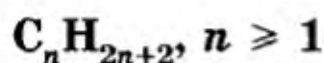


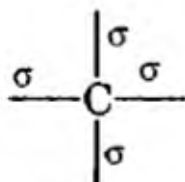
# Предельные углеводороды (алканы)

## 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  $\sigma$ -связями:



### Гомологический ряд алканов

Молекулярная формула алкана	Название алкана	Молекулярная формула одно-валентного УВ радикала (алкила) $-C_n H_{2n+1}^*$	Название алкила (алкильного радикала)
$CH_4$	Метан	$-CH_3$	Метил
$C_2H_6$	Этан	$-C_2H_5$	Этил
$C_3H_8$	Пропан	$-C_3H_7^{**}$	Пропил
$C_4H_{10}$	Бутан	$-C_4H_9^{***}$	Бутил
$C_5H_{12}$	Пентан	$-C_5H_{11}$	Пентил (амил)
$C_6H_{14}$	Гексан	$-C_6H_{13}$	Гексил
$C_7H_{16}$	Гептан	$-C_7H_{15}$	Гептил
$C_8H_{18}$	Октан	$-C_8H_{17}$	Октил
$C_9H_{20}$	Нонан	$-C_9H_{19}$	Нонил
$C_{10}H_{22}$	Декан	$-C_{10}H_{21}$	Децил

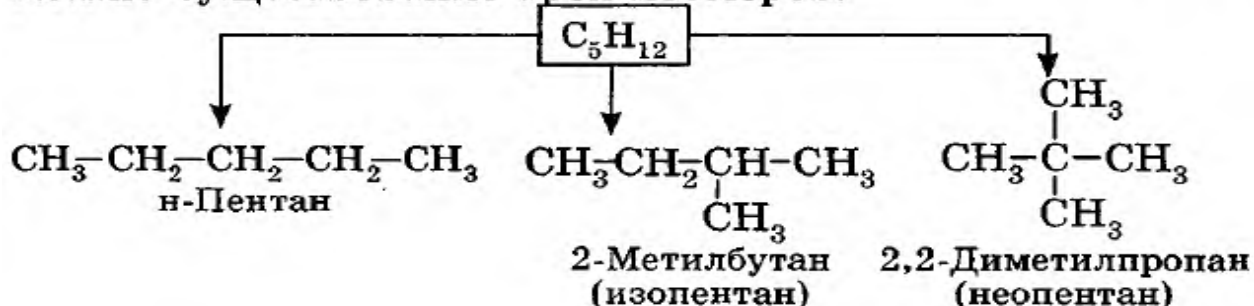
## Изомерия и номенклатура алканов

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:

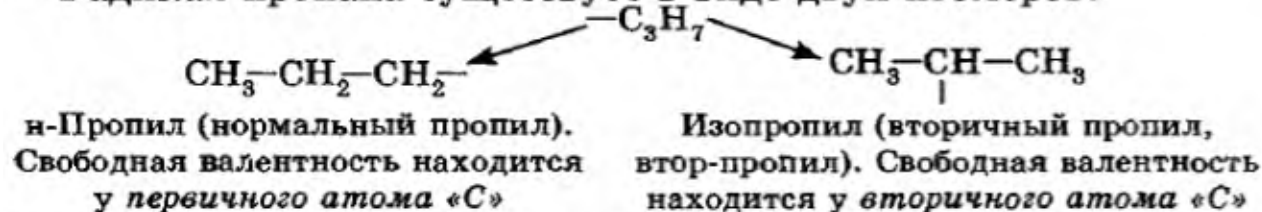


Для пятого члена гомологического ряда алканов возможно существование трех изомеров:

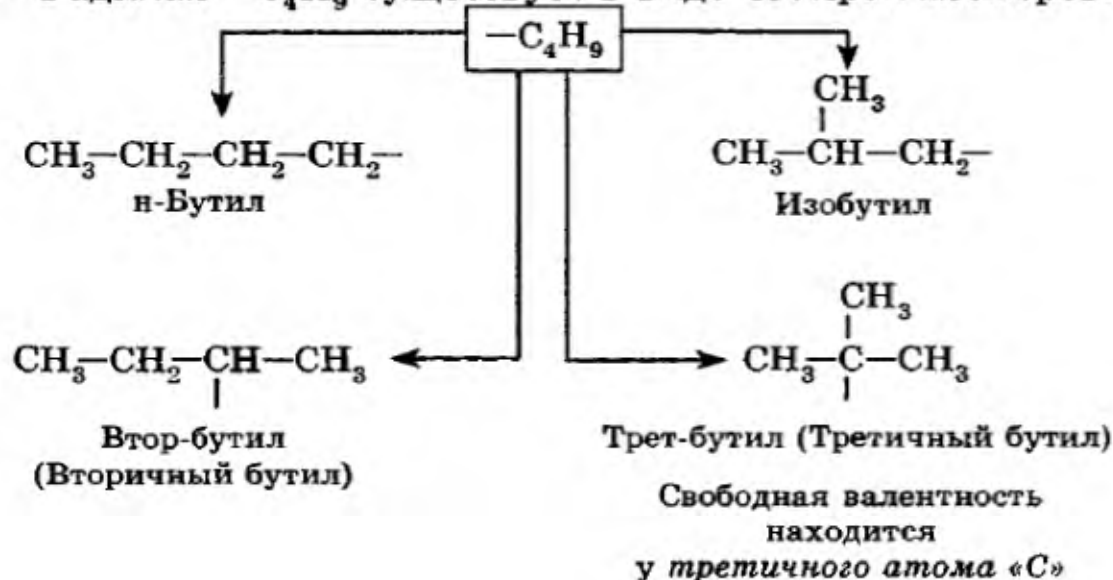


\* Алкильный радикал (алкил) получается при отнятии одного атома водорода от молекулы алкана.

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

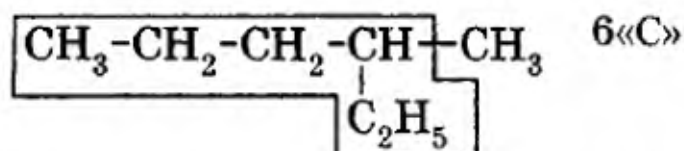
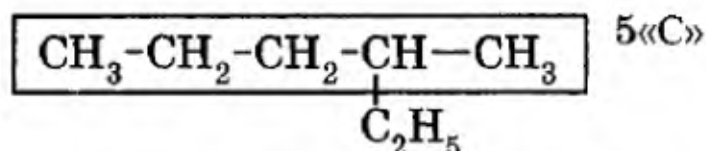
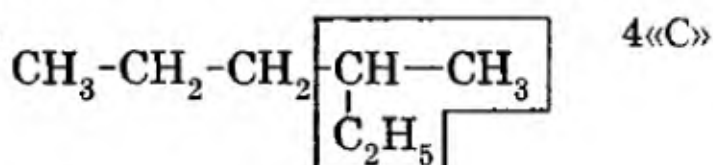


\*\*\* Радикал  $-\text{C}_4\text{H}_9$  существует в виде четырех изомеров:



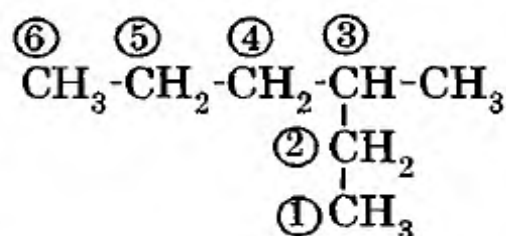
*Правила образования названий разветвленных алканов по международной номенклатуре (ИЮПАК)*

Найти самую длинную (главную) неразветвленную цепь углеродных атомов.

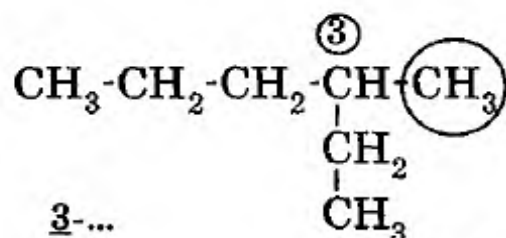


Таким образом, в данном соединении главная цепь содержит 6 углеродных атомов.

