

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

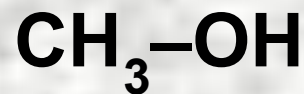
Структурные формулы – это формулы, в которых каждая связующая пара электронов изображается чёрточкой. Они показывают порядок соединения атомов в молекуле, их взаимосвязь друг с другом

Развёрнутые и сокращённые структурные формулы.

Сокращённые структурные формулы не показывают всех связей в соединении:



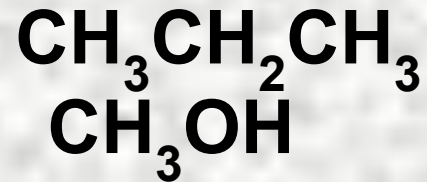
пропан



метанол

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

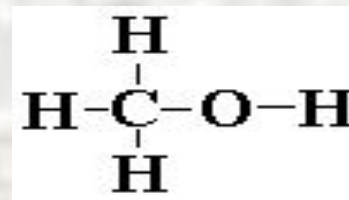
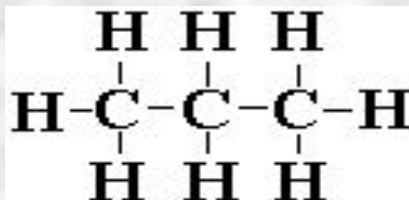
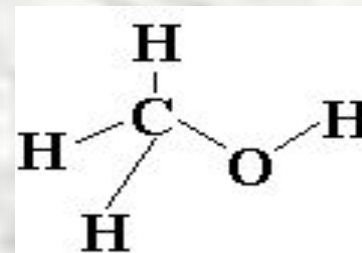
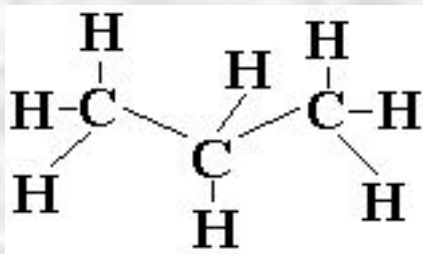
Сокращённые структурные формулы можно представить и в ещё более «сжатом» виде:



пропан

метанол

Развёрнутые формулы показывают трёхмерное расположение атомов или его двумерное представление.

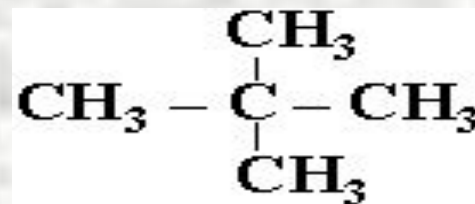
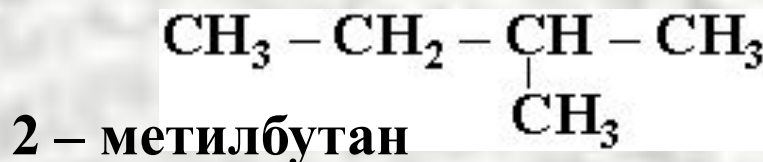
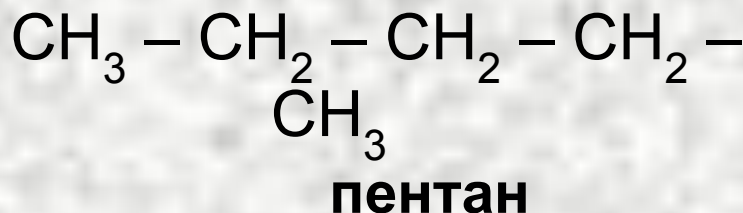
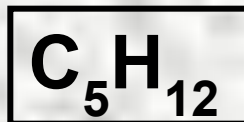


СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ИЗОМЕРЫ — вещества, имеющие один состав молекул, но различное строение и обладающие поэтому различными свойствами, называются *изомерами*.

Различают несколько видов изомерии:

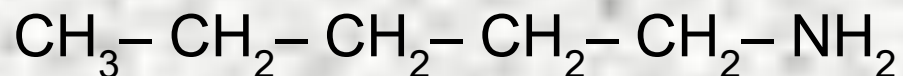
1. Структурная изомерия (изомерия углеродного скелета): отражает последовательность соединения атомов в молекуле:



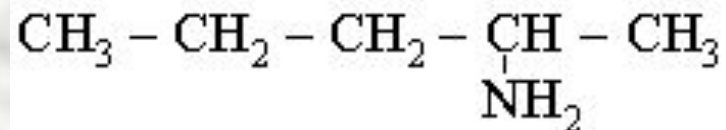
2,2 - диметилпропан

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

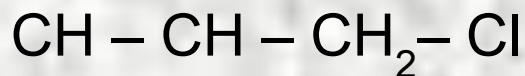
2. Изомерия положения функциональных групп



