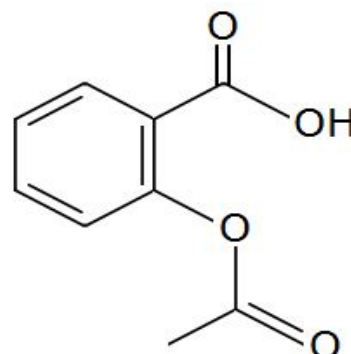
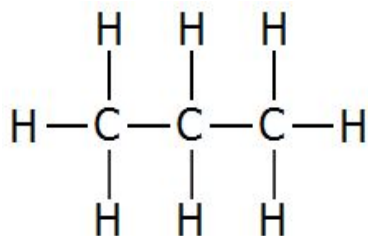


# Изомерия

# Теория химического строения А. М.Бутлерова

Углерод в органических соединениях имеет валентность IV. Атомы в молекулах органических соединений соединены друг с другом в определенной последовательности согласно их валентности. Последовательность соединения атомов в молекуле А.М. Бутлеров назвал химическим строением или структурой молекул



Свойства органических соединений зависят не только от того, какие атомы и в каком количестве входят в их состав, но и от того, в какой последовательности атомы соединены друг с другом (химического строения молекулы)

**Органические вещества одинакового качественного и количественного состава, но разного химического строения называются изомерами. Изомеры имеют разные физические и химические свойства**

**Атомы в молекуле оказывают взаимное влияние друг на друга. Свойства вещества зависят не только от его природы, но и от атомов, с которыми он образует химические связи. Изменение химической активности атомов обусловлено взаимным влиянием как непосредственно соединенных (соседних) атомов, так и более отдаленных (опосредованное влияние)**

В 1825 году немецкий химик-органик Иоганн Юстус фон Либих обнаружил, что химический состав гремучей (фульминовой) кислоты совпадает с химическим составом циановой кислоты, которую получил Фридрих Вёлер годом ранее. Оба вещества отвечали молекулярной формуле  $\text{HOCN}$ . Гремучая кислота и ее соли крайне взрывоопасны. Циановая кислота и ее соли такими свойствами не обладают.

Вот что писал Либих Вёлеру 28 ноября 1838 г.: «... Гремучую кислоту не будем трогать. Как и ты, я зарекся возиться с этим веществом.

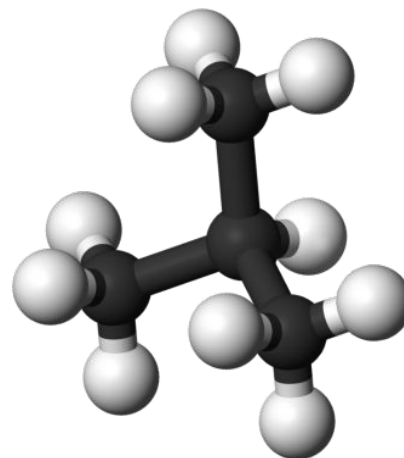
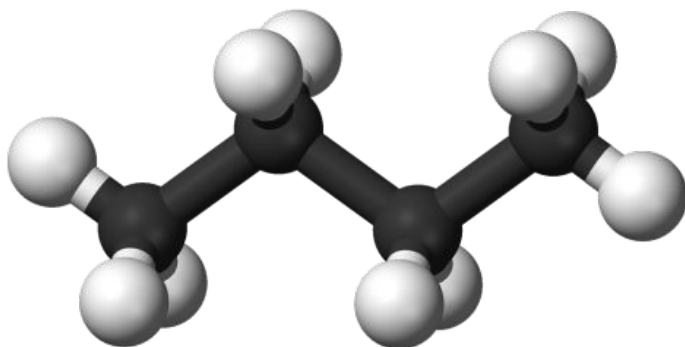
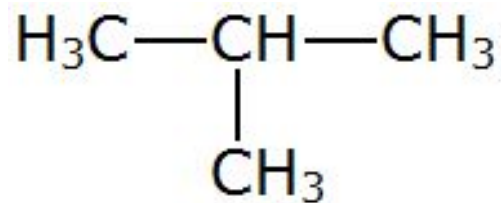
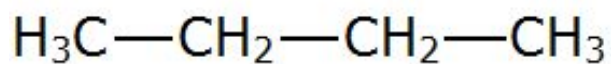
*Недавно я хотел, в связи с нашей работой, разложить гремучее серебро сернистым аммонием; как только первые капли упали в чашку, – вся масса взорвалась у меня под носом; меня опрокинуло навзничь, на две недели я оглох и был близок к тому, чтобы остаться слепым».*

Повторные исследования однозначно установили существование веществ, одинаковых по составу, но различающихся по свойствам. Это и натолкнуло учёных на мысль о том, что свойства веществ могут различаться из-за различного порядка соединения атомов в молекуле.

Было установлено, что структурная формула гремучей кислоты  $\text{C}=\text{N}-\text{O}-\text{H}$ .

Структурная формула циановой кислоты  $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ . Изменение

местоположения атомов в молекуле кардинально меняет свойства веществ.



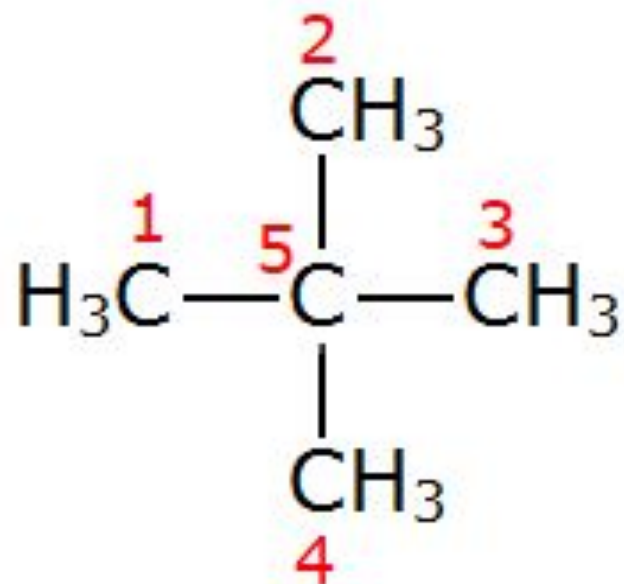
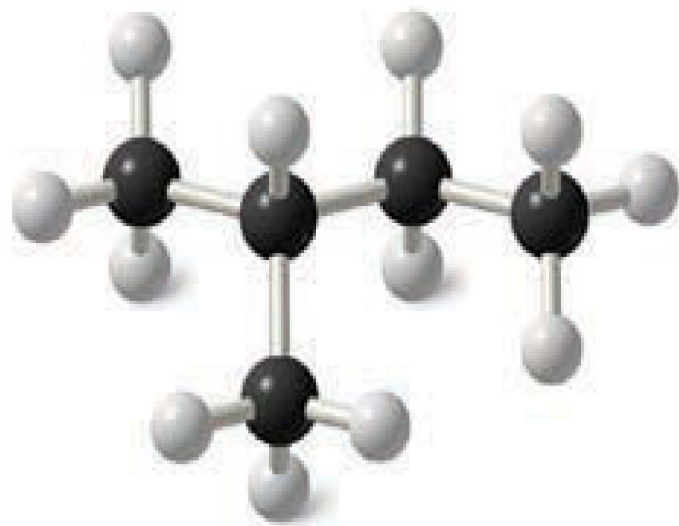
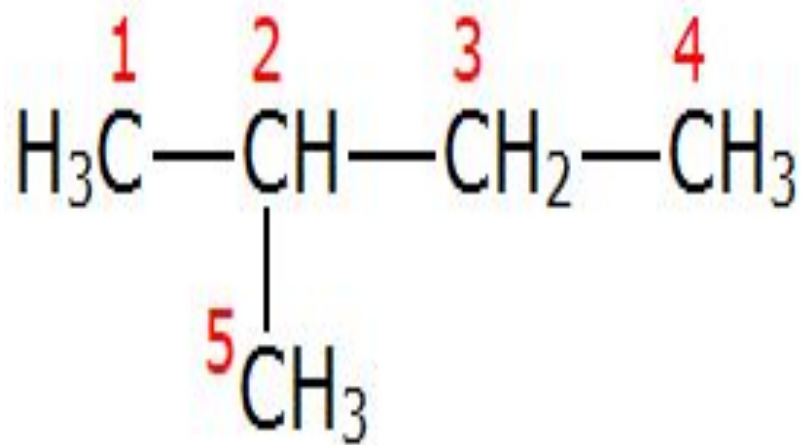
Бутан

