**Уважаемые студенты!**

**Вам предлагаются материалы для освоения тем по дисциплине в режиме дистанционного обучения. Вам необходимо ознакомиться с предоставленным материалом, выполнить предложенные задания.**

**В электронном виде выполненные задания необходимо выслать для проверки на почту** [**nd-bio@yandex.ru**](mailto:nd-bio@yandex.ru) **в течение пяти дней с момента размещения задания на сайте.**

**Если возникнут вопросы, пишите.**

**Удачи!**

**Теория химического строения органических соединений.**

Органическая химия изучает строение молекул и свойства соединений углерода, кроме самых простых (угарный газ, угольная и синильная кислоты и их соли).

Органические вещества известны людям с давних пор. Ещё в древности люди использовали уксус, мёд, животные и растительные жиры, красящие и душистые вещества. Все эти вещества выделялись из живых *организмов*. Поэтому такие соединения стали называться *органическими*, а раздел химии, который изучал вещества, образующиеся в результате жизнедеятельности живых организмов, получил название «органическая химия». Это определение было дано шведским учёным Берцелиусомв 1827 году.

В настоящее время мы используем множество органических соединений, которые никогда не встречались в природе и не входят в состав живых организмов. К ним относятся взрывчатые вещества, многие лекарства, красители, искусственные и синтетические полимеры.

Что объединяет эти, столь разные по свойствам, вещества?

Уже первые исследователи органических веществ отмечали особенности этих соединений.

*Во-первых*, ***все*** вещества, выделенные из живых организмов, при сжигании образовывали углекислый газ, а это означает, что ***все*** они содержали атомы углерода.

*Во-вторых*, эти соединения имели более сложное строение, чем минеральные (неорганические) вещества.

*В-третьих*, возникали серьёзные затруднения, связанные со способами получения и очистки этих соединений.

К середине XIX века было создано немало теорий, авторы которых пытались объяснить эти и другие особенности органических соединений. Одной из таких теорий стала *теория химического строения органических веществ Бутлерова*.

В целом, *основные положения* этой *теории* в современном изложении можно сформулировать так.

1. Атомы в молекулах располагаются в определённой последовательности, согласно их валентности. Атом углерода в органических молекулах имеет *постоянную* валентность равную **четырём**.

2. Порядок соединений атомов в молекуле и характер химических связей между ними называется *химическим строением* данного вещества.

3. *Свойства* органических соединений *зависят* не только от того, какие атомы и в каких количествах входят в состав молекулы, но, *в первую очередь*, *от химического строения*:

• вещества *разного* строения имеют *разные* свойства;

• вещества *похожего* строения имеют *похожие* свойства.

4. Изучая свойства органических соединений, можно сделать вывод о строении данного вещества и описать это строение *одной-единственной* химической формулой. Зная строение данного вещества, можно предсказать не только *все* его свойства, но и свойства аналогичных по строению веществ.

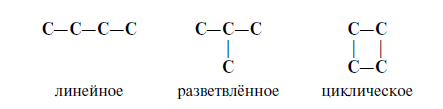
5. Атомы в молекуле взаимно влияют друг на друга.

В настоящее время известно более **20 миллионов** *органических* соединений, в то время как *неорганических* веществ не более **700 тысяч**.

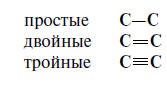
Этот факт кажется странным, поскольку в состав неорганических соединений могут входить *любые* из 114 известных в настоящее время химических элементов, а в состав органических молекул обычно входят атомы 6 химических элементов: **C**, **H**, **O**, **N**, **P**, **S**.

Почему органических веществ так много?

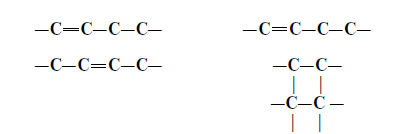
Тот факт, что в основе любого органического соединения лежит цепочка атомов углерода (углеродный скелет) — уже объясняет многообразие органических соединений. Кроме того, цепочки могут иметь разное строение:

****

Между атомами углерода могут возникать химические связи разного типа:



Поэтому только четыре (!) атома углерода могут образовать более 10 соединений разного строения, даже если в состав таких соединений будут входить только атомы углерода и водорода. Эти соединения будут иметь, например, следующие углеродные скелеты:

и другие.

