

О.Э.ЗИЯДУЛЛАЕВ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ



347
3-15

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ,
НАУКИ И ИННОВАЦИЙ РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

ЧИРЧИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

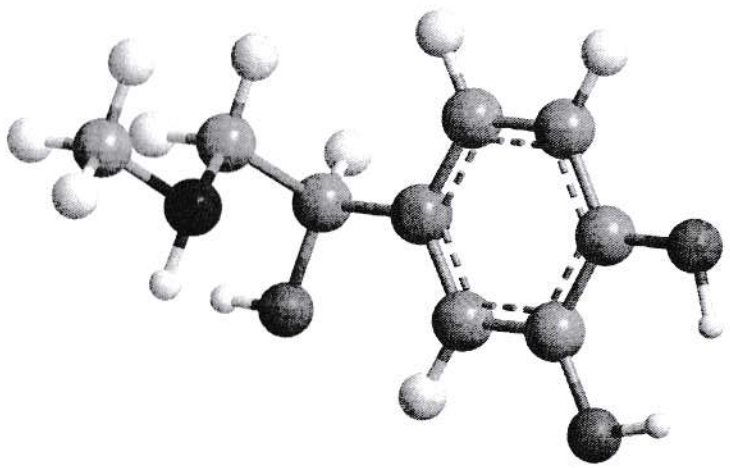
О.Э.ЗИЯДУЛЛАЕВ

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

учебник

направление подготовки: 60110800-химия

- 14279/73 -



Чирчик 2024

ту
ий

те
зя
их
и,
В
и
ля.
ля
их
с

в.,
и
эй
лй
но
об
и
ии
ма
ри
сь
ар,

ую
в
тее
ва,
:об
ин
де

УДК-547
КБК-24.2
3-75

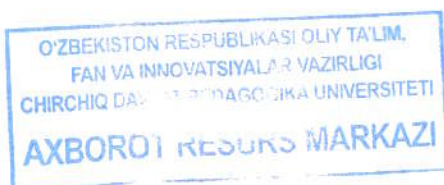
О.Э. Зиядуллаев/Органическая химия/ Учебник./ Чирчик
«Olmaliq kitob business». 2024 г. 292 стр.

Органическая химия может быть определена также как химия углеводов и их производных (Карл Шорлеммер). Хотя такое определение более четко отражает содержание предмета органической химии, оно также не дает возможности провести резкую границу между органическими и неорганическими веществами. Так как в природе все явления взаимосвязаны, то естественно, что грубое отсечение одной отрасли науки от другой невозможно: между смежными науками существуют естественные диалектические переходы. На границе между органическими и неорганическими соединениями находятся такие вещества как сода, сероуглерод, мочеви́на, оксид углерода(IV) и т. д., которые можно с равным правом рассматривать как органические, так и неорганические соединения.

ISBN 978-9910-780-20-2

© О.Э. Зиядуллаев, 2024 г.

© «Olmaliq kitob business», 2024 г.



ВВЕДЕНИЕ

Органическая химия изучает соединения углерода и поэтому органическую химию называют также химией соединений углерода.

Место органической химии в ряду других наук определяется не только ее соседством с неорганической химией. Изучая сложные органические вещества животных и растительных организмов, играющие важную роль в их жизнедеятельности, органическая химия тесно соприкасается с биологией. В пограничной между этими двумя науками области возникла и успешно развивается новая молодая наука — биологическая химия. Наконец, вследствие все более расширяющегося в настоящее время применения физических методов исследования органических веществ, теснее становится связь органической химии с физической химией и физикой.

Органическая химия как наука оформилась в начале XIX в., однако знакомство человека с органическими веществами и применение их для практических целей началось еще в глубокой древности. Первой известной кислотой был уксус или водный раствор уксусной кислоты. Древним народам было известно брожение виноградного сока, они знали примитивный способ перегонки и применяли его для получения скипидара; галлы и германцы знали способы варки мыла; в Египте, Галлии и Германии умели варить пиво. В Индии, Финикии и Египте было весьма развито искусство крашения тканей и других материалов при помощи органических веществ. Древние народы пользовались такими органическими веществами как масла, жиры, сахар, крахмал, камедь, смолы, индиго и др.

В начале XIX века были попытки отделить органическую химию от неорганической на основании глубоких отличий в свойствах веществ. Органические вещества, как правило, более сложны, они менее устойчивы, чем минеральные (горение дерева, масла, прогоркание масел, окисление вина в уксус и т.д.). Йёнс Якоб Берцелиус еще в 1806 году впервые употребил термин "органическая химия", а в 1827 году он писал, что "В живой природе элементы повинуются иным законам, чем в безжизненной".

Он предложил теорию, согласно которой органические вещества не могут образовываться под влиянием обычных физических и химических сил, но требуют для своего образования особой "жизненной силы" ("vis vitalis"). Это учение, известное под именем теории витализма, утверждало, что химики могут готовить новые органические вещества из других органических веществ, но из минеральных этого сделать невозможно.