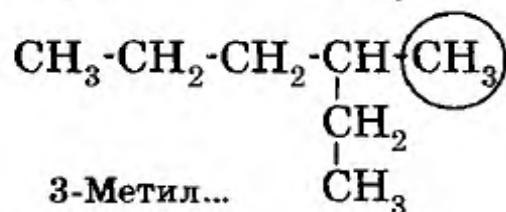
Пронумеровать атомы углерода главной цепи. Номер атома углерода, у которого находится заместитель (алкильный радикал), должен быть наименьшим.



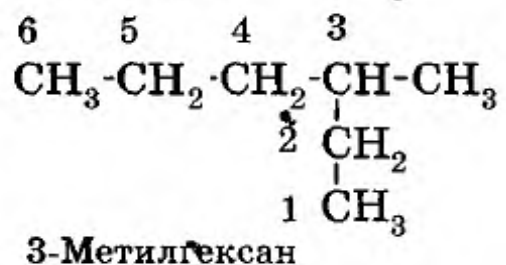
Указать положение заместителя (номер атома углерода, у которого находится алкильный радикал).



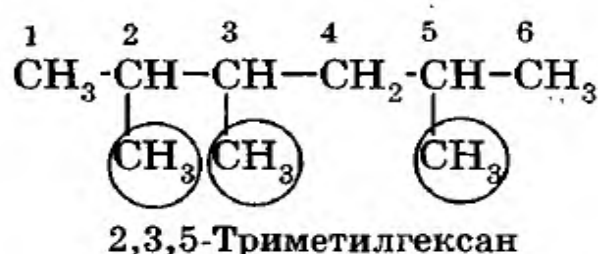
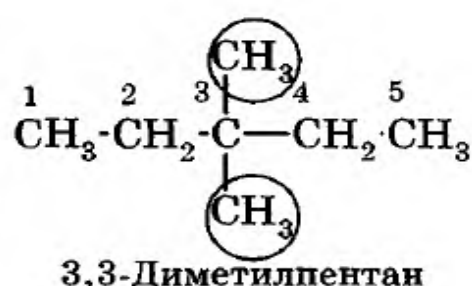
Назвать алкильный радикал



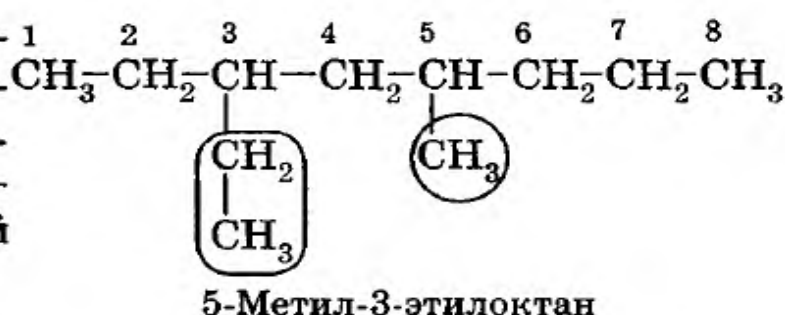
Назвать алкан, соответствующий главной цепи.



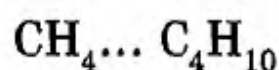
В молекуле с несколькими одинаковыми заместителями нужно указать положение каждого заместителя. Сумма номеров положений заместителей должна иметь наименьшее значение. Число одинаковых заместителей обозначают греческими числительными: ди- (два), три- (три), тетра- (четыре), пента- (пять) и т.д.



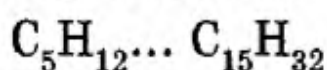
Разные заместители называют в алфавитном порядке. Сумма номеров положений заместителей минимальная.



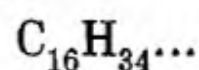
### Физические свойства алканов



Газы  
(без запаха)



Жидкости  
(имеют запах)



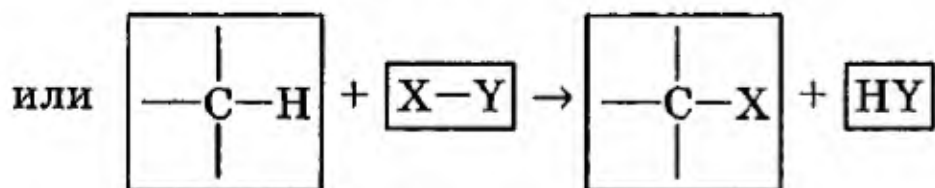
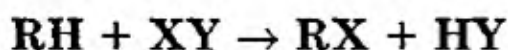
Твердые вещества  
(без запаха)

$t^\circ$  кипения и  $t^\circ$  плавления увеличиваются

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

Для алканов наиболее характерны реакции замещения.

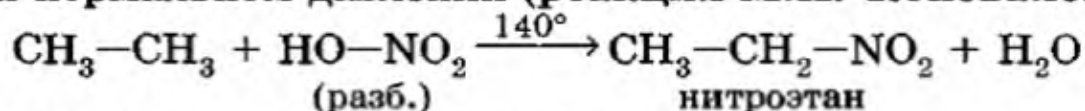
## 1. Реакции замещения (разрыв связей C—H)



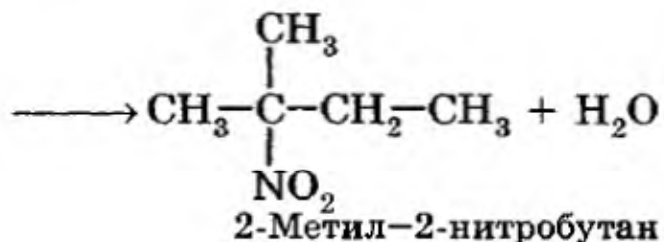
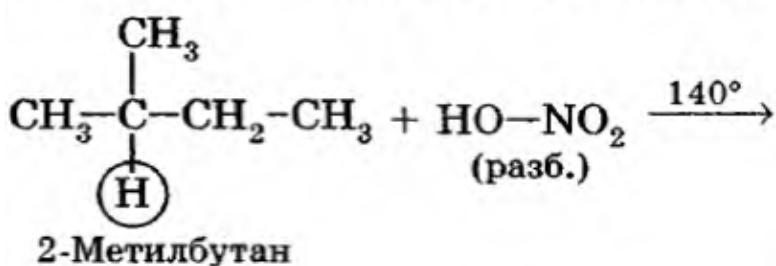
1. Галогенирование (замещение атома водорода атомом галогена — F, Cl, Br с образованием галогеналкана RHal).

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).

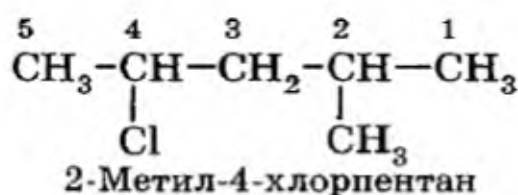
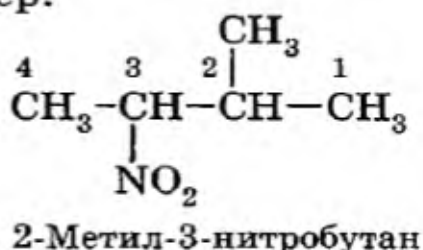
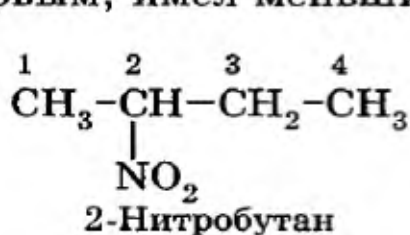


Наиболее легко замещаются атомы водорода у третичного атома углерода, труднее — у вторичного, наиболее трудно — у первичного; например:



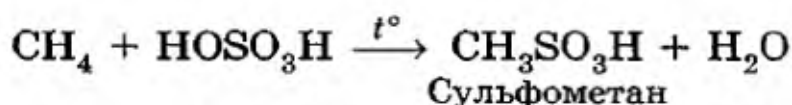
### Номенклатура нитро- и галогеналканов

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.

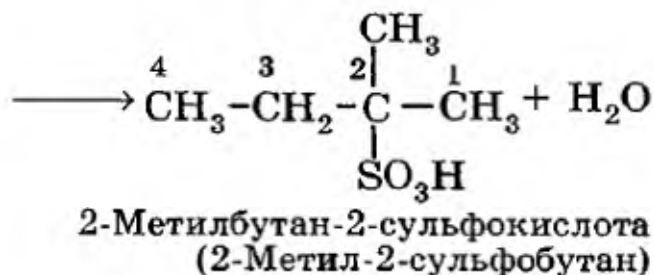
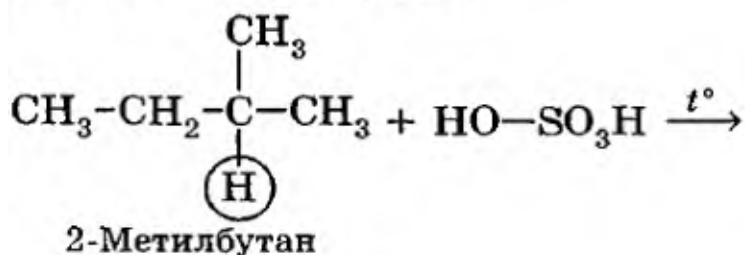


**3. Сульфирование** (замещение атома водорода сульфогруппой —  $\text{SO}_3\text{H}$  с образованием алкансульфокислот  $\text{RSO}_3\text{H}$ ). Сульфирующий реагент — серная кислота  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{HO}-\text{SO}_3\text{H}$ ).

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



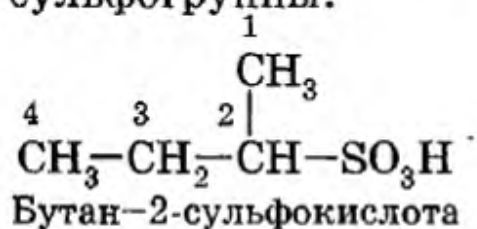
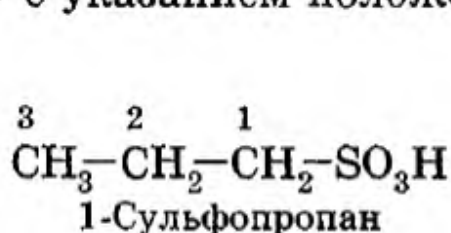
Наиболее легко замещается атом водорода у третичного атома углерода:



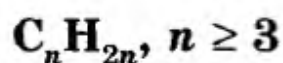


## Номенклатура сульфопроизводных алканов

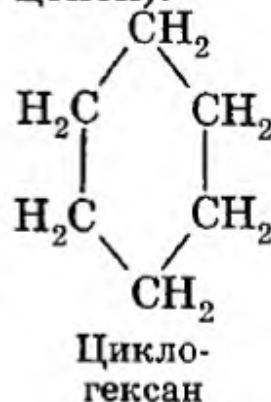
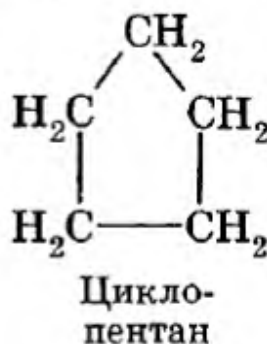
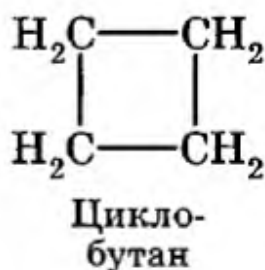
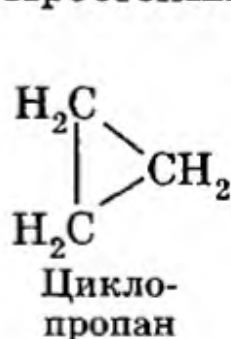
К названию соответствующего алкана нужно прибавить приставку «сульфо» или окончание «сульфо-кислота» с указанием положения сульфогруппы:



● Циклоалканы (циклопарафины) — 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. Циклопентан, циклогексан — жидкие 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.