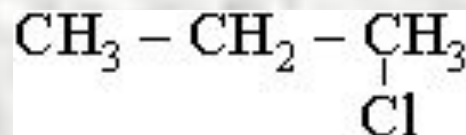
1 – аминопентан



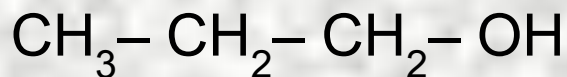
2 - аминопентан



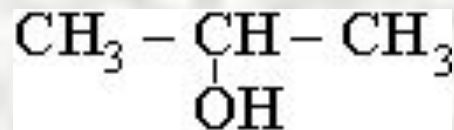
1 – хлорпропан



2 – хлорпропан



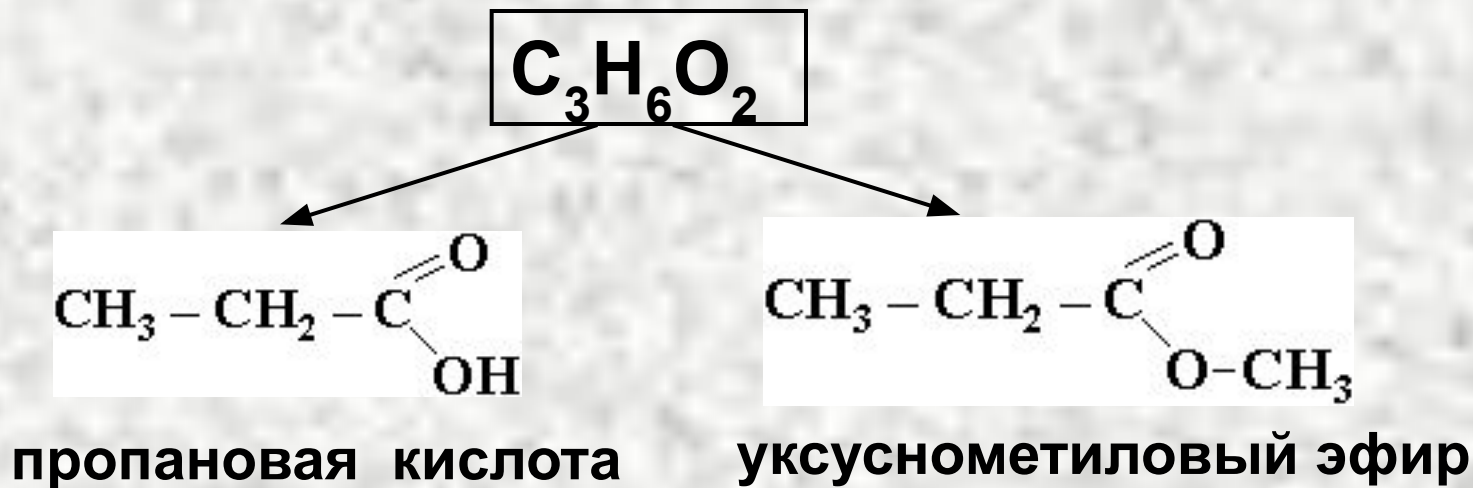
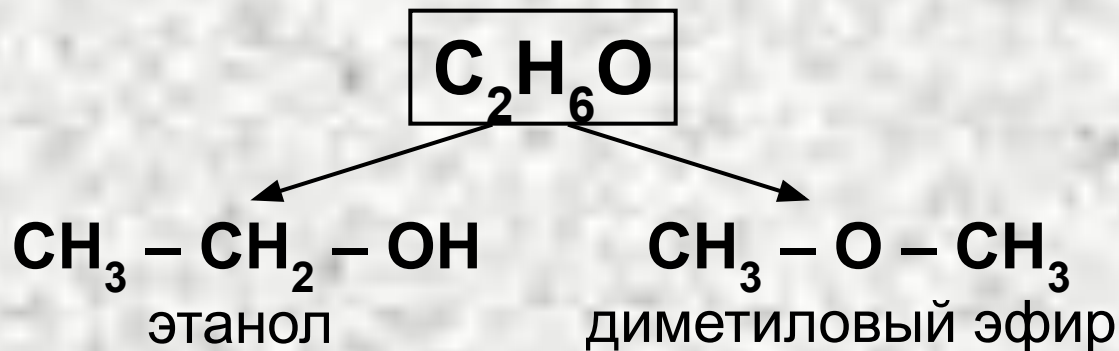
пропанол – 1



пропанол – 2

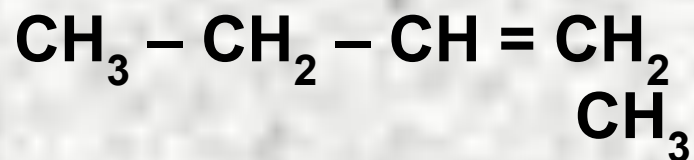
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

3. Изомерия функциональных групп:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

