

**Б. П. Никольский**

## **Справочник химика**

**Том дополнительный. Номенклатура  
органических соединений. Техника безопасности**

Москва  
«Книга по Требованию»

УДК 030  
ББК 92  
Б11

Б11 **Б. П. Никольский**  
Справочник химика: Том дополнительный. Номенклатура органических соединений. Техника безопасности / Б. П. Никольский – М.: Книга по Требованию, 2024. – 508 с.

**ISBN 978-5-458-51163-6**

Дополнительный том справочника содержит сведения по номенклатуре органических соединений, технике безопасности и производственной санитарии, первой помощи при острых отравлениях, а также сводный предметный указатель ко всем томам «Справочника химика». Справочник предназначен для химиков всех специальностей — сотрудников научно-исследовательских институтов и лабораторий, инженерно-технических работников химической и других отраслей промышленности, преподавателей и учащихся вузов и техникумов.

**ISBN 978-5-458-51163-6**

© Издание на русском языке, оформление  
«УОУO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ ТОМ

### СОДЕРЖАНИЕ

#### Номенклатура органических соединений

Основы классификации и номенклатуры органических соединений . . . . .	11
Правила Женевской номенклатуры . . . . .	18
Правила Льежской номенклатуры . . . . .	28
Правила номенклатуры органических соединений IUPAC 1957 . . . . .	39
Правила номенклатуры органических соединений IUPAC 1965 . . . . .	117
Перечень названий радикалов IUPAC 1965 . . . . .	305
Правила номенклатуры природных аминокислот и родственных соединений IUPAC 1957 . . . . .	328
Правила номенклатуры стероидов IUPAC 1957 . . . . .	337
Правила номенклатуры углеводов . . . . .	349
Дополнительные сведения о способах наименования органических соединений Тривиальные и систематические названия некоторых радикалов по раз- личным номенклатурным системам, не включенные в официальный пе- речень IUPAC 1965 . . . . .	378
Указатель . . . . .	397
	401

#### Техника безопасности и производственная санитария. Первая помощь при острых отравлениях

Техника безопасности и производственная санитария . . . . .	421
Огнеопасные и взрывоопасные свойства газов, паров и пыли . . . . .	420
Баллоны, цистерны и бочки для газов, работающие под давлением . . . . .	431
Хранение и перевозка химических веществ и материалов . . . . .	448
Нормы производственной санитарии . . . . .	453
Средства индивидуальной защиты . . . . .	465
Первая (доврачебная) помощь при острых отравлениях . . . . .	472
Сводный предметный указатель ко всем томам . . . . .	482

## КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ ОСТАЛЬНЫХ ТОМОВ «СПРАВОЧНИКА ХИМИКА»

### ТОМ I

#### Общие сведения

- Атомные веса и распространенность элементов
- Универсальные физические константы
- Единицы измерения физических величин
- Соотношения между единицами измерения величин
- Измерение температуры и давления
- Математические таблицы и формулы
- Важнейшие химические справочники и периодические издания

#### Строение вещества и структура кристаллов

- Строение вещества
- Структура кристаллических тел

#### Физические свойства важнейших веществ

- Плотность и сжимаемость жидкостей и газов
- Термическое расширение твердых тел, жидкостей и газов
- Равновесные температуры и давления (гетерогенные равновесия)
- Критические величины и константы Ван-дер-Ваальса
- Энергетические свойства важнейших веществ
- Теплопроводность
- Электропроводность и числа переноса
- Диэлектрическая проницаемость
- Дипольные моменты
- Вязкость
- Поверхностное натяжение
- Показатели преломления химических соединений

#### Краткие сведения по лабораторной технике

#### Предметный указатель

### ТОМ II

#### Свойства неорганических соединений

#### Основы классификации и номенклатуры органических соединений

#### Свойства органических соединений

### ТОМ III

#### Гомогенное химическое равновесие

##### Химическое равновесие в газовой фазе

##### Химическое равновесие в жидкой фазе

#### Гетерогенное химическое равновесие (растворимость, температуры замерзания и кипения растворов, давление пара и состав равновесных фаз, давление диссоциации)

- Равновесие жидкость — твердое
- Равновесие газ — жидкость
- Равновесие твердое — газ
- Равновесие жидкость — жидкость
- Криоскопические и эбуллиоскопические константы
- Свойства гомогенных жидких растворов
  - Плотность растворов
  - Коэффициенты активности
  - Энергетические свойства растворов
  - Теплопроводность растворов
  - Электропроводность растворов и числа переноса
  - Вязкость растворов
  - Поверхностное натяжение растворов
  - Показатели преломления растворов
- Электродные процессы
  - Электродные процессы в растворах
  - Электродные процессы в расплавах
- Химическая кинетика и диффузия
  - Кинетика химических реакций
  - Диффузия
  - Реакционная способность органических соединений
- Предметный указатель

#### ТОМ IV

- Аналитическая химия
  - Методы разделения и качественного анализа
  - Методы весового и объемного определения элементов
  - Колориметрические и спектрофотометрические методы определения
  - Электрохимические методы анализа
  - Магнитные и ядерные методы анализа
  - Газовый анализ
  - Идентификация органических соединений по температурам плавления их производных
- Спектральный анализ
  - Атомный эмиссионный и абсорбционный спектральный анализ
  - Спектры поглощения
- Показатели преломления и оптическая активность
- Указатель методов анализа и разделения элементов

#### ТОМ V

- Сырье и продукты промышленности неорганических веществ
  - Вода
  - Воздух
  - Минеральное сырье
  - Характеристика важнейших продуктов промышленности неорганических веществ
  - Физические свойства некоторых технических материалов и продуктов
  - Неорганические вяжущие материалы
  - Огнеупорные изделия и материалы
  - Химически стойкая керамика
  - Стекло
  - Неорганические сорбенты
- Процессы и аппараты химической технологии
  - Прикладная гидравлика
  - Машины для перемещения жидкостей и газов
  - Гидродинамика зернистых материалов
  - Разделение газовых неоднородных систем
  - Разделение жидких неоднородных систем

Перемешивание в жидкой среде  
Теплообмен и теплопередача  
Выпаривание  
Сушка  
Абсорбция, ректификация, перегонка  
Адсорбция  
Экстрагирование жидкостей  
Умеренный холод  
Коррозия  
Химические источники тока  
Гальваниотехника  
Предметный указатель

## *ТОМ VI*

Сырье и продукты промышленности органических веществ  
Углеродсодержащее сырье промышленности органического синтеза  
Продукты основного органического синтеза  
Высокополимерные материалы  
Лакокрасочные материалы и покрытия  
Химические средства защиты растений  
Флотационные реагенты  
Продукты тонкого органического синтеза  
Предметный указатель

**НОМЕНКЛАТУРА  
ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ**



## ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ И НОМЕНКЛАТУРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

В основу научной классификации и номенклатуры органических соединений положены принципы теории химического строения А. М. Бутлерова.

Все органические соединения подразделяют на следующие основные ряды:

I. Ациклические соединения — с открытой цепью углеродных атомов (их называют также алифатическими соединениями или соединениями жирного ряда):

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

II. Циклические соединения — с замкнутой в кольцо цепью атомов.

1. Карбоциклические (изоциклические), — в кольцевую систему которых входят только углеродные атомы:

- а) алициклические (предельные и непредельные),
- б) ароматические.

2. Гетероциклические соединения — в их кольцевую систему, кроме углеродных атомов, входят атомы других элементов — гетероатомы (кислород, азот, сера и т. д.).

В рядах ациклических и карбоциклических соединений основными классами являются углеводороды.

В основе гетероциклических соединений лежат гетероциклы, в которых атомы, образующие кольцо, соединены только с атомами водорода.

В предельных (насыщенных) углеводородах атомы углерода соединены друг с другом простыми (ординарными) связями С—С. В непредельных (ненасыщенных) углеводородах имеются одна или несколько пар углеродных атомов, соединенных кратными — двойными С=С или тройными С≡С связями.

Углеводороды с двойными или тройными связями могут быть образованы путем отнятия 2, 4, 6 и более атомов водорода от пар смежных углеродных атомов в предельных углеводородах; при этом получают непредельные углеводороды, содержащие соответственно двойную, тройную, две двойные и т. д. связи. При отнятии же двух и более атомов водорода от несмежных углеродных атомов из предельных ациклических углеводородов могут быть получены циклические углеводороды.