Поскольку органических соединений очень много, их можно и нужно классифицировать по разным признакам:

• *по строению углеродной цепи* — линейные, разветвленные, циклические соединения;

• *по составу* — углеводороды, кислородсодержащие соединения, азотсодержащие соединения и другие.

• *по составу — предельные и непредельные соединения.*

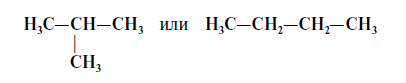
*Предельные углеводороды* содержат *максимально возможное* ***(предельное)*** число атомов водорода в молекуле. Состав таких молекул всегда соответствует формуле **СnH2n+2** (при n = 1, 2, 3, ...), соответственно, все остальные вещества, содержащие меньшее число атомов водорода в молекуле, являются *непредельными* соединениями.

•*по типу химической связи — углеводороды делят на предельные, непредельные (в том числе и с кратными связями) и ароматические*.

Формулы органических соединений можно изображать по-разному. Состав молекулы отражает ***молекулярная (эмпирическая) формула***: **С4Н10.**

Но эта формула не показывает расположения атомов в молекуле, т. е. строения вещества. А в органической химии это понятие (строение вещества) — самое главное! Последовательность соединения атомов в молекуле показывает *графическая (структурная) формула.*

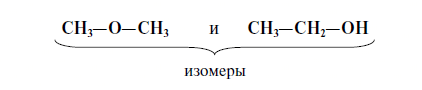
Например, для вещества строения С4Н10 можно написать *две* такие формулы:

****

**Изомерия**

Существование соединений, которые имеют одинаковый состав, но разное строение, а значит и свойства, называется ***изомерией***.

**ИЗОМЕРЫ** — это соединения, которые имеют одинаковый состав, но ***разное***строение, а значит и ***разные свойства*.**

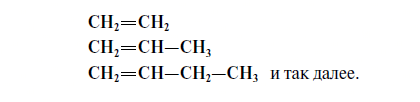
****

Поэтому молекулы органических соединений следует изображать при помощи графических (структурных) формул, так как в этом случае будет видно *строение* изучаемого вещества, а значит, будет видно, как и за счёт чего происходит химическая реакция.

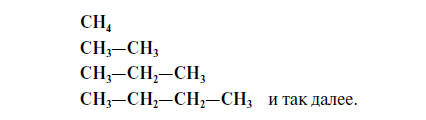
**Гомологи**

Из того же положения теории строения органических соединений Бутлерова следует, что вещества, имеющие ***похожее* (сходное)** **строение** молекул должны иметь и *похожие* (сходные) свойства.

Органические соединения, которые имеют похожее строение, а значит и похожие свойства, образуют *гомологические ряды*. Например, нециклические углеводороды, в составе молекул которых есть только *одна двойная связь*, образуют гомологический ряд *алкенов*:

****

Нециклические углеводороды, в молекулах которых имеются ***только простые связи***, образуют гомологический ряд *алканов*:



Члены гомологического ряда называются ***гомологами***.

**Гомологи** — это органические соединения, которые похожи по строению и значит, по свойствам. Гомологи отличаются друг от друга **по составу** на группу СН2 или (СН2)n.

**ВЫПОЛНИТЕ ЗАДАНИЯ**

I. Решите тест (задание высылается преподавателю на электронную почту)

**1. Органическая химия изучает….**

а) строение, свойства способы получения неорганических веществ.

б)  химический состав живых клеток и организмов.

в)  строение молекул и свойства соединений углерода, кроме самых простых.

г) вещества и их превращения.

**2. Какие элементы чаще всего входят в состав органических соединений?**

а) C, H, O, N, Ca, K.

б) Ba, C, H, O, N, S.

в) C, P, S, Na, O, H.

г) C, H, O, N, P, S.

**3. Какое строение могут иметь углеродные цепи? (выберите несколько вариантов)**

а) линейное

б) разветвленное.

в) ароматическое.

г) циклическое.

**4. Какую валентность имеет атом углерода в органических соединениях?**

а) 2

б) 4 или 6

в) всегда 4

г) всегда 2

**5. Гомологами являются:**

а) СН4 и СН3ОН

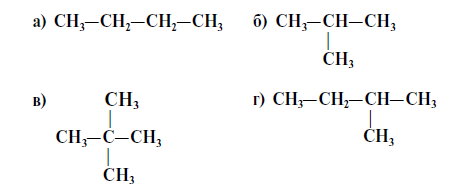
б) СН3—СН3 и С3Н8

в) С2Н5Br и С2Н6

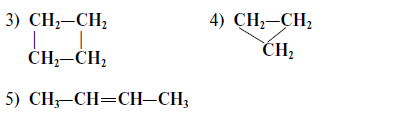
г) СН3—О—СН3 и С2Н5ОН

II Выполните задания в тетради

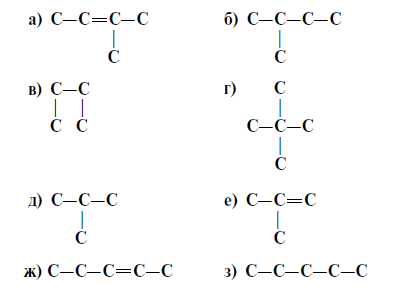
**1. Среди следующих соединений найдите изомеры:**

****

**2. Среди следующих соединений найдите изомеры:**

****

**3. Допишите атомы водорода и найдите среди следующих соединений изомеры:**

****

**Есть ли среди этих соединений: одинаковые вещества; гомологи? Укажите их.**

**НОМЕНКЛАТУРА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

Правила номенклатуры (названий) органических соединений были приняты в 1965 году. Они называются правилами ИЮПАК (IUPAC).

За основу названий органических соединений принимаются названия гомологов-алканов:

**СН4** — **МЕТ**ан

**C2H6** — **ЭТ**ан

**С3Н8** — **ПРОП**ан

**С4Н10** — **БУТ**ан***\****

**С5Н12** — **ПЕНТ**ан\*

**C6H14** — **ГЕКС**ан\*

В этих названиях ***корни*** слов (выделены прописными буквами: **МЕТ-**, **ЭТ-**, **ПРОП-** и так далее) указывают на *число атомов углерода* в главной цепи:

**МЕТ** — **один** атом углерода,

**ЭТ** — **два** атома углерода,

**ПРОП** — **три** атома углерода и так далее.

**Суффикс** в названии указывает на *характер (тип) связей*.

Так суффикс

**-ан-** показывает, что ***все*** связи между атомами углерода **простые**.

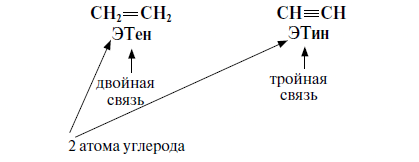
**-ен-**, если в цепи имеется одна ***двойная***связь;

**-ин-**, если в цепи имеется одна ***тройная***связь.

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\* — для этих соединений имеется в виду, что они имеют линейное (нормальное) строение.

Например:

****

***Правила составления названий углеводородов* (элементы номенклатуры IUPAC)**

Для того чтобы составить название углеводорода по номенклатуре IUPAC, нужно:

1) выбрать ***главную*** цепь: она должна быть *самой длинной* и самой разветвлённой (содержать максимальное число радикалов); для непредельных углеводородов эта цепь, по возможности, должна содержать все кратные связи;

2) атомы углерода, которые не вошли в состав главной цепи, образуют боковые цепи (*радикалы*);

3) нумерацию атомов главной (основной) цепи начинают с того конца, от которого *ближе кратная связь*, а для предельных углеводородов — с того конца, к которому ближе радикал. В любом случае сумма номеров, которые появились в названии углеводорода, должна быть *минимальной*;

4) перед названием радикала ставят номер атома углерода (адрес), с которым радикал соединён;

5) если одинаковых радикалов несколько, то их число обозначают так:

*два* радикала **ди-**,

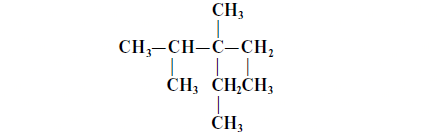
*три* радикала **три-**,

*четыре* радикала **тетра-**;

6) затем записывают названия соответствующих радикалов (начиная с самых простых) и в конце названия записывают название углеводорода — основной цепи, указывая тип кратной связи и место положения этой связи.

**Рассмотрим пример.**

**Необходимо назвать углеводород:**

****

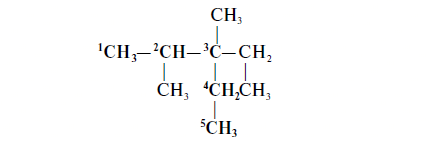
*Решение.*

1. Выберем самую длинную цепь; в данном случае она содержит 5 атомов углерода → *корень* — **пент.**

2. Все связи ***простые*** *суффикс* **-ан-.**

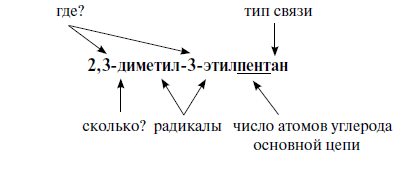
Получили **пентан**.

3. Нумеруем главную цепь слева направо, так как к левому концу ближе первый радикал (это — «метил»):

****

4. У *второго* атома углерода и у *третьего* атома углерода имеется по одному радикалу «метил-**»**, т. е. всего *два* радикала «**метил-»**; обозначим их «**ди»**; получаем: 2,3-диметил…

5. У *третьего* атома углерода есть ещё один радикал «**этил-»**, поэтому получаем:

****

**Другой пример.**

Составить графическую формулу углеводорода:

**3,3-диметилбутен-1**

*Решение.*

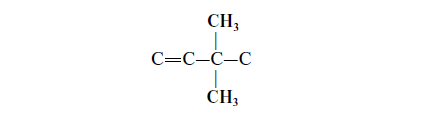
1-й шаг: определим число атомов углерода в основной (главной) цепи: **бут** → *четыре* атома углерода.

2-й шаг: определим тип химической связи в основной цепи: **ен-1** → *двойная связь*, которая находится после *первого* атома углерода.

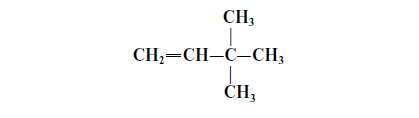
3-й шаг: составляем углеродный «скелет»:



4-й шаг: у *третьего* атома углерода имеется *два* **(ди)** радикала «метил», т.е. каждый радикал имеет *один* атом углерода:



5-й шаг: допишем атомы водорода согласно валентности атома углерода:



Выполните задания в тетради

1. Составьте структурные (графические) формулы веществ:

а) 3-метилбутин-1;

б) 2,2-диметилбутан;

в) 3-этилпентан.

2. Составьте структурные формулы соединений:

а) пентадиен-1,3;

б) пентен-1;

в) 3-метилбутин-1;

г) 2-метилбутен-2;

д) 2,2,3-триметилбутан;

е) 3,3-диметилбутин-1.

Укажите, есть ли среди этих соединений гомологи, изомеры? Укажите те и другие.

**Рекомендуемые источники:**

Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Химия для профессий и специальностей технического профиля: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования. – М., 2017.

Дроздов А.А. Химия: учебное пособие для СПО. – Саратов : Научная книга, 2019. (ЭБ). Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/87083.html.

Нечаев А.В. Химия: учебное пособие для СПО. Изд-во Урал. ун-та, 2019. (ЭБ). Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87903.html>.

Френкель Е.Н.Органическая химия. Самоучитель. Эффективная методика, которая поможет сдать экзамены и понять химию. — Москва : Издательство АСТ, 2018.