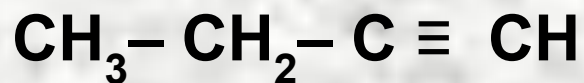
4. Изомерия положения кратных связей



бутен – 1



бутен – 2



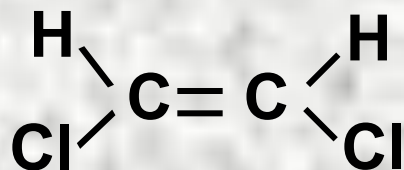
бутин – 1



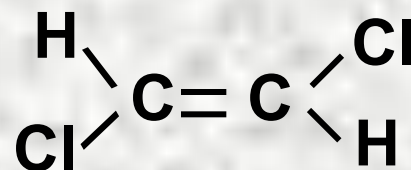
бутин – 2

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ИЗОМЕРИЯ

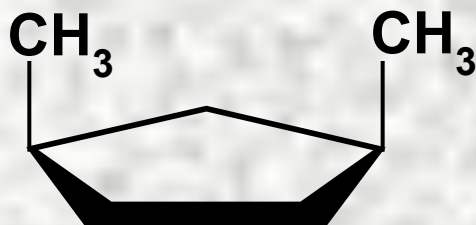
1. Геометрическая изомерия – отражает различное геометрическое расположение атомов (ЦИС – ТРАНС – изомерия):



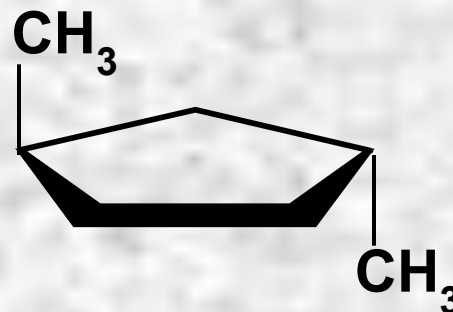
цис – изомер



транс – изомер



цис –1,3 – Диметил-
циклопентан

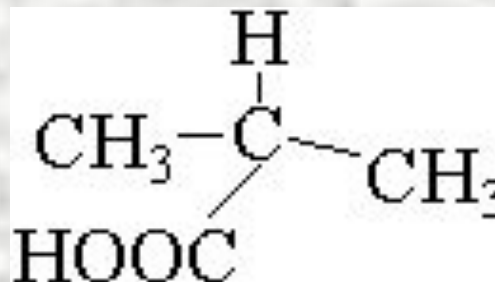
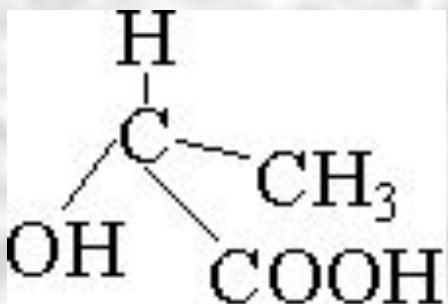
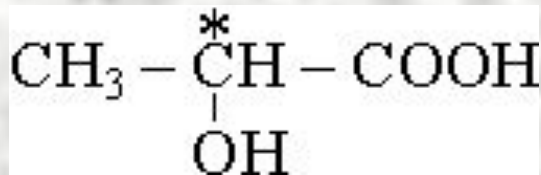


транс –1,3 – Диметил-
циклопентан

2. ОПТИЧЕСКАЯ ИЗОМЕРИЯ

Оптическая изомерия – вид изомерии химических соединений, молекулы которых асимметричны. Такие соединения являются зеркальными изображениями друг друга и вращают плоскость поляризации света на один и тот же угол в противоположные стороны.

Общая причина оптической изомерии – наличие в молекуле асимметрического атома углерода (C*)



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ИЗОМЕРОВ

Для вывода структурных формул изомеров, различающихся последовательностью связей углеродных атомов в молекуле, поступают следующим образом:

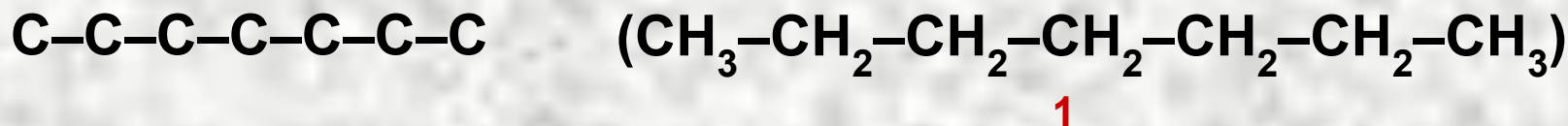
- 1 составляют структурную формулу углеродного скелета углеводорода нормального строения с заданным числом углеродных атомов;
- 2 постепенно укорачивают цепь (каждый раз на один атом углерода) и производят все возможные перестановки одной или нескольких групп CH_3 и таким образом выводят формулы изомеров.

СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

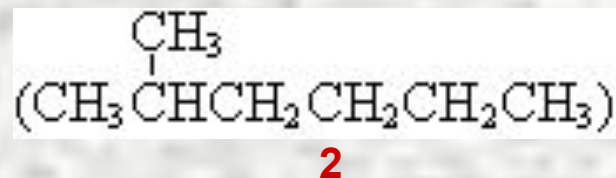
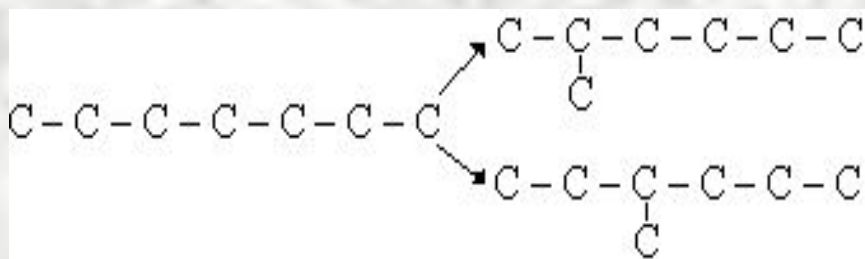
СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ИЗОМЕРОВ

Пример 1. Составить структурные формулы всех изомерных углеводородов состава C_7H_{16} :

1. Составим формулу скелета с нормальной цепью из 7 углеродных атомов:



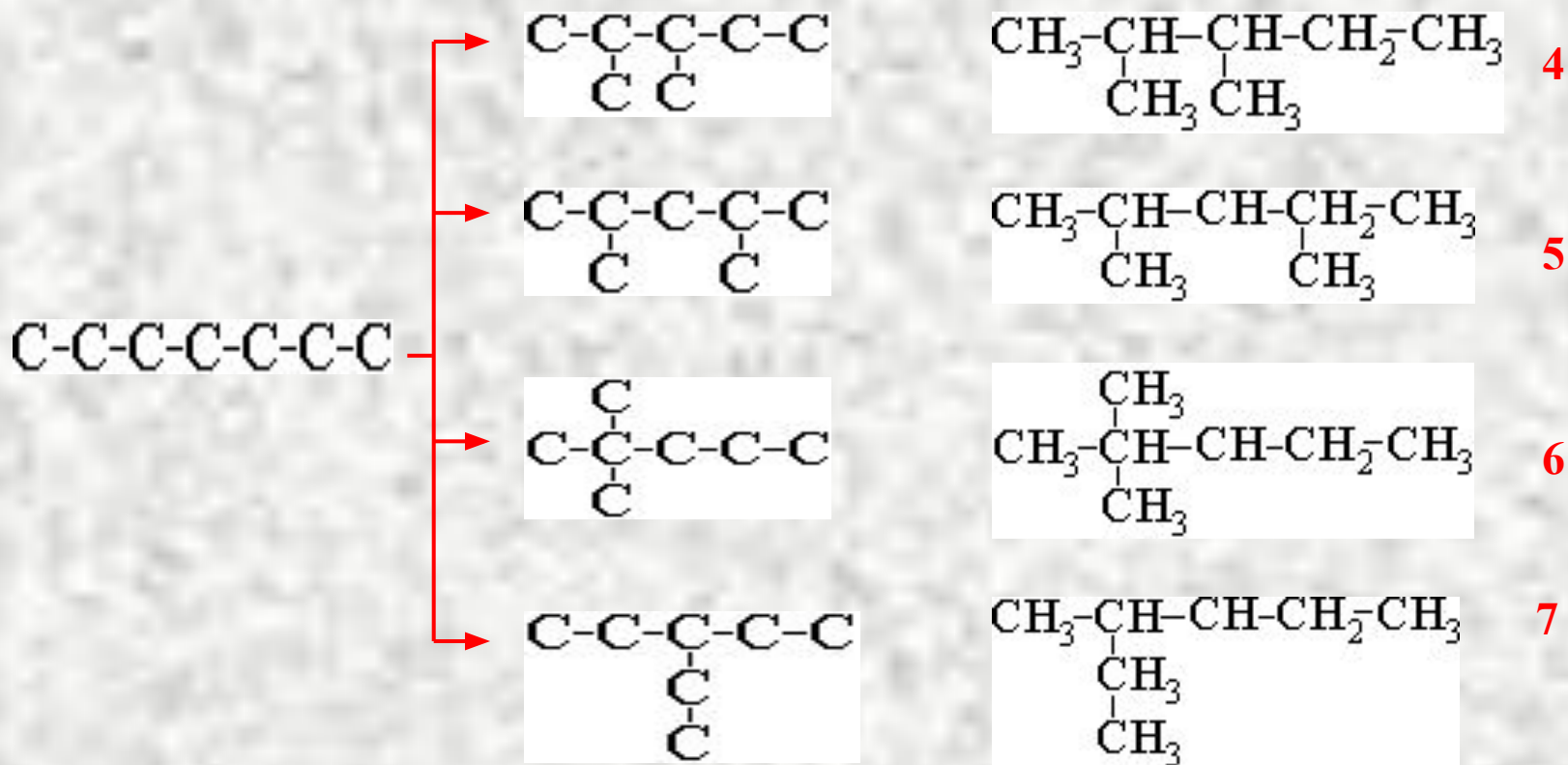
2. укоротим цепь на один ауглерода и осуществим все возможные перестановки группы CH_3 таким образом, чтобы исключить получения идентичных соединений:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ИЗОМЕРОВ

