**25.03.2021г.**

**Тема: Углеводороды и их природные источники.**

**Задание: Конспект в тетрадь.**

**Определение**

**Углеводороды (УВ)** - органические соединения, состоящие из атомов углерода и водорода.

Как вы помните (см. тему *"Классификация органических веществ"*), все органические вещества можно подразделить на *циклические* и *ациклические*. Углеводороды являются только одним из классов органических соединений, их можно условно разделить на *предельные* и *непредельные*.

**Предельные**, или **насыщенные  УВ**, не содержат кратных связей в структуре молекул.

**Непредельные** или **ненасыщенные УВ**  содержат кратные связи - двойные или тройные.

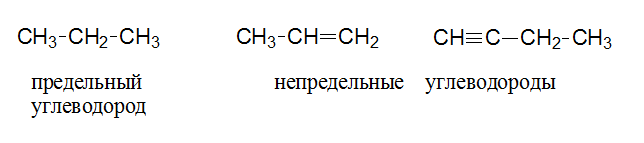
Традиционно классификацию органических веществ проводят по строению углеводородной цепи, поэтому все УВ также подразделяются на незамкнутые (ациклические) и УВ с замкнутой цепью (карбоциклические). В свою очередь, класс ароматических УВ можно отнести и к классу непредельных соединений, так как в их структуре присутствуют кратные двойные связи. Другими словами: все ароматические соединения являются непредельными, но не все непредельные соединения - ароматические. В свою очередь, циклопарафины тоже могут быть предельными (насыщенными), а могут содержать в своей структуре кратные двойные связи и проявлять свойства ненасыщенных УВ.

Схематично эту классификацию можно отобразить следующим образом:

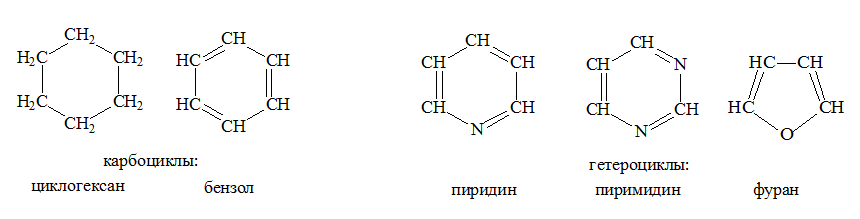


|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Углеводороды (УВ)** | | **Класс УВ** | **Общая**  **формула гомологического**  **ряда** | **Суффикс**  **в названии** | **Связи С-С** | **Гибридизация** |
| Ациклические  (алифатические) | предельные | алканы |  | -ан | …(C-C)… |  |
| непредельные | алкены |  | -ен | …(C=C)… |  |
| алкины |  | -ин | …(C C)… |  |
| алкадиены | -диен | …(C=C)..(C=C)… | /  / |
| Карбо-  циклические | ароматические | арены |  | -бензол | ароматическая система - |  |
| алициклические | циклоалканы |  | цикло-……-ан | замкнутый цикл …(C=C)… |  |

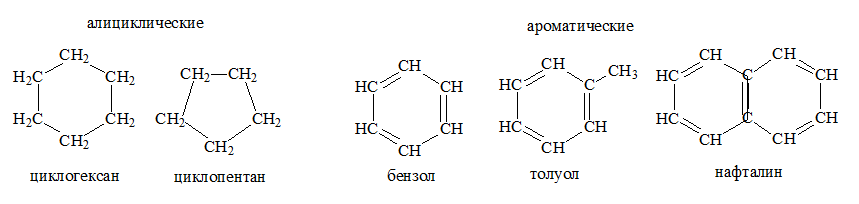
Ациклические соединения обычно подразделяют на предельные и непредельные (насыщенные и ненасыщенные) в зависимости от того, отсутствуют или присутствуют в их молекулах  кратные углерод-углеродные связи:



Среди циклических соединений выделяют карбоциклические и гетероциклические. В молекулах карбоциклических соединений цикл образован только атомами углерода. В гетероциклах наряду с атомами углерода могут присутствовать и другие элементы, например O, N, S:



Карбоциклические соединения подразделяют на алициклические и ароматические. Ароматические соединения содержат в своём составе бензольное кольцо:

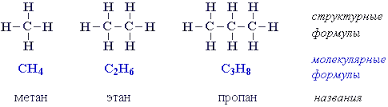


**Общие химические свойства классов углеводородов**

Теперь давайте дадим общую характеристику отдельным классам углеводородов и опишем их общие химические свойства. Более подробно все классы соединений будут рассматриваться в отдельных специальных темах. Начнем с предельных или насыщенных УВ. Представителями этого класса являются **алканы**.