Таким образом, все другие углеводороды можно рассматривать как производные предельных ациклических углеводородов.

Несколько кратных связей могут иметь различное взаимное расположение в углеродной цепи. Например, различают кумулированные С=С=С, сопряженные (или конъюгированные) С=С—С=С и изолированные (или уединенные) С=С—(СН<sub>2</sub>)<sub>n</sub>—С=С двойные связи.

Углеводороды различных классов образуют так называемые гомологические ряды, в которых каждый последующий углеводород отличается от предыдущего члена ряда на гомологическую разность СН<sub>2</sub>. Состав любого члена гомологического ряда выражается общей для данного ряда эмпирической формулой.

## ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ И НОМЕНКЛАТУРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

Например, состав ациклических предельных углеводородов может быть представлен формулой  $C_nH_{2n+2}$ , непредельных — с одной двойной связью  $C_nH_{2n}$ , — с одной тройной или с двумя двойными связями  $C_nH_{2n-2}$  и т. д. Например:

$C_nH_{2n+2}$	$C_nH_{2n}$	$C_nH_{2n-2}$
$CH_4$ — метан	$C_2H_4$ — этилен	$C_2H_2$ — ацетилен
$C_2H_6$ — этан	$C_3H_6$ — пропилен	$C_3H_4$ — метилацетилен
$C_3H_8$ — пропан	$C_4H_8$ — бутилен	$C_4H_6$ — этилацетилен
$C_4H_{10}$ — бутан	$C_5H_{10}$ — амилен	$C_5H_8$ — пропилацетилен
$C_5H_{12}$ — пентан		
и т. д.	и т. д.	и т. д.

Названия гомологических рядов углеводородов иногда производят от названий их простейших членов, например: углеводороды ряда метана, углеводороды ряда этилена (этиленовые углеводороды), углеводороды ряда ацетилена (ацетиленовые углеводороды).

При замещении в углеводородах того или иного гомологического ряда одного или нескольких атомов водорода отдельными атомами или группами (например, галогенами, группами  $-NO_2$ ,  $-OH$ ,  $-NH_2$  и т. д.) образуются гомологические ряды, соответственно, галогенпроизводных, нитросоединений, спиртов, аминов и т. д. Таким образом, все другие классы органических соединений того или иного ряда являются производными углеводородов.

Для наименования отдельных органических соединений используются *тривиальные названия* и названия на основе различных систем *структурной номенклатуры*. К последним относятся *старая рациональная номенклатура*, *Женевская* (1892 г.) и *Льежская* (1930 г.) номенклатуры. Среди этих систем наиболее строгой, с точки зрения единого принципа наименования органических соединений, однозначности их названий (особенно для ациклического ряда) и наиболее связанной с научной систематикой органических веществ, является Женевская номенклатура. К сожалению, она в свое время не была разработана полностью и уже давно не может быть использована как единственная при наименовании очень многих сложных органических соединений.

В 1947 г. на совещании Международного союза чистой и прикладной химии (International Union of Pure and Applied Chemistry — сокращенно IUPAC или в русском произношении — ЮПАК), состоявшемся в Лондоне, было принято решение о пересмотре существовавших правил номенклатуры органических соединений и о выработке новых международных правил. Созданные комиссии разработали правила для ряда разделов органической химии, которые начиная с 1957 г. публикуются под названием *Правила номенклатуры органических соединений IUPAC*.

В СССР А. П. Терентьевым с сотрудниками (1951 г.) была предложена *систематическая номенклатура*, основанная на строгом едином принципе и позволяющая однозначно называть любое органическое соединение. Однако эта номенклатура, вследствие довольно значительного отличия от обычных привычных химикам названий, не нашла общего применения.

До сих пор в мировой химической литературе используются самые разнообразные наименования органических соединений и нет единства номенклатуры. Путаница может возникнуть особенно тогда, когда в одном названии смешиваются принципы разных номенклатур.

Ниже дана краткая характеристика различных номенклатурных систем.

**Тривиальные названия** не вытекают из каких-либо единых систематических принципов номенклатуры; они не выражают строения соединения и обычно отражают историю, происхождение веществ, выделение их из природных продуктов, путь синтеза и т. п. (например, рудничный газ, муравьиная кислота, винный спирт, бензол, ванилин, стрептоцид). Многие соединения названы по имени ученого, открывшего их (кетон Михлера, углеводород Чичибабина и т. п.). Однако и некоторые тривиальные названия приведены в известную систему. Так, в ряду метана все названия углеводородов, начиная от  $C_5$ , являются систематическими — корни их производятся от греческих числительных, и все они имеют общее

## ОСНОВЫ КЛАССИФИКАЦИИ И НОМЕНКЛАТУРЫ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

окончание -ан (пентан, гексан, гептан) и т. д. (ср. стр. 42); названия же первых четырех представителей этого ряда (метан, этан, пропан, бутан)— тривиальные, так как корни их не образованы по какой-либо системе, однако и эти названия имеют общее для ряда метана окончание -ан. Такие названия по номенклатуре ИУРАС обозначаются как *полутривиальные* или *полусистематические* (semi-trivial и semi-sistematic).

Рациональная и другие упомянутые структурные номенклатуры построены на общем принципе: *название соединения должно отражать его химическое строение.*

По старой рациональной номенклатуре за основу наименования органического соединения обычно принимают название наиболее простого (чаще всего первого) члена данного гомологического ряда. Все остальные соединения рассматривают как производные этого простейшего гомолога, образованные замещением в нем атомов водорода углеводородными или иными радикалами, атомами или атомными группами.

По Женевской номенклатуре (стр. 18) основой (корнем) названия органического соединения является название нормального углеводорода, содержащего то же число атомов углерода, что и наиболее длинная углеродная цепь в называемом соединении. Приставки (префиксы) и окончания (суффиксы) показывают наличие в этой главной цепи боковых цепей (углеводородных радикалов), функциональных групп, нефункциональных заместителей и кратных связей; при этом цифрами обозначают положение боковых цепей, групп или кратных связей в главной углеродной цепи, а греческими (иногда латинскими) числительными — число одинаковых замещающих групп или кратных связей\*.

Порядок перечисления в общем женевском названии соединения названий и обозначений всех этих групп и кратных связей определяется их условным старшинством по отношению друг к другу (см. стр. 14). Названия углеводородных радикалов помещают перед корнем слова (т. е. перед названием главной цепи), а обозначения кратных связей — после корня.

Функциональными группами в производных углеводородов называются группы атомов типа [C]—A—H, где A — атом или группа атомов кислорода, серы, азота (но не углерода); к функциональным группам относят и карбонильную группу [C]=O. Символ углерода в квадратных скобках указывает, что углерод, несущий функцию, считается частью углеродного скелета. Различают кислород- (или серу-)содержащие и азотсодержащие функциональные группы. В общем названии соединения по Женевской номенклатуре обозначения кислород- (или серу-)содержащих функциональных групп ставятся в конце слова (после корня или обозначения кратной связи), а азотсодержащих — в начале слова (перед корнем или перед названиями радикалов).

К нефункциональным заместителям относят галогены, нитрозо-(—NO), нитро-(—NO<sub>2</sub>), азидо-(—N<sub>3</sub>) группы; они не содержат атомов водорода; их обозначения в женевском названии помещают перед названиями азотсодержащих функциональных групп или перед названиями радикалов, а если эти последние отсутствуют — перед корнем слова.

В общем названии соединения вначале указываются младшие, затем старшие группы.

Нумерация углеродных атомов в главной цепи соединения определяется также условным старшинством замещающих групп или кратных связей и их расположением по отношению к одному или другому концу этой цепи. При этом углеводородные радикалы являются старшими по отношению к кратным связям и к другим заместителям (при одинаковом положении двух радикалов по отношению к концам главной цепи старшим является радикал с меньшим числом углеродных атомов). Таким образом, в продуктах замещения углеводородов сохраняется нумерация, принятая для углеводородов.

\* На стр. 383 приведены наиболее употребительные приставки, образованные из греческих и некоторых латинских числительных.