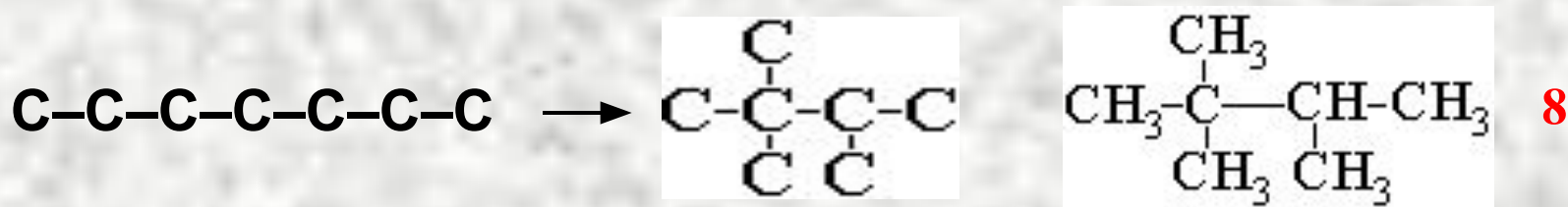
3. укоротим углеродную цепь ещё на один атом углерода (всего на два) и вновь сделаем все возможные перестановки двух **СН₃** групп (или одной **С₂Н₅** – групп):



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

СОСТАВЛЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ФОРМУЛ ИЗОМЕРОВ

4. Укоротим углеродную цепь ещё на один атом **C** (всего на три) и сделаем все возможные перестановки трёх **CH₃** – групп (или одной **C₃H₇**, или одной **CH₃** и одной **C₂H₅** – групп, если это возможно)

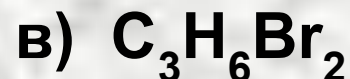
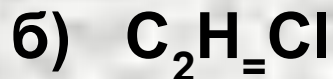
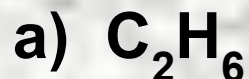


Дальнейшее укорачивание цепи невозможно.

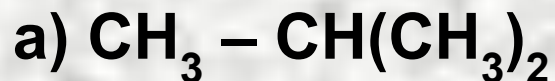
СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

Пример 1. Напишите развёрнутые и сокращённые структурные формулы для ковалентно построенных соединений, имеющих следующие молекулярные формулы:



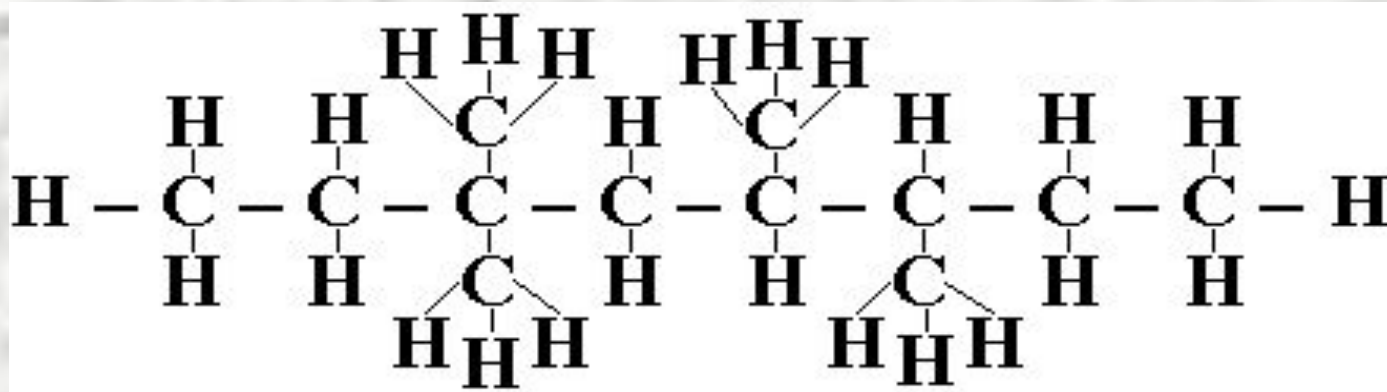
Пример 2. Напишите развёрнутые формулы соединений, сокращённые формулы которых имеют вид



