

Дисциплина: Химия, группа Л-11, 22.02.24. Преподаватель Шлякис А.А.
Уважаемые студенты, вам необходимо составить конспект лекции на основании предоставленного материала.

Тема: Классификация и номенклатура органических соединений.

План:

1. Классификация
2. Номенклатура

1. Классификация

Классификация – упорядоченное расположение по группам и классам.

В классификации принимается за основу 2 важнейших признака: строение углеродного скелета и наличие функциональных групп. В органическом соединении атомы углерода соединены друг с другом в цепи, углеродный скелет.

<i>Углеродные цепи</i>		
<i>открытые</i>		<i>замкнутые</i>
<i>Разветвлённые</i>	<i>Неразветвленные (нормальные)</i>	

По строению углеродного скелета органические соединения делятся на 3 группы:

Ациклические — их называют также алифатическими, или соединениями жирного ряда. Эти соединения имеют открытую цепь углеродных атомов.

К ним относятся:

1. Предельные (насыщенные)
2. Непредельные (ненасыщенные)

Циклические — соединения с замкнутой в кольцо цепью атомов. К ним относятся:

1. Карбоциклические (изоциклические) – соединения, в кольцевую систему которых входят только углеродные атомы это:
 - а) ациклические (предельные и непредельные);
 - б) ароматические.

2. Гетероциклические — соединения, в кольцевую систему которых, кроме атома углерода, входят атомы других элементов — гетероатомы (кислород, азот, сера и др.)



Родоначальными соединениями в органической химии призваны углеводороды, состоящие только из атомов С, Н. Разнообразные органические соединения можно рассматривать как производные углеводородов, полученные путем введения в них функциональных групп.

Функциональная группа – это атом или группа атомов неуглеводного характера, которые определяют принадлежность соединения к определенному классу. CH_3OH – класс спирты, OH функциональная группа

Функциональные группы во многом определяют химические свойства данного класса.

Функциональная группа	Название класса	Общая формула класса
---Hal , - F, -Cl, -Br	Галогенопроизводные	R-Hal
---OH	Спирты, фенолы	R-OH
---OR	Простые эфиры	R-OR
---SH	Тиолы	R-SH
=NH_2	Амины	R-NH ₂
---NO_2	Нитросоединения	R-NO ₂
	Альдегиды	R-CH=O
	Кетоны	R-CO-R
	Карбоновые кислоты	R-COOH

—SO ₃ H	Сульфокислоты	R-SO ₃ H
--------------------	---------------	---------------------

Соединения могут содержать не одну, а несколько функциональных групп. Полифункциональные – CH₃Cl хлороформ, CH₂OH-CHOH-CH₂OH.

ОН

Гетерофункциональные – различные функциональные группы. CH₃-CH-COOH

2. Номенклатура

В настоящее время для наименования органических соединений применяются три типа номенклатуры: тривиальная, рациональная и систематическая номенклатура — номенклатура IUPAC (ИЮПАК) — International Union of Pure and Applied Chemistry (Международного союза теоретической и прикладной химии).

1. Тривиальная (историческая) номенклатура — первая номенклатура, возникшая в начале развития органической химии, когда не существовало классификации и теории строения органических соединений. Органическим соединениям давали случайные названия *по источнику получения* (щавелевая кислота, мочеви́на, яблочная кислота, ванилин), *цвету или запаху* (ароматические соединения), реже — *по химическим свойствам* (парафины). Многие такие названия часто применяются до сих пор. Например: мочеви́на, толуол, ксилол, индиго, уксусная кислота, масляная кислота, валериановая кислота, гликоль, аланин и многие другие.

2. Рациональная номенклатура — по этой номенклатуре за основу наименования органического соединения обычно принимают название наиболее простого (чаще всего первого) члена данного гомологического ряда. Все остальные соединения рассматриваются как производные этого соединения, образованные замещением в нем атомов водорода углеводородными или иными радикалами (например: триметилуксусный альдегид, метиламин, хлоруксусная кислота, метиловый спирт). *В настоящее время такая номенклатура применяется только в тех случаях, когда она дает особенно наглядное представление о соединении.*

3. Систематическая номенклатура — номенклатура IUPAC — международная единая химическая номенклатура. Систематическая номенклатура основывается на современной теории строения и классификации органических соединений и пытается решить главную проблему номенклатуры: название каждого органического соединения должно содержать правильные названия функций (заместителей) и основного скелета углеводорода и должно быть таким, чтобы по названию можно было написать единственно правильную структурную формулу.

