

№ 2555

И.В. Пестряк
А.А. Сименел

Химия

Раздел: Название органических соединений

Учебное пособие

№ 2555

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Кафедра общей и неорганической химии

И.В. Пестряк

А.А. Сименел

Химия

Раздел: Название органических соединений

Учебное пособие

Рекомендовано редакционно-издательским
советом университета



Москва 2015

УДК 547
П28

Рецензент

канд. хим. наук, ст. науч. сотр. Института органической химии
им. Н.Д. Зелинского РАН *А.М. Старостин*

Пестряк И.В.

П28 Химия. Раздел: Название органических соединений : учеб.
пособие / И.В. Пестряк, А.А. Сименел. – М. : Изд. Дом МИСиС,
2015. – 78 с.
ISBN 978-5-87623-956-3

В пособии изложены основные теоретические положения, касающиеся строения и номенклатуры различных классов органических соединений: тривиальные названия соединений, названия в соответствии с рациональной, а также международной (систематической) номенклатурой. Содержит информацию из разных источников. Для проверки освоения материала в каждом разделе приведены контрольные вопросы.

Предназначено для студентов специальностей 21.05.04 «Горное дело», 21.05.05 «Физические процессы горного и нефтегазового производства», 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства».

УДК 547

ISBN 978-5-87623-956-3

© И.В. Пестряк,
А.А. Сименел, 2015
© НИТУ «МИСиС», 2015

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Общие понятия о номенклатуре органических соединений	6
2. Предельные углеводороды	12
2.1. Общие положения.....	12
2.2. Рациональная номенклатура предельных углеводородов	13
2.3. Номенклатура IUPAC предельных углеводородов	17
2.4. Изомерия алканов	21
2.4.1. Структурная изомерия алканов	21
2.4.2. Оптическая изомерия алканов	23
Контрольные вопросы к разделу	25
3. Непредельные углеводороды. Алкены	30
3.1. Общие положения.....	30
3.2. Номенклатура алкенов	32
3.3. Изомерия алкенов	33
Контрольные вопросы к разделу	36
4. Непредельные углеводороды. Алкины	40
4.1. Общие положения.....	40
4.2. Номенклатура алкинов	41
4.3. Изомерия алкинов.....	42
Контрольные вопросы к разделу	43
5. Алкадиены	47
5.1. Общие положения.....	47
5.2. Номенклатура алкадиенов	48
5.3. Изомерия алкадиенов	49
Контрольные вопросы	49
6. Циклические углеводороды.....	54
6.1. Циклоалканы	54
6.1.1. Общие положения.....	54
6.1.2. Номенклатура циклоалканов	55
6.1.3. Изомерия циклоалканов.....	55
6.2. Непредельные моноциклические углеводороды	57
6.3. Ароматические углеводороды.....	58
6.3.1. Общие положения.....	58
6.3.2. Номенклатура ароматических углеводородов	62
6.3.3. Изомерия ароматических углеводородов.....	67
6.4. Конденсированные полициклические соединения.....	69
6.5. Ансамбли углеводородных колец	71
Контрольные вопросы.....	72

ВВЕДЕНИЕ

Человека в жизни окружают самые разнообразные вещества, созданные как природой, так и руками человека. Химики делят их на два класса – органические и неорганические. Органические вещества содержат в своем составе один или несколько (как правило, множество) атомов углерода. Изучает органические вещества особая наука – *органическая химия*.

Органическая химия – это наука о составе, строении и свойствах углеводородов и их производных.

Выделение органической химии в самостоятельную науку было обосновано несколькими причинами: многочисленностью и многообразием углеродсодержащих веществ, их сложностью, большим практическим значением органических веществ. Многообразие соединений углерода обусловлено его способностью к образованию прочных связей не только с другими элементами, но и друг с другом. Благодаря этому молекулы содержат в своем составе цепи углеродных атомов. Цепи могут быть открытыми и замкнутыми. Соответственно, и органические соединения называются соединениями с открытой цепью и циклическими. В настоящее время известно около 10 млн органических соединений.