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

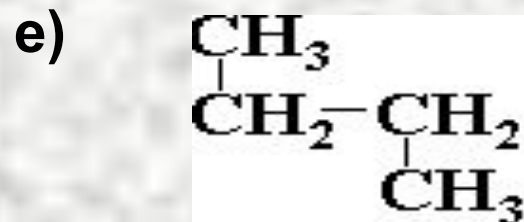
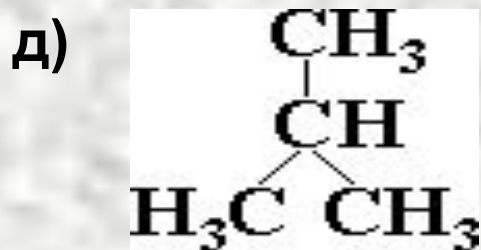
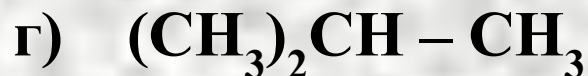
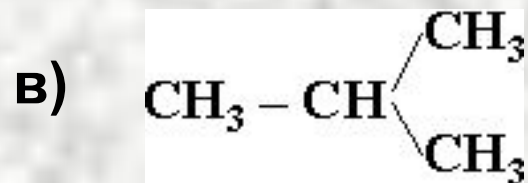
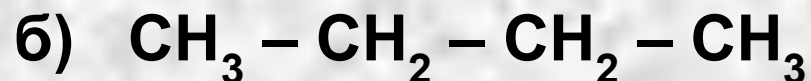
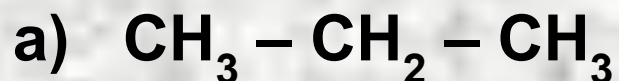
Пример 3. Запишите в сокращённом виде приводимую ниже развёрнутую структурную формулу



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

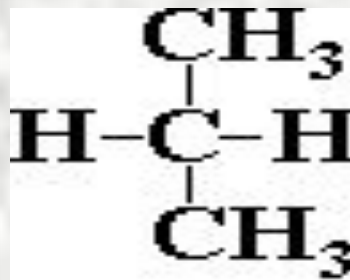
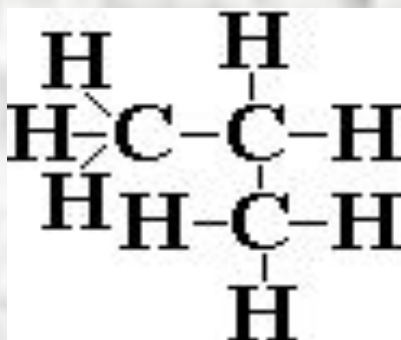
Пример 4. Сколько веществ изображено следующими формулами:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

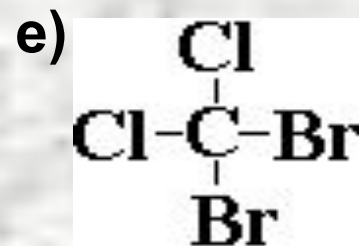
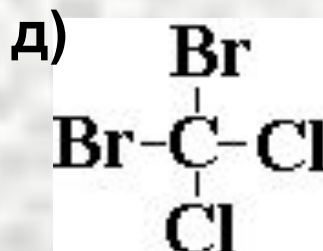
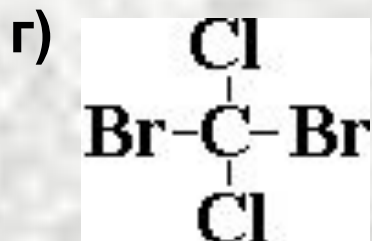
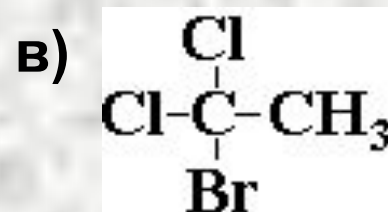
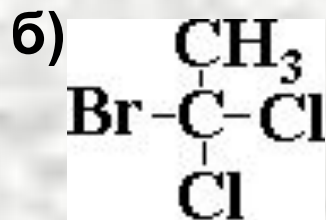
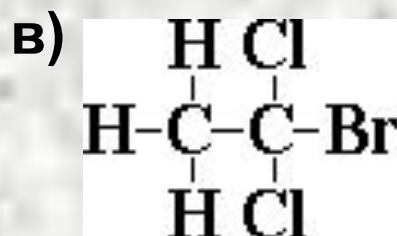
Пример 5. Одинаковые или разные вещества изображены ниже:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

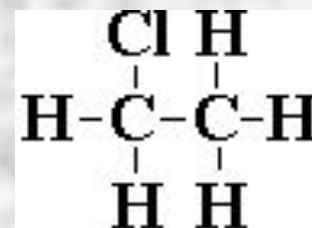
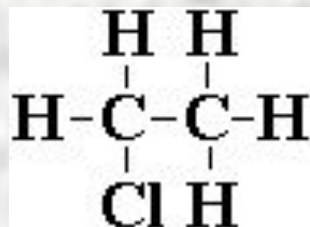
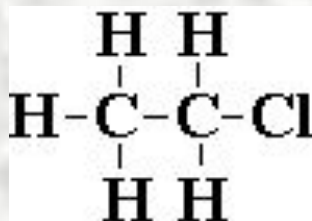
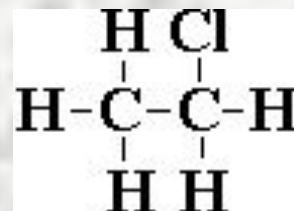
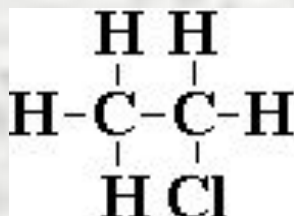
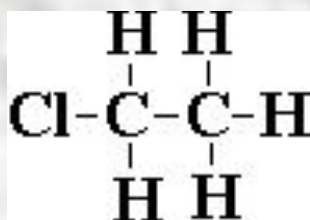
Пример 6. Сколько веществ представлено формулами