Однако в 1824 году ученик Берцелиуса Фридрих Вёлер получил щавелевую кислоту путем нагревания с водой типично минерального вещества дициана.

Правда, ни он, ни ученый мир не смогли увидеть принципиального значения этого факта. В 1828 году Велер показал, что неорганическое вещество – циановокислый аммоний – при нагревании превращается в органическое вещество – мочевины.

Несмотря на то, что факт получения мочевины без участия живого организма не мог поколебать убеждения виталистов, реакция имеет большое значение как первая реакция органического синтеза и она считается началом синтетической органической химии. В 1845 году Адольф Кольбе из древесного угля, хлора, серы и воды получил другое органическое вещество – уксусную кислоту:

В 1861 году Александр Михайлович Бутлеров в результате обработки полимера формальдегида известковой водой осуществил синтез метилентана $C_6H_{12}O_6$ – вещества, относящегося к классу сахаров, в 1862 году Марселен Бертело из угля и водорода получил ацетилен.

ГЛАВА 1

КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА И ИЗОМЕРИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

1.1. Классификация органических соединений

Органические соединения классифицируют по двум основным признакам: строению углеродного скелета и функциональным группам.

По строению углеродного скелета различают ациклические, карбоциклические и гетероциклические соединения.

Ациклические соединения содержат открытую цепь атомов углерода.

Карбоциклические соединения содержат замкнутую цепь углеродных атомов и подразделяются на алициклические и ароматические. К алициклическим относятся все карбоциклические соединения, кроме ароматических. Ароматические соединения содержат циклогекса-триеновый фрагмент (бензольное ядро).


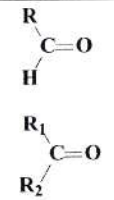
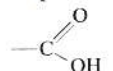
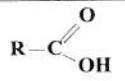
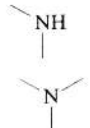
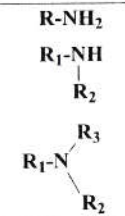
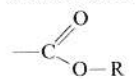
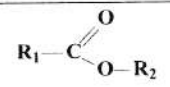
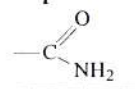
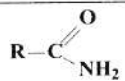
Гетероциклические соединения содержат циклы, включающие, наряду с атомами углерода, один или несколько гетероатомов.

По природе функциональных групп органические соединения делят на классы (табл. 1.).

Таблица 1

Основные классы органических соединений

Функциональная группа	Класс соединений	Общая формула
Отсутствует	Углеводороды	R-H
Галоген- -F, -Cl, -Br, -I (-Hal)	Галогенпроизводные	R-Hal Ar-Hal
Гидроксильная -OH	Спирты и фенолы	R-OH Ar-OH
Алкоксильная -OR	Простые эфиры	R-O-R

Карбонильная 	Альдегиды и кетоны	
Карбоксильная 	Карбоновые кислоты	
Нитро- -NO ₂	Нитросоединения	R-NO ₂
Амино- -NH ₂ 	Амины	
Алкоксикарбонильная 	Сложные эфиры	
Карбоксамидная 	Амиды карбоновых кислот	
Тиольная -SH	Тиолы	R-SH
Сульфо- -SO ₃ H	Сульфокислоты	R-SO ₃ H

1.2. Номенклатура органических соединений

В настоящее время в органической химии общепринятой является систематическая номенклатура, разработанная Международным союзом чистой и прикладной химии (IUPAC). Наряду с ней сохранились и используются тривиальная и рациональная номенклатуры.

Тривиальная номенклатура состоит из исторически сложившихся названий, которые не отражают состава и строения вещества. Они являются случайными и отражают один из признаков: природный источник вещества (молочная кислота, мочеви́на, кофеин), характерные свойства (глицерин, грему́чая кислота), способ получения (пировиноградная кислота, серный эфир), имя первооткрывателя (кетон Михлера, углеводород Чичибабина), область применения (аскорбиновая кислота). Преимуществом тривиальных названий является их лаконичность, поэтому употребление некоторых из них разрешено правилами IUPAC.

Систематическая номенклатура является научной и отражает состав, химическое и пространственное строение соединения. Название соединения выражается при помощи сложного слова, составные части которого отражают определенные элементы строения молекулы вещества. В основе правил номенклатуры IUPAC лежат принципы заместительной номенклатуры, согласно которой молекулы соединений рассматриваются как производные углеводородов, в которых атомы водорода замещены на другие атомы или группы атомов. При построении названия в молекуле соединения выделяют следующие структурные элементы:

Родоначальная структура – главная углеродная цепь или циклическая структура в карбо- и гетероциклах.

Углеводородный радикал – остаток формульного обозначения углеводорода со свободными валентностями (табл. 2).

Таблица 2

Названия алканов и алкильных радикалов, принятых систематической номенклатурой IUPAC

Алкан	Название	Алкильный радикал	Название
CH ₄	Метан	CH ₃ -	Метил
CH ₃ CH ₃	Этан	CH ₃ CH ₂ -	Этил
CH ₃ CH ₂ CH ₃	Пропан	CH ₃ CH ₂ CH ₂ -	Пропил