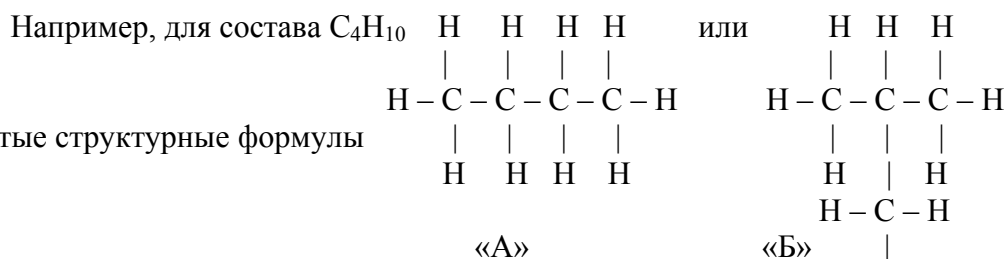


## Памятка для учащихся 10-х классов по теме «Предмет органической химии. Особенности органической химии. Теория строения органических соединений».

### Основные положения теории химического строения органических соединений.

1. Атомы в молекулах органических веществ соединены между собой химическими связями в соответствии с их валентностью. Валентность углерода во всех органических соединениях равна четырем. Атомы углерода могут соединяться не только с другими атомами, но и между собой одинарными, двойными и тройными связями, образуя линейные, разветвленные, циклические цепи (это одна из причин многообразия органических соединений). Порядок соединения атомов в молекуле называют химическим строением. Химическое строение молекулы органического соединения выражают структурной формулой (развернутой или сокращенной). Первичный атом углерода соединен с одним атомом углерода, вторичный – с двумя, третичный – с тремя, четвертичный – с четырьмя. Валентностью называют число одинарных химических связей, которые атом образует с другими атомами в молекуле. Под числом химических связей понимают число общих электронных пар.



Развернутые структурные формулы

очень громоздки, поэтому пользуются сокращенными структурными формулами, например, для формулы «А»  $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ , а для «Б»  $CH_3-CH(CH_3)-CH_3$ . Структурная формула не показывает пространственное строение молекулы.

2. Свойства (физические и химические) органических соединений зависят не только от качественного и количественного состава, но и от порядка расположения атомов в молекуле, т.е. от химического строения молекулы.

**Вещества, имеющие одинаковый качественный и количественный состав молекул (т.е. одинаковую молекулярную формулу), но различное химическое строение и разные свойства, называют изомерами.**

Явление изомерии также является причиной многообразия органических соединений.

Вещество «А» называют н. бутаном ( $t_{кип} = -0,5^{\circ}C$ ), а вещество «Б» называют изобутаном, или метилпропаном ( $t_{кип} = -11,7^{\circ}C$ ). Н. – нормальный, т.е. линейный.

3. Атомы или группы атомов, образующие молекулу, взаимно влияют друг на друга, от чего зависят и химические свойства соединения.

### Алгоритм составления структурных формул изомеров.

1. Соединить атомы углерода между собой линейно с помощью черточек (каждая из которых заменяет пару электронов и обозначает ковалентную связь). Затем расставить атомы водорода при каждом атоме углерода, с которыми он связан. Для этого надо из четырех вычесть число связей, которые образовал данный атом углерода с другими атомами углерода.
2. Последовательно укоротить цепь на один атом углерода и переставить его к атому углерода основной цепи, начиная со второго атома углерода и до предпоследнего. При этом необходимо следить, чтобы не было повторений, т.к. нумеровать цепь можно слева направо и наоборот, сверху вниз и наоборот в зависимости от того к какому концу главной цепи ближе заместитель.

Для названия углеводородов удобно пользоваться следующим алгоритмом:

1. Найдите главную углеродную цепь:

- а) это самая длинная цепь атомов углерода;  
 б) если в соединении есть кратные связи или заместители, то они обязательно должны быть в главной цепи;  
 в) в аценах главной цепью является бензольное кольцо.

2. Пронумеруйте атомы углерода в главной цепи, начиная с того конца:

- а) к которому ближе разветвление (если нет кратной связи);  
 б) к которому ближе кратная связь (при ее наличии).

В бензольном кольце номер 1 получает атом углерода, который имеет первый по алфавиту заместитель, а направление нумерации выберите так, чтобы сумма цифр в названии была наименьшей.

3. Укажите номер атома углерода в главной цепи, у которого есть заместитель, и дайте название заместителю. Если заместителей несколько, расположите их по алфавиту. Перед названием одинаковых заместителей укажите номера всех атомов углерода, с которыми они связаны, и используйте умножающие приставки (ди-, три-, тетра-).

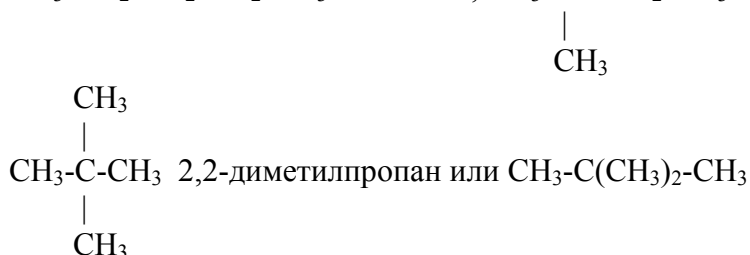
4. Напишите название главной цепи с суффиксом, определяющим степень насыщенности углеводорода:

- а) для предельных **-ан**;  
 б) для непредельных с двойной связью **-ен**, с двумя двойными связями **-диен**, с тройной связью **-ин**; затем укажите номер атома углерода, после которого стоит кратная связь (двойная или тройная);  
 в) для аренов название главной цепи — бензол.

Корни названий главной цепи: C<sub>1</sub>— мет-, C<sub>2</sub>— эт-, C<sub>3</sub>— проп-, C<sub>4</sub>— бут-, C<sub>5</sub>— пент-, C<sub>6</sub>— гекс-, C<sub>7</sub>— гепт-, C<sub>8</sub>— окт-, C<sub>9</sub>— нон-, C<sub>10</sub>— дек-.

Например, составу C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> соответствуют три изомера:

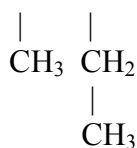
CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> н. пентан, CH<sub>3</sub>-CH(CH<sub>3</sub>)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub> 2-метилбутан,



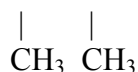
Упражнение 1. По названию углеводорода «2-метил-3-этилпентан» составьте сокращенную структурную формулу, расставьте атомы водорода, подберите для него один изомер.

Решение:

а) CH<sub>3</sub> - CH - CH - CH<sub>2</sub> - CH<sub>3</sub>



б) CH<sub>3</sub> - C - C - CH<sub>3</sub> 2,2,3,3-тетраметилбутан



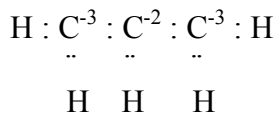
а и б являются изомерами.

Если валентность атома углерода в органических соединениях постоянна (равна четырем), то степень окисления атома углерода может быть разной. Степень окисления – это условный заряд на атоме в молекуле или кристалле. Его вычисляют, полагая, что все полярные связи имеют ионный характер. Степени окисления атомов в органических веществах следует определять по электронным формулам.

**Алгоритм определения степени окисления атома углерода в органических соединениях.**

1. Составить электронную формулу органического соединения.
2. Общие электронные пары отнести к более электроотрицательному (ЭО) элементу.
3. Если связи образованы между атомами углерода, то общее число электронов надо разделить пополам.
4. Из четырех (валентные электроны атома углерода) вычесть число получившихся электронов – это степень окисления (СО) данного атома углерода.

Пример.  $\begin{array}{ccc} \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \text{C} & \text{C} & \text{C} \\ \cdot & \cdot & \cdot \\ \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$  СО первого и третьего атомов углерода:  $4 - 7 = -3$   
 СО второго атома углерода:  $4 - 6 = -2$

**Деятельность ученика**

Рефлексия.

Письменная работа.

По желанию, выберите карточку с заданием первого уровня (оценивается 3 баллами), второго уровня (оценивается 4 баллами), третьего уровня (оценивается 5 баллами).

**Задания первого уровня.**

Первый уровень. Первый вариант.	Первый уровень. Второй вариант.
1. Составьте структурные и электронные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , назовите их. 2. Составьте структурную формулу 2,2-диметилбутана. Определите степени окисления всех атомов углерода.	1. Составьте структурные и электронные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_5\text{H}_{12}$ , назовите их. 2. Составьте структурную формулу 2,3-диметилбутана. Определите степени окисления всех атомов углерода.

**Задания второго уровня.**

Второй уровень. Первый вариант.	Второй уровень. Второй вариант.
1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_7\text{H}_{16}$ , назовите их. Для любых трех изомеров составьте электронные формулы. 2. Составьте сокращенную структурную формулу 2-метил-3-этилпентана. Определите степени окисления всех атомов углерода.	1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_6\text{H}_{14}$ , назовите их. Для любых трех изомеров составьте электронные формулы. 2. Составьте сокращенную структурную формулу 2,2-диметил-3-этилпентана. Определите СО всех атомов углерода.

**Задания третьего уровня.**

Третий уровень. Первый вариант.	Третий уровень. Второй вариант.
1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_8\text{H}_{18}$ , назовите их. Для любых трех изомеров составьте электронные формулы. 2. Составьте сокращенную структурную формулу 2,2-диметил-3-этилпентана. Определите степени окисления всех атомов углерода.	1. Составьте структурные формулы всех изомеров, отвечающих составу $\text{C}_9\text{H}_{20}$ , назовите их. Для любых трех изомеров составьте электронные формулы. 2. Составьте сокращенную структурную формулу 2-метил-3,3-диэтилпентана. Определите степени окисления всех атомов углерода.

**Домашнее задание.** Стр. 3 – 17, можете выполнить задание другого варианта или более высокого уровня.

**Вопросы для устного опроса по теме «Предмет органической химии. Особенности органической химии. Теория строения органических соединений».**

1. Что изучает органическая химия?
2. Особенности строения органических веществ.
3. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова.
4. Что понимают под строением органических соединений?
5. Какие вещества называют изомерами?
6. В образовании органических веществ помимо углерода и водорода, какие, в основном, элементы принимают участие?
7. Чем обусловлено многообразие органических соединений?
8. Какое из перечисленных веществ имеют ровно два изомера: 1)  $C_2F_6$ , 2)  $C_2HF_5$ , 3)  $C_2H_2F_4$ , 4)  $C_2H_6$ ?
9. Четвертичный атом углерода соединен с четырьмя: 1) атомами углерода, 2) атомами водорода, 3) углеводородными радикалами, 4) функциональными группами.
10. Что называют валентностью атома и как ее определить?
11. Что называют степенью окисления атома и как ее определить?