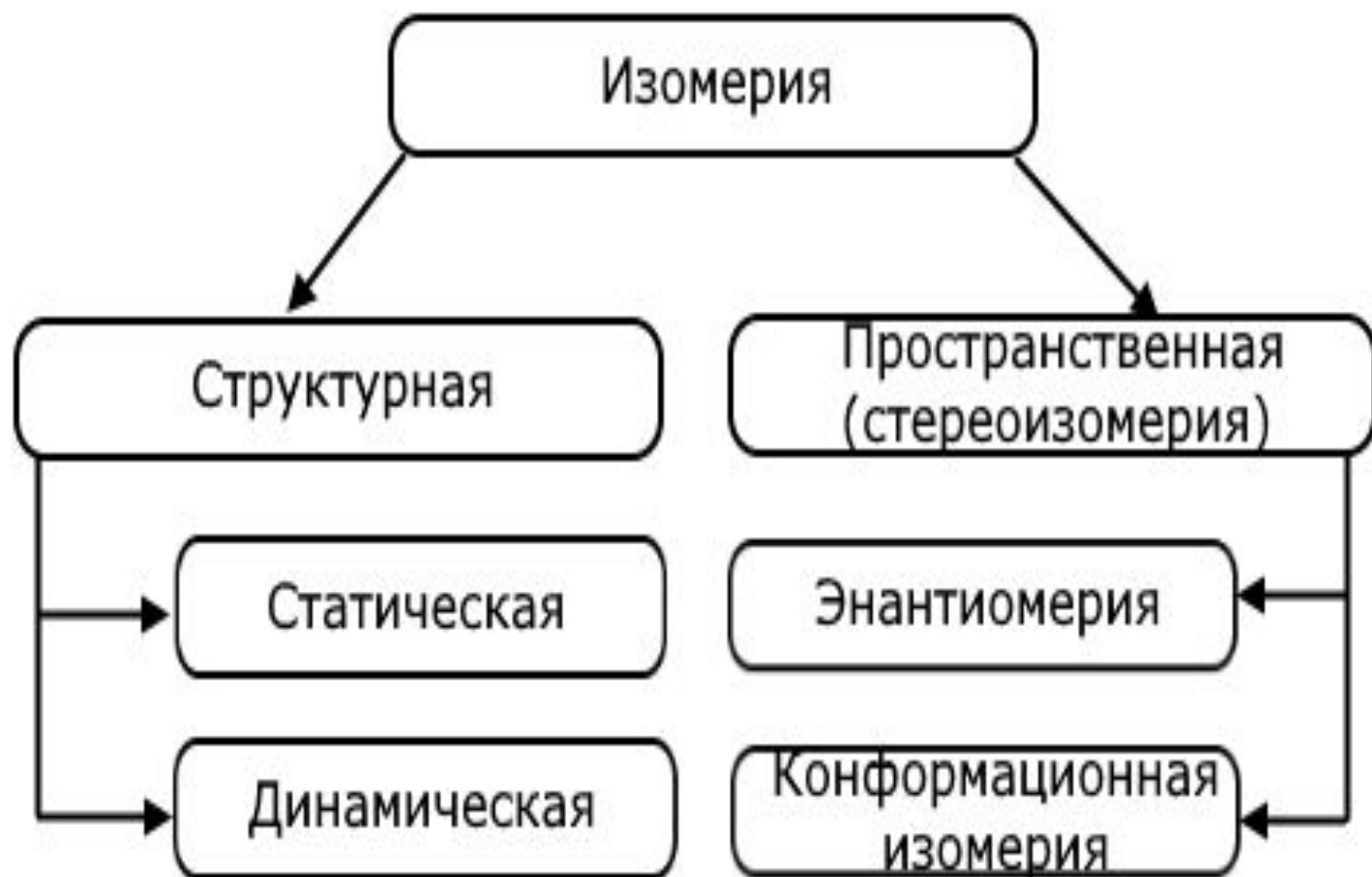
$$t_{\text{пл}} = -138,4^\circ\text{C}, t_{\text{кип}} = -0,5^\circ\text{C}$$

Изобутан (2-метилпропан)

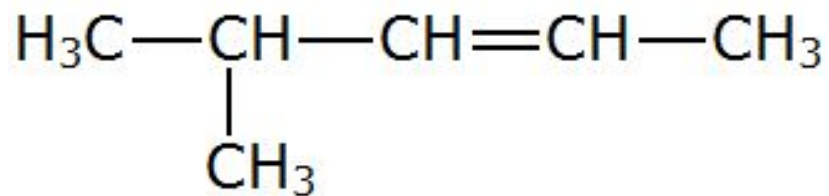
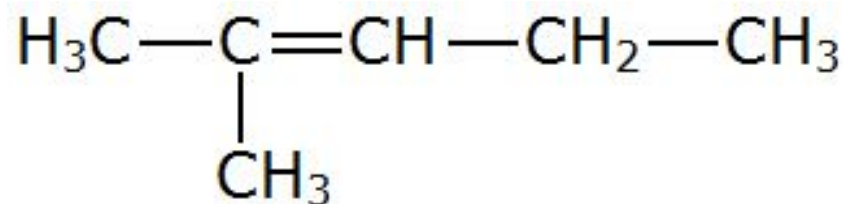
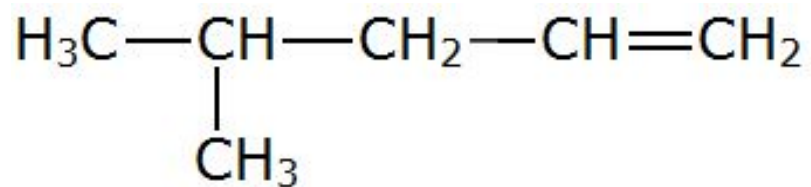
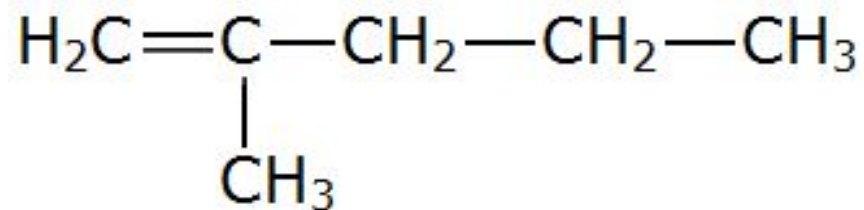
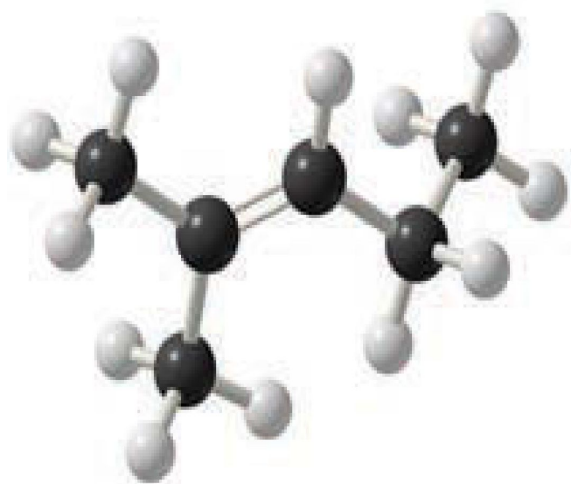
$$t_{\text{пл}} = -159,6^\circ\text{C}, t_{\text{кип}} = -11,7^\circ\text{C}$$

**По свойствам органических веществ можно установить химическое строение их молекул, зная строение молекул, можно предсказать свойства веществ**

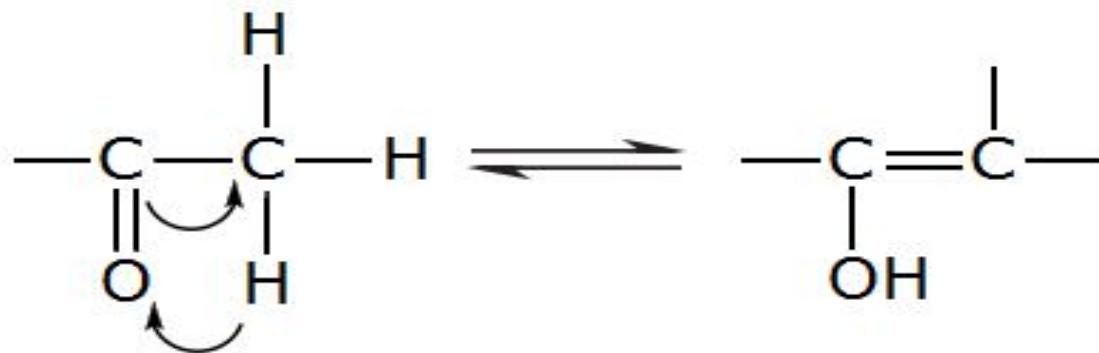
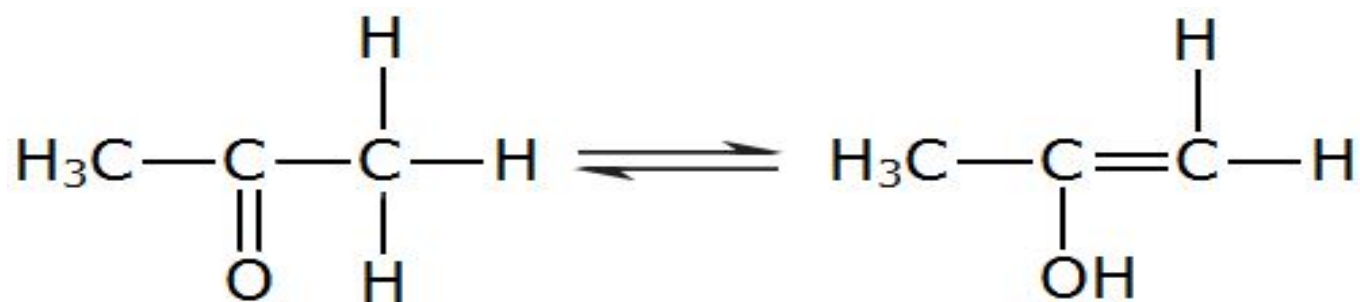
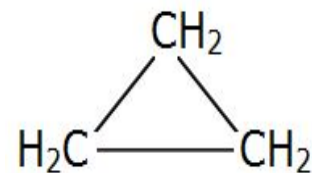
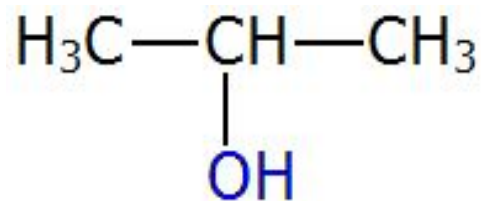
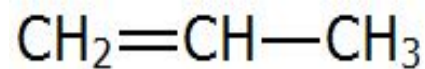
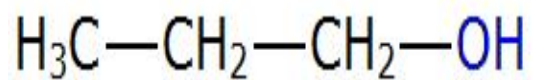












1. В молекуле некоторого насыщенного углеводорода содержится 34 электрона. Сколькo существует структурных изомеров этого углеводорода?
2. Сколько C–C и C–H связей содержится в молекуле: а) октана  $C_8H_{18}$ ; б) декана  $C_{10}H_{22}$ ; в) пентакозана  $C_{25}H_{52}$ ?
3. Углеводород содержит 2σ-связи C–C и 2π-связи C=C. В виде каких изомеров он может существовать? Изобразите структурные формулы изомеров.
4. Изобразите структурные формулы трех изомерных углеводородов, содержащих в своем составе 11σ-связей и 1π-связь.
5. Молярная масса углеводорода равна 56 г/моль. Определите молекулярную формулу углеводорода и изобразите все возможные изомеры.
6. Напишите структурную формулу насыщенного ациклического углеводорода, в молекуле которого присутствуют только один четвертичный, четыре третичных атома углерода и шесть первичных атомов углерода.
7. В молекуле насыщенного ациклического углеводорода присутствуют только первичные и третичные атомы углерода. Третичных атомов в два раза меньше чем первичных. Напишите структурную формулу углеводорода.

8. Изобразите структурные формулы изомеров спиртов состава  $C_6H_{13}OH$ , имеющих разветвленный углеродный скелет. Ответ. Всего 14 изомеров.

9. Для ациклической молекулы состава  $C_6H_{10}$  изобразите структурные формулы: а) всех углеводородов с тройной связью; б) всех углеводородов с двойными связями. Ответ. 7 и 16 изомеров соответственно.

10. Сколько существует веществ состава  $C_3H_5Cl$ , содержащих двойную связь? Приведите структурные формулы молекул этих веществ. Ответ. Четыре.

11. Сколько существует насыщенных углеводородов состава  $C_7H_{16}$ , в молекулах которых есть только один третичный атом углерода? Напишите структурные формулы этих веществ. Ответ. 3 изомера.

12. Приведите формулу углеводорода, в молекуле которого имеются 5  $\sigma$ -связей и 4  $\pi$ -связи. Могут ли существовать у этого углеводорода изомеры?