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

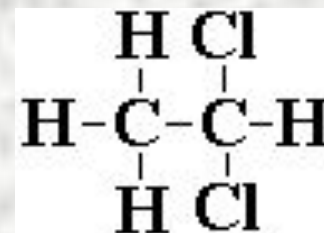
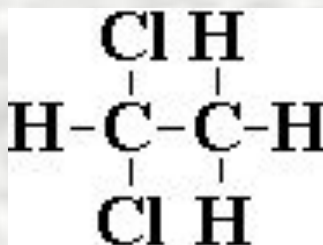
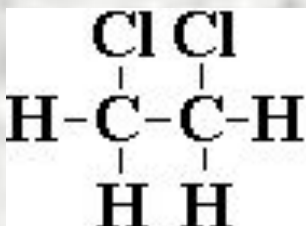
Пример 7. Сколько веществ представлено следующими формулами:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

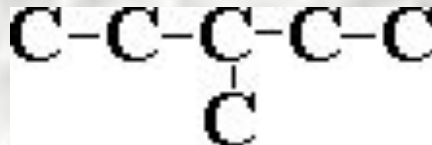
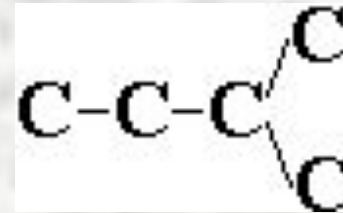
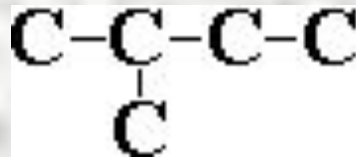
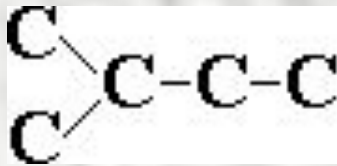
Пример 8. Сколько веществ представлено формулами



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

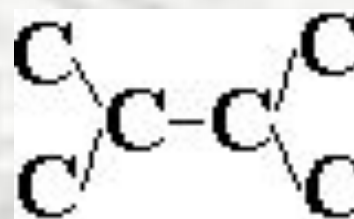
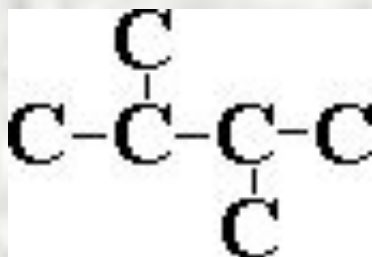
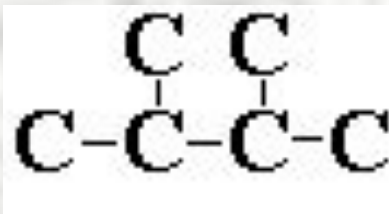
Пример 9. Есть ли среди изображённых ниже схем углеродного скелета такие, которые отличаются только способом написания:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

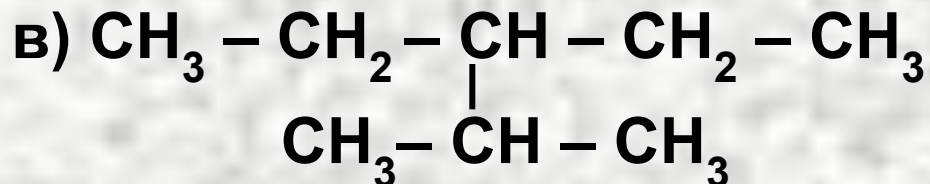
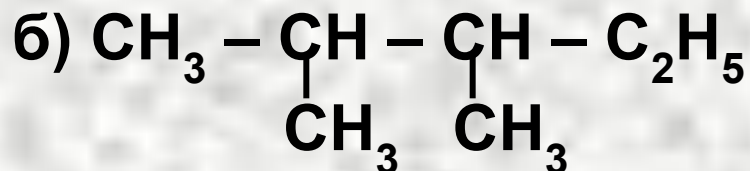
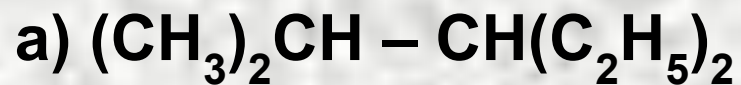
Пример 10. *Одинаковые или разные скелеты приведены ниже:*



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

Пример 11. Есть ли среди изображённых ниже формул такие, которые отличаются лишь способами написания:



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

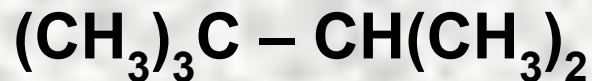
ПРИМЕРЫ

Пример 12. Есть ли среди приведённых ниже формул такие, которые изображают одно и то же соединение, отличаясь лишь по способу написания

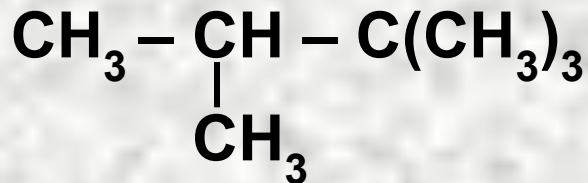
а)



б)



в)

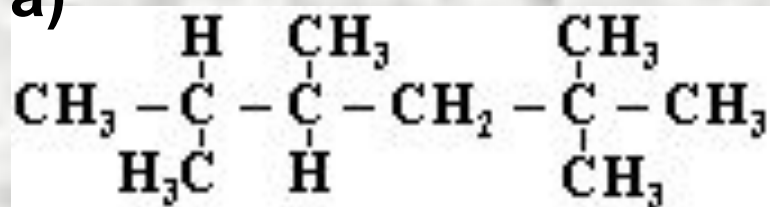


СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

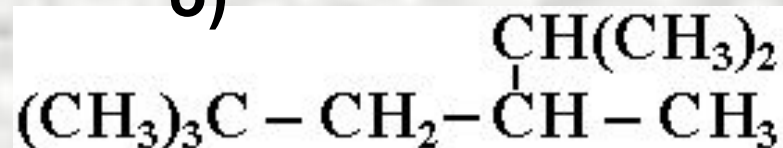
ПРИМЕРЫ

Пример 13. Есть ли среди приведённых ниже формул изображения одинаковых структур

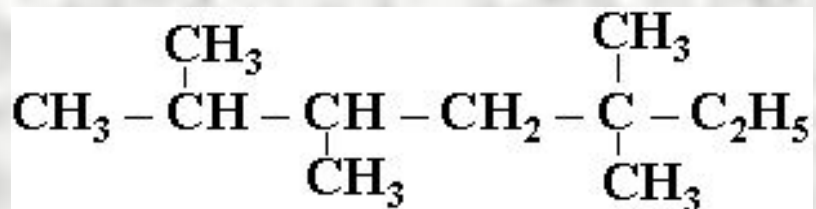
а)



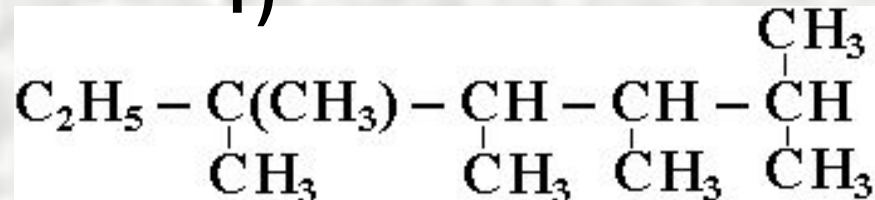
б)



в)



г)



СТРУКТУРНАЯ ИЗОМЕРИЯ

ПРИМЕРЫ

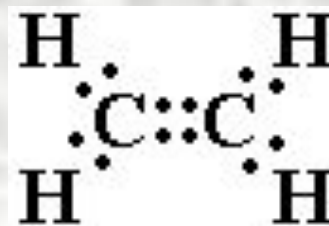
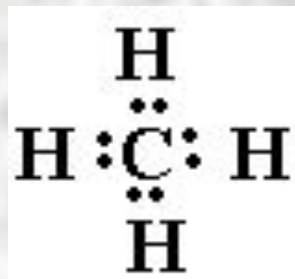
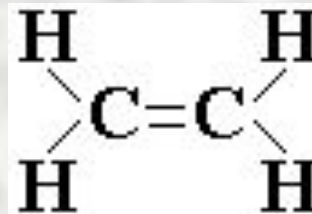
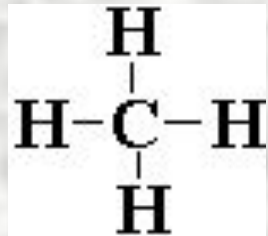
Пример 14. Расположите существенные признаки изомеров в логической последовательности:
(1) различные свойства, (2) одинаковый количественный состав, (3) различное строение .

Пример 15. Напишите структурные формулы всех изомеров:

- а) пентана
- б) гексана
- в) бутена
- г) пентена
- д) C_3H_8O
- е) C_3H_9N

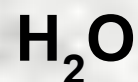
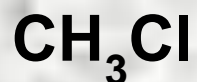
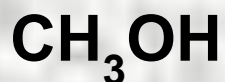
ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ.

Пример 16:



ЭЛЕКТРОННЫЕ ФОРМУЛЫ.

Пример 17. Напишите электронные схемы строения молекул следующих соединений



а также следующих соединений с кратными связями:

