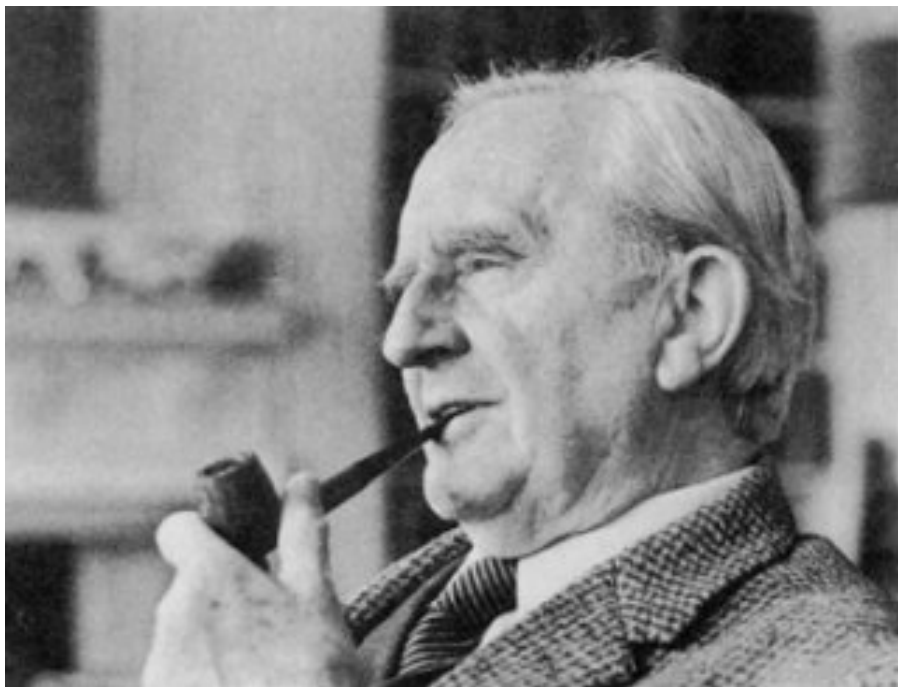


Тем временем

1892 г.



***3 января 1892 года родился
Джон Рональд Руэл Толкиен***

В последней трети XIX века главные страны Европы, США и Япония вступают в стадию развитого индустриального общества. Завершение процесса промышленного переворота создало условия для быстрого экономического развития этих стран. Процесс индустриали-

зации сопровождался периодическими кризисами перепроизводства.

В странах «старого» капитализма – Англии и Франции – промышленный переворот и развитие капитализма начались раньше других стран. Однако объединение Германии в 1871 году, достигнутое в результате победы во франко-прусской войне, позволило ей в последней трети XIX века обогнать по уровню развития Англию и Францию. Быстро набирали экономическое могущество США – страна с неисчислимыми природными богатствами, постоянно растущим населением, бурным развитием техники и демократическим государственным устройством. К началу XX века США выходят на первое место в мире по уровню экономического развития.

В последней трети XIX века стали возникать мощные финансовые и промышленные корпорации (монополии) – картели, синдикаты, тресты. Например, в Германии Рейнско-Вестфальский синдикат контролировал более половины добычи каменного угля в стране. Нефтяной трест Рокфеллера производил более 90% продукции нефти в стране, а стальной трест Моргана выплавлял 66% стали в США.

Изменяется структура общества, появляются новые профессии, связанные с обслуживанием новых видов техники (телефона, телеграфа, печатной машинки и т.п.). В новых условиях иной становится повседневная жизнь людей. Возникают новые общественные учения: социализм, коммунизм, либерализм. Меняется и сам человек. Его главными ценностями становятся личная свобода и независимость.

Развитие промышленности вызвало также мощный скачок в науке и технике. Рост спроса на металл для нужд тяжелой промышленности и транспорта побудил С.Томаса, Г.Бессемера и П. Мартена создать новые способы выплавки металлов. Изыскания русских ученых И.А.Тиме и К.А.Зворыкина внесли много нового в процесс резания металлов и позволили ввести в практику метод электросварки металлов, что было очень важно для машиностроения.

Важные открытия в области химии способствовали развитию химической технологии. Методы синтеза органических веществ, исследование структуры нефти, создание основ термохимии, разработка теории электролиза С. Аррениусом (Швеция) и методов физико-химического анализа Н.С. Курнаковым (Россия) имели

не только теоретическое, но и громадное практическое значение. Эти открытия дали толчок развитию многих старых и созданию новых отраслей промышленности (получение искусственных материалов, производство пластмасс и т.д.). В свою очередь, это подталкивало развитие добывающей и тяжелой отраслей промышленности.

Громадный скачок был сделан в области использования электроэнергии благодаря изобретениям П.Н.Яблочкова и Т.Эдисона. С созданием А.Ф.Можайским, а затем братьями Райт первых самолетов зарождалась авиация. Возникла новая отрасль науки – аэродинамика, основоположником которой стал Н.Е.Жуковский.

1 марта 1881 года в Петербурге группа народовольцев совершает покушение на императора Александра II. На российский престол восходит Александр III (1881 – 1894 гг.).

Минимум знаний

1892 г.

Принята Женевская номенклатура химических соединений

На заре органической химии названия вновь получаемым органическим веществам давали или по происхождению (щавелевая кислота – из щавеля; муравьиная кислота – из муравьёв; мочевины – из мочи; кофеин – из зёрен кофе), или по свойствам (глюкоза – от греческого γλυκύς – «сладкий»; пикриновая кислота – от греческого πικρός – «горький»). Это так называемые тривиальные (от лат. *trivialis* – обыкновенный) названия. В середине XIX века, когда количество органических веществ, в том числе и синтетических, увеличивалось, а многие из них оказались близки по составу и свойствам, ввели в употребление рациональную номенклатуру (впоследствии названную радикально-функциