**Задание:**

1. **Прочитать материал**
2. **Сделать конспект**
3. **Фото конспекта отправить на почту А.П. Лескову до 11.12.20**

**Тема: Классификация органических веществ**

Соединения, состоящие только из атомов водорода и углерода, называют углеводородами.

В зависимости от строения углеродной цепи органические соединения разделяют на соединения с открытой цепью — ациклические (алифатические) и циклические — с замкнутой цепью атомов.

Циклические делятся на две группы: карбоциклические соединения (циклы образованы только атомами углерода) и гетероциклические (в циклы входят и другие атомы, такие, как кислород, азот, сера).

Карбоциклические соединения, в свою очередь, включают два ряда соединений: алициклические и ароматические.

Ароматические соединения в основе строения молекул имеют плоские углеродсодержащие циклы с особой замкнутой системой р-электронов, образующих общую π-систему (единое 71-электронное облако).

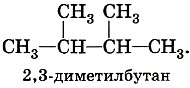
Ароматичность характерна и для многих гетероциклических соединений.

Все остальные карбоциклические соединения относятся к алициклическому ряду.

Как ациклические (алифатические), так и циклические углеводороды могут содержать кратные (двойные или тройные) связи. Такие углеводороды называют непредельными (ненасыщенными), в отличие от предельных (насыщенных), содержащих только одинарные связи.

Все сказанное о классификации органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи с примерами изображено на схеме 1.

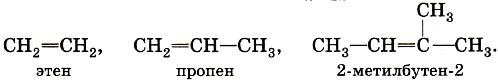
**Схема 1  
Классификация органических веществ  
(по строению углеродной цепи молекул)**



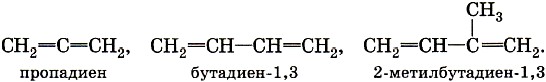
Предельные алифатические углеводороды называют алканами, они имеют общую формулу С**n**Н**2n + 2n** где n — число атомов углерода. Старое их название, употребляемое и в настоящее время, — парафины:

https://tepka.ru/himiya_11/00191.jpg  
https://tepka.ru/himiya_11/00191.jpg

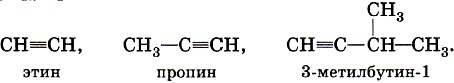
Непредельные алифатические углеводороды, содержащие одну двойную связь, получили название алкены. Они имеют общую формулу С**n**Н**2n**:



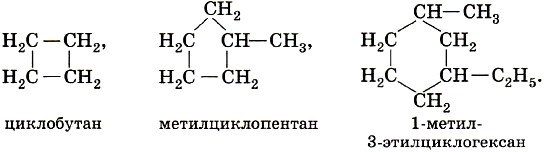
Непредельные алифатические углеводороды с двумя двойными связями называют алкадиенами. Их общая формула С**n**Н**2n - 2**:



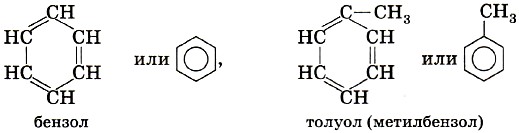
Непредельные алифатические углеводороды с одной тройной связью называют алкилами. Их общая формула С**n**Н**2n - 2**:



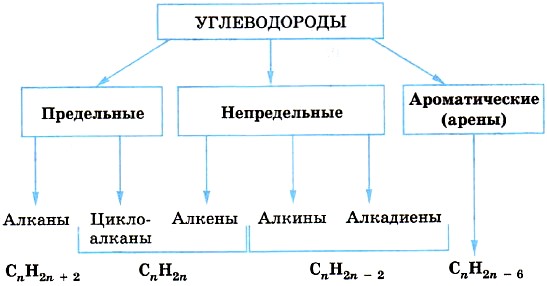
Предельные алициклические углеводороды — цик-лоалканы, их общая формула С**n**Н**2n**:



Особая группа углеводородов, ароматических, или аренов (с замкнутой общей тс-электронной системой), вам известна на примере углеводородов с общей формулой С**n**Н**2n - 6**:

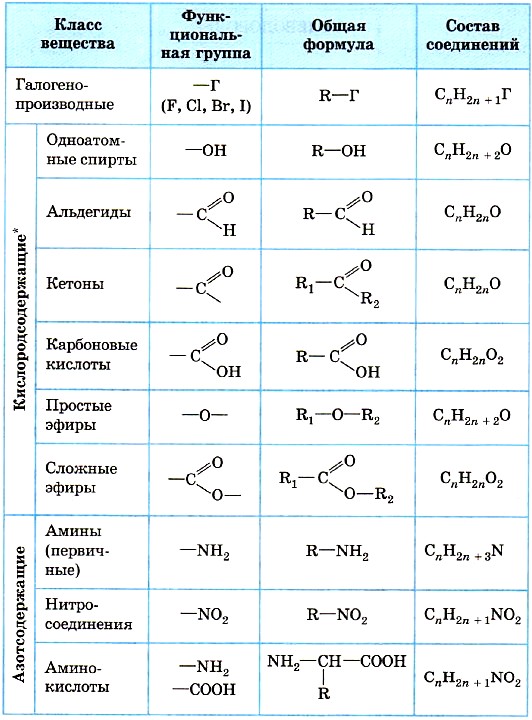


**Схема 2  
Классификация углеводородов  
(по типу химических связей)**



Мы рассмотрели классификацию углеводородов (схема 2). Но если в их молекулах один или большее число атомов водорода заменить на другие атомы или группы атомов (галогены, гидроксильные группы, аминогруппы и др.), образуются производные углеводородов: галогенопроизводные, кислородсодержащие, азотсодержащие и другие органические соединения (табл. 1).

**Таблица 1. Важнейшие производные углеводородов (алканов)**



К кислородсодержащим органическим веществам относят и углеводы.

Вы, конечно, помните, что те атомы или группы атомов, которые определяют самые характерные свойства данного класса веществ, называются функциональными группами.

Углеводороды и их производные с одной и той же функциональной группой образуют гомологические ряды.

Гомологическим рядом называют ряд соединений (гомологов), принадлежащих к одному классу, но отличающихся друг от друга по составу на целое число групп —СН**2**— (гомологическую разность), имеющих сходное строение и, следовательно, сходные химические свойства.

Сходство химических свойств гомологов значительно упрощает изучение органических соединений.

Галогенопроизводные углеводородов можно рассматривать как продукты замещения в углеводородах одного или нескольких атомов водорода атомами галогенов. В соответствии с этим могут существовать предельные и непредельные моно-, ди-, три- (в общем случае поли-) галогенопроизводные.

Общая формула моногалогенопроизводных предельных углеводородов:

R—Г,

а состав выражается формулой

C**n**H**2n + 1**Г.

где R — предельный углеводородный радикал, алкил (это обозначение используется и далее при рассмотрении других классов органических веществ), Г — атом галогена (F, Cl, Вг, I).

Например:

https://tepka.ru/himiya_11/00196.jpg

Приведем один пример дигалогенопроизводного:

https://tepka.ru/himiya_11/00196.1.jpg

К кислородсодержащим органическим веществам относят спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры.

Спирты — производные углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода замещены на гидроксильные группы.

Спирты называют одноатомными, если они имеют одну гидроксильную группу, и предельными, если они — производные алканов.

Общая формула предельных одноатомных спиртов:

R—ОН,

а их состав выражается общей формулой

С**n**Н**2n+1**OН или С**n**Н**2n+2**O.

Например:



Вам известны примеры многоатомных спиртов, они имеют несколько гидроксильных групп:



Фенолы — производные ароматических углеводородов (ряда бензола), в котором один или несколько атомов водорода в бензольном кольце замещены на гидроксильные группы.

Вы знакомились с этим классом веществ на примере простейшего представителя с формулой С**6**Н**5**ОН или

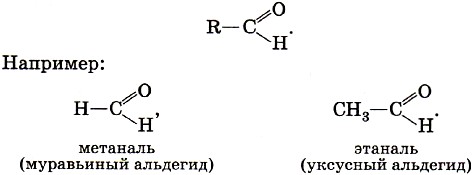
https://tepka.ru/himiya_11/00197.2.jpg,

который называют фенолом.

Альдегиды и кетоны — производные углеводородов, содержащие карбонильную группу атомов

https://tepka.ru/himiya_11/00197.3.jpg (карбонил).

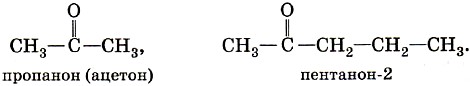
В молекулах альдегидов карбонил соединен с атомом водорода и углеводородным радикалом, общая формула альдегидов:



В случае кетонов карбонильная группа связана с двумя (в общем случае разными) радикалами, общая формула кетонов:

https://tepka.ru/himiya_11/00197.5.jpg

Например:



Состав предельных альдегидов и кетонов выражается формулой С**n**Н**2n**О.

Карбоновые кислоты — производные углеводородов, содержащие карбоксильные группы

https://tepka.ru/himiya_11/00198.1.jpg

Если в молекуле кислоты одна карбоксильная группа, то карбоновая кислота является одноосновной. Общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот:

https://tepka.ru/himiya_11/00198.2.jpg

Их состав выражается формулой С**n**Н**2n**O**2**.

Например:



Простые эфиры представляют собой органические вещества, содержащие два углеводородных радикала, соединенные атомом кислорода: R—О—R или R**1**—О—R**2**.

Радикалы могут быть одинаковыми или разными. Состав простых эфиров выражается формулой С**n**Н**2n + 2**O.

Например:



Сложные эфиры — соединения, образованные замещением атома водорода карбоксильной группы в карбоновых кислотах на углеводородный радикал.

Общая формула сложных эфиров:

https://tepka.ru/himiya_11/00199.jpg

а состав предельных сложных эфиров выражается формулой С**n**Н**2n**O**2**.

Например:



Из азотсодержащих органических веществ вы знаете нитросоединения, амины и аминокислоты.

Нитросоединения — производные углеводородов, в которых один или несколько атомов водорода замещены на нитрогруппу —NO**2**.

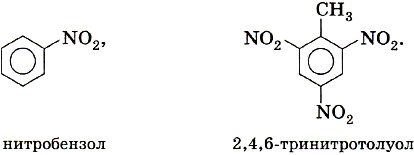
Общая формула предельных мононитросоединений:

R—NO**2**,

а состав выражается общей формулой С**n**Н**2n + 1**NO**2**. Например:

https://tepka.ru/himiya_11/00199.2.jpg

Вы встречались и с нитропроизводными аренов:



Амины — соединения, которые рассматривают как производные аммиака (NH**3**), в котором атомы водорода замещены на углеводородные радикалы.

В зависимости от природы радикала амины могут быть алифатическими, например:

https://tepka.ru/himiya_11/00199.4.jpg

и ароматическими, например:

https://tepka.ru/himiya_11/00200.jpg

В зависимости от числа замещенных на радикалы атомов водорода различают:

* первичные амины с общей формулой:

R—NH**2**,

* вторичные — с общей формулой:

R**1**—NH—R**2**,

* третичные — с общей формулой:

https://tepka.ru/himiya_11/00200.1.jpg

В частном случае у вторичных, а также третичных аминов радикалы могут быть и одинаковыми.

Первичные амины можно также рассматривать как производные углеводородов (алканов), в которых один атом водорода замещен на аминогруппу —NH**2**.

Состав предельных аминов выражается формулой C**n**H**2n + 3**N.

Например:

https://tepka.ru/himiya_11/00200.2.jpg

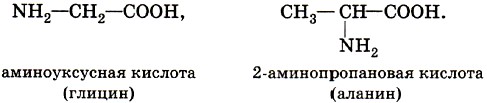
Аминокислоты содержат две функциональные группы, соединенные с углеводородным радикалом, — аминогруппу —NH**2** и карбоксил —СООН.

Общая формула α-аминокислот (они наиболее важны для построения белков, из которых состоят живые организмы):

https://tepka.ru/himiya_11/00200.3.jpg

Состав предельных аминокислот, содержащих одну аминогруппу и один карбоксил, выражается формулой С**n**H**2n + 1**NO**2**.

Например:



Известны и другие важные органические соединения, которые имеют несколько разных или одинаковых функциональных групп, длинные линейные цепи, связанные с бензольными кольцами. В таких случаях строгое определение принадлежности вещества к какому-то определенному классу невозможно. Эти соединения часто выделяют в специфические группы веществ: углеводы, белки, нуклеиновые кислоты, антибиотики, алкалоиды и др.

В настоящее время известно также много соединений, которые можно отнести и к органическим, и к неорганическим. Их называют элементоорганическими соединениями.

Некоторые из них можно рассматривать как производные углеводородов.

Например:

https://tepka.ru/himiya_11/00201.1.jpg

Анализируя представленные в этом параграфе примеры органических веществ, вы вспомните, что существуют соединения, имеющие одинаковую молекулярную формулу у выражающую состав веществ. И конечно, вспомните очень важное понятие химии — изомерию.

Явление изомерии состоит в том, что могут существовать несколько разных по свойствам веществ, имеющих одинаковый состав молекул, но разное строение. Эти вещества называют изомерами.

В нашем случае это межклассовые изомеры: цикло-алканы и алкены, алкадиены и алкины, предельные одноатомные спирты и простые эфиры, альдегиды и кетоны, предельные одноосновные карбоновые кислоты и сложные эфиры. Вы знаете и другие виды изомерии.