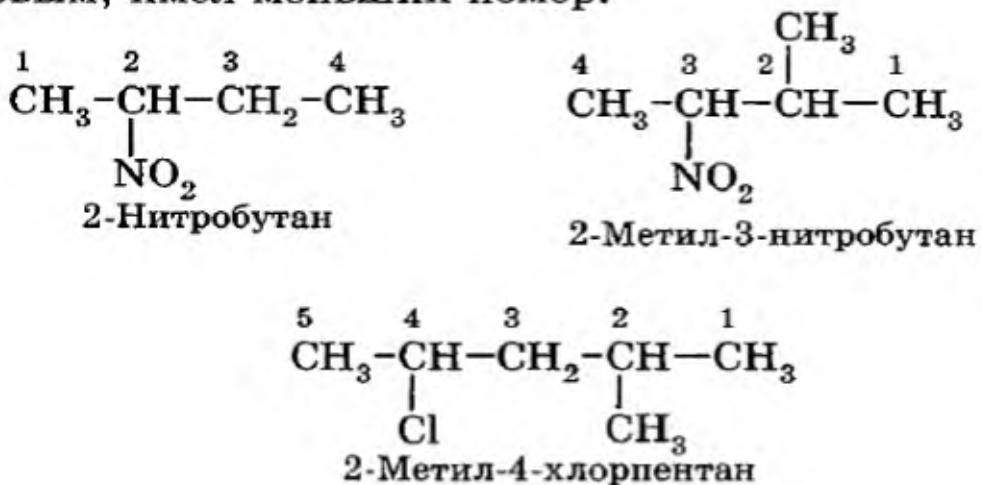


2-Метилбутан



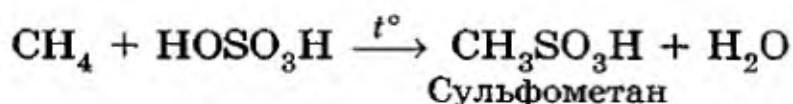
## Номенклатура нитро- и галогеналканов

В основе названия нитро- или галогеналкана лежит название самой длинной неразветвленной цепи. Заместители перечисляют в алфавитном порядке. Атомы «С» нумеруют так, чтобы заместитель, который пишется первым, имел меньший номер.

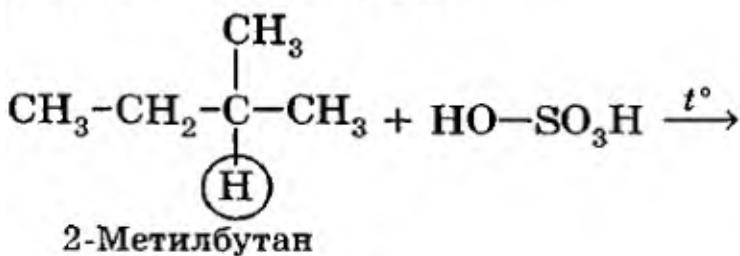


**3. Сульфирование** (замещение атома водорода **сульфогруппой** —  $\text{SO}_3\text{H}$  с образованием алкансульфокислот  $\text{RSO}_3\text{H}$ ). Сульфирующий реагент — серная кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{HO}-\text{SO}_3\text{H}$ ).

Сульфирование алканов происходит при действии очень концентрированной  $\text{H}_2\text{SO}_4$  при небольшом нагревании.

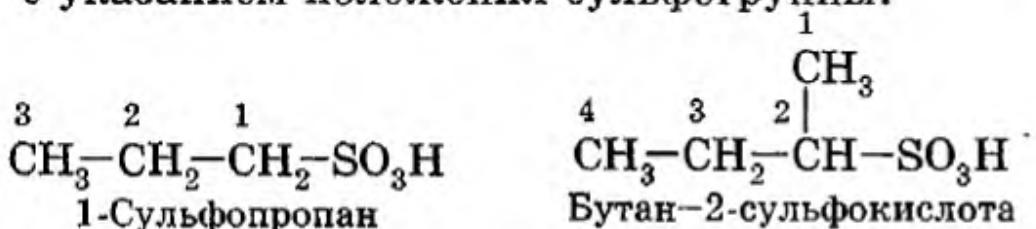


Наиболее легко замещается атом водорода у третичного атома углерода:

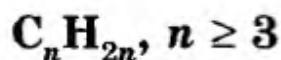


## *Номенклатура сульфопроизводных алканов*

К названию соответствующего алкана нужно прибавить приставку «сульфо» или окончание «сульфокислота» с указанием положения сульфогруппы:



- **Циклоалканы (циклогексаны)** — это насыщенные углеводороды, содержащие цикл из 3, 4, 5, 6 и более атомов углерода.



Простейшие циклоалканы (без боковых цепей):



## **Физические свойства**

Циклопропан, циклобутан — газообразные вещества. Цикlopентан, циклогексан — жидкые вещества; высшие циклоалканы — твердые вещества. Все циклоалканы плохо растворимы в воде.

**Законспектируйте, выписав: термины, символы, формулы, таблицы.**

**Устно ответьте на вопросы:**

1. Гомологический ряд алканов.
2. Правила названий алканов по международной номенклатуре.