Процесс создания международной номенклатуры был начат в 1892 г. (*Женевская номенклатура*), продолжен в 1930 г. (*Льежская номенклатура*), с 1947 г. дальнейшее развитие связано с деятельностью комиссии ИЮПАК по номенклатуре органических соединений. Публиковавшиеся в разные годы

правила ИЮПАК собраны в 1979 г. в “голубой книге” [Nomenclature of Organic Chemistry, Section A, B, C, D, E, F and H, Oxford Pergamon Press, 1979]. Своей задачей комиссия ИЮПАК считает не создание новой, единой системы номенклатуры, а упорядочение, “кодификацию”, имеющейся практики. Результатом этого является сосуществование в правилах ИЮПАК нескольких номенклатурных систем, а, следовательно, и нескольких допустимых названий для одного и того же вещества. Правила ИЮПАК опираются на следующие системы: заместительную, радикало-функциональную, аддитивную (соединительную), заменительную номенклатуру и т.д.

В заместительной номенклатуре основой названия служит один углеводородный фрагмент, а другие рассматриваются как заместители водорода (например, $(C_6H_5)_3CH$ – трифенилметан).

В радикало-функциональной номенклатуре в основе названия лежит название характеристической функциональной группы, определяющей химический класс соединения, к которому присоединяют наименование органического радикала, например:

C_2H_5OH — этиловый спирт;

C_2H_5Cl — этилхлорид;

$CH_3-O-C_2H_5$ — метилэтиловый эфир;

$CH_3-CO-CH=CH_2$ — метилвинилкетон.

В соединительной номенклатуре название составляют из нескольких равноправных частей (например, $C_6H_5-C_6H_5$ бифенил) или добавляя обозначения присоединенных атомов к названию основной структуры (например, 1,2,3,4-тетрагидронафталин, гидрокоричная кислота, этиленоксид, стиролдихлорид).

Заменительную номенклатуру применяют при наличии неуглеродных атомов (гетероатомов) в молекулярной цепи: корни латинских названий этих атомов с окончанием “а” (а-номенклатура) присоединяют к названиям всей структуры, которая получилась бы, если бы вместо гетероатомов был углерод (например, $CH_3-O-CH_2-CH_2-NH-CH_2-CH_2-S-CH_3$ 2-окса-8-тия-5-азанонан).

Система ИЮПАК является общепризнанной в мире, и лишь адаптируется соответственно грамматике языка страны. Полный набор правил применения системы ИЮПАК ко многим менее обычным типам молекул длинен и сложен. Здесь представлено лишь основное содержание системы, но это позволяет осуществлять наименование соединений, для которых применяется система.

Для понимания общих принципов построения названий органических соединений по *заместительной номенклатуре* необходимо в первую очередь усвоить номенклатуру углеводов.

Названия первых четырех предельных углеводов тривиальные (исторические названия) — метан, этан, пропан, бутан. Начиная с пятого, названия образованы греческими числительными, соответствующими количеству атомов углерода в молекуле, с добавлением суффикса “-АН”, за

исключением числа "девять", когда корнем служит латинское числительное "нона".

Таблица 1. Названия предельных(ациклические) углеводородов

<i>ФОРМУЛА</i>	<i>НАЗВАНИЕ</i>		<i>ФОРМУЛА</i>	<i>НАЗВАНИЕ</i>
CH_4	метан		C_6H_{14}	гексан
C_2H_6	этан		C_7H_{16}	гептан
C_3H_8	пропан		C_8H_{18}	октан
C_4H_{10}	бутан		C_9H_{20}	нонан
C_5H_{12}	пентан		$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	декан

В ненасыщенных углеводородах суффикс **ан** заменяется при двойной связи на **ен**, при тройной – на **ин**. $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2$ бутен-1, $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_3$ бутин-1

Циклические углеводороды.

Название насыщенных углеводородов соответствует названиям углеводородов с открытой цепью с тем же числом атомов углеводородов с добавлением приставки



циклопропан

циклобутан

Насыщенность выражается суффиксами **ен**, **ин**.

циклогексен



В группе циклических углеводородов особо выделяются ароматические углеводороды, для которых характерно наличие в молекуле. Некоторые представители углеводородов имеют тривиальное название



бензол

толуол

фенол

бензойная кислота

В систематической номенклатуре ИЮПАК используются несколько важнейших номенклатурных терминов: родоначальная структура, заместитель, характеристическая группа.

Родоначальная структура – структура, лежащая в основе называемого соединения. Например, в качестве родоначальной структуры рассматривается главная углеродная цепь в ациклических соединениях или цикл- в карбоциклических и гетероциклических соединениях(этан-этанол; бензол – хлорбензол).

Характеристической группой называют функциональную (реакционноспособную) группу, связанную с родоначальной структурой или частично входящую в ее состав. В качестве заместителя в родоначальной структуре могут быть как функциональные группы так и углеводородные радикалы.

CH_4 метан $-CH_3$ метил

C_2H_6 этан $-C_2H_5$ этил

$-C_6H_5$ фенил

Заместитель – это любая характеристическая (функциональная) группа или углеводородный радикал, присоединенные к родоначальной структуре.

$CH_3-CH_2-CH_2-Cl$ 1-хлорпропан.