**Определение**

**Алканы (парафины)** - углеводороды, в молекулах которых атомы связаны одинарными связями и состав которых соответствует общей формуле .



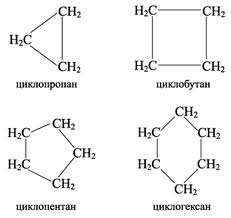
Алканы называют *насыщенными УВ*  в соответствии с их химическими свойствами. Все связи в молекулах алканов одинарные. Перекрывание происходит по линии, соединяющей ядра атомов, то есть это-связи,  поэтому  в жестких условиях (высокая температура, УФ-облучение) алканы могут вступать в **реакции замещения, элиминирования (дегидрирования и ароматизации)**и**изомеризации**либо в реакции **расщепления,**то есть разрушения углеродной цепи**.**

Все реакции протекают преимущественно *по свободно-радикальному механизму*, когда в результате реакции происходит гомолитический разрыв связей и образуются высокореакционные частицы, имеющие неспаренный электрон - свободные радикалы. Связано это с низкой поляризацией связей C-H и отсутствием участков с повышенной или пониженной электронной плотностью. Алканы не реагируют с заряженными частицами, так как связи в алканах не разрываются по гетеролитическому механизму. Алканы не могут вступать в реакции присоединения, так как из определения *насыщаемости связи* следует, что в молекулах с -связями, углерод проявляет максимальную валентность, где каждая из четырех связей образована одной парой электронов.

Циклоалканы (циклопарафины) также могут быть относены к классу предельных УВ, так как представляют собой карбоциклические соединения с одинарными -связями.

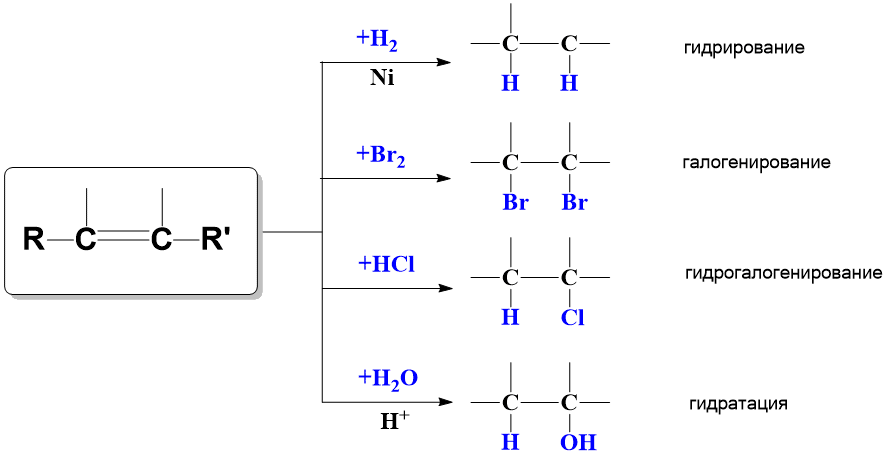
**Определение**

**Циклоалканы (циклопарафины)** - это циклические углеводороды, не содержащие в молекуле кратных связей и соответствующие общей формуле



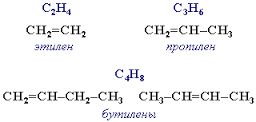
 Циклоалканы также являются насыщенными углеводородами, то есть проявляют свойства, аналогичные алканам. В отличии от алканов, циклоалканы смалыми циклами (циклопропан и циклобутан) могут вступать в **реакции присоединения**, происходящие с разрывом связей и раскрытием цикла. Для остальных циклоалканов характерны **реакции замещения**, протекающие, аналогично алканам, по свободно-радикальному механизму.

К *непредельным (ненасыщенным) углеводородам* , согласно классификации, относятся а*лкены, алкадиены и алкины.* Ароматические УВ также могут быть отнесены к непредельным соединениям. Свойство "непредельности" связано со способностью этих УВ вступать в**реакции присоединения** по кратным связям и образовывать, в конце концов, предельные УВ. Реакции присоединения включают реакции **гидрирования** (присоединение водорода), **галогенирования** (присоединение галогенов), **гидрогалогенирования** (присоединение галогенводородов), **гидратации** (присоединение воды), **полимеризации.** Большая часть этих реакций протекает по механизму электрофильного присоединения.



**Определение**

**Алкены** (**олефины**)- ациклические углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, одну двойную связь между атомами углерода и соответствующие общей формуле .



Для алкенов, помимо указанных реакций присоединения, характерны также реакции окисления с образованием гликолей (двухатомных спиртов), кетонов или карбоновых кислот, в зависимости от длины цепи и места расположения двойной связи. Подробно особенности протекания этих реакций рассматриваются в теме "*ОВР в органической химии*"

**Определение**

**Алкадиены** - ациклические углеводороды, содержащие в молекуле, помимо одинарных связей, две двойные связи между атомами углерода и соответствующие общей формуле .

Расположение двойной связи в молекуле алкадиенов может быть различным:

*кумулятивные диены* (аллены):

*изолированные диены*:

*сопряженные диены*:

Наибольшее практическое применение имеют сопряженные алкадиены, в которых две двойные связи разделены одинарной связью, как, например, в молекуле бутадиена: . На основе бутадиена синтезирован искусственный каучук. Поэтому основным практическим свойством алкадиенов является способность к полимеризации за счет двойных связей. Химические  свойства сопряженных алкадиенов будут подробно рассмотрены в теме: "*Особенности химических свойств сопряженных диенов*"

**Определение**

**Алкины** - ациклические углеводороды, содержащие в структуре молекулы, помимо одинарных связей, одну тройную связь между атомами углерода, и соответствующие общей формуле .

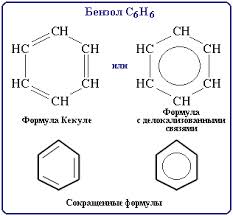
https://foxford.ru/uploads/tinymce_image/image/10346/%D0%B0%D0%BB%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D1%8B.png

Алкины и алкадиены являются межклассовыми изомерами, так как отвечают одной общей формуле. Для алкинов, как и для всех непредельных УВ, характерны **реакции присоединения**. Реакции протекают по электрофильному механизму в две стадии - с образованием алкенов и их производных и далее с образованием предельных УВ. Причем первая стадия протекает медленнее второй. Особенным свойством ацетилена, первого представителя ряда алкинов, является **реакция тримеризации** с получением бензола (реакция Зелинского). Особенности протекания этой и других реакций будут рассмотрены в теме "*Применение и получение аренов*".

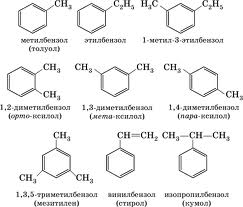
**Определение**

**Ароматические углеводороды (арены)** - карбоциклические углеводороды,  в молекулах которых есть одно или несколько бензольных колец. Состав аренов с одним бензольным кольцом отвечает общей формуле .

В основе всех ароматических соединений лежит бензольное ядро, формула которого графически изображается двумя способами:



Формула с делокализованными связями означает, что электронные р-орбитали атомов углерода участвуют в сопряжении и образуют единую -систему. Производные (гомологи) бензола образуются за счет замещения атомов водорода в кольце на другие атомы или группы атомов и образуют боковые цепи.



Поэтому для ароматических соединений ряда бензола характерны реакции по двум направлениям: **по бензольному кольцу**, и **"в боковую цепь"**. По бензольному кольцу (ядру) характерны реакции **электрофильного замещения**, так как наличие -системы, то есть области повышенной электронной плотности, делает структуру бензола энергетически выгодной для воздействия электрофилов (положительных ионов). В отличии от непредельных УВ, для которых характерны реакции электрофильного присоединения, ароматическая структура бензола обладает повышенной устойчивостью и нарушение ее энергетически невыгодно. Поэтому при электрофильной атаке происходит не разрыв - связей, а замещение атомов водорода. Реакции "в боковую цепь" зависят от характера радикала-заместителя и могут протекать по разным механизмам.

Ароматические соединения. имеющие в своей структуре несколько (два и более) конденсированных бензольных колец называются **полиядерными ароматическими УВ**и имеют свои тривиальные названия.