Соединений углерода одного и того же типа – сотни. Например, углеводороды. Углеводороды образуют ряд, в котором каждый последующий член отличается от предыдущего на одну группу CH_2 . Ряды называют *гомологическими* и различают по первому члену ряда. Так, предельные углеводороды принадлежат гомологическому ряду метана, или, другими словами, являются гомологами метана. Непредельные углеводороды – гомологи этилена, гомологи ацетиленна.

Гомологический ряд – ряд веществ, расположенных в порядке возрастания их относительных молекулярных масс, сходных по строению и химическим свойствам.

Многочисленность органических соединений напрямую связана с явлением *изомерии* (от греч. *isos* – равный). Некоторые вещества с одинаковым качественным и количественным составом обладают разными свойствами. Данному явлению Й. Берцелиус в 1830 г. дал название изомерии. Причина изомерии объяснена теорией химического строения А.М. Бутлерова, при работе над которой ученый предположил, что все органические вещества должны иметь пространственное строение. То есть вещества с одинаковой молекуляр-

ной формулой имеют различную последовательность соединения атомов углерода в молекуле, то есть химическое строение.

Изомеры – вещества, имеющие одинаковые молекулярную формулу и молекулярную массу, но разное химическое строение и поэтому обладающие разными свойствами.

Нефть, уголь, природный газ, торф, древесина, основой которых является углерод, имеют огромное практическое значение. Они используются не только как топлива, но также являются природным органическим сырьем, источником для производства бензина, керосина, мазута, смазочных масел, различных растворителей, эфиров, эфирных масел и множества других веществ.

Для органических веществ характерно большое разнообразие химических превращений. Благодаря органическому синтезу мы получаем полимерные материалы с различными свойствами, металлоорганические соединения, поверхностно-активные вещества, клеи, герметики, консерванты, антисептики, лекарственные препараты и т.д.

1. ОБЩИЕ ПОНЯТИЯ О НОМЕНКЛАТУРЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В период развития органической химии (начало и середина XIX века) вновь открытым или полученным веществам присваивались случайные названия, которые связывались с именем исследователя или с источником получения данного соединения. Например, названия: муравьиная кислота, винная кислота, мочеви́на, кофеин, молочный сахар – отражали природный источник веществ; пикриновая кислота, какодил, гремучая кислота, свинцовый сахар – были связаны с особенно заметными свойствами веществ; пирогаллол, серный эфир – со способами получения; кетон Михлера, углеводород Чичибабина – с именами открывших их ученых. Подобные названия используются и в настоящее время и известны как *тривиальные* (несистематические), но они никак не связаны с химической природой вещества.

В XIX веке, когда в органической химии были распространены дуалистические представления Й. Берцелиуса (известный шведский химик, автор «виталистического учения»), появились новые названия, такие как хлористый бензоил, окись мезитила. Часто случалось, что одни и те же вещества, полученные в разных странах, имели разные названия. С увеличением числа органических соединений стала ощущаться острая потребность в номенклатуре, которая бы учитывала химическое строение веществ.

Номенклатура химическая – совокупность названий индивидуальных химических веществ, их групп и классов, а также правила составления этих названий.

В номенклатуре органических соединений необходимо было как учитывать состав вещества, так и отражать в названии его строение, отличное от строения других изомеров. Задача составления таких названий решалась всегда в тесной связи с господствующими теоретическими представлениями. С середины столетия в названии органических соединений стали отражаться представления теории типов. Эти названия составили первую обширную систему научной номенклатуры органических соединений, так называемую **рациональную номенклатуру** (от латинского *ratio* – разум), которая под названием радикально-функциональной номенклатуры входит составной частью в современные правила. По рациональной номенклатуре за основу наименования органического соединения обычно принимают название простейшего члена гомологического ряда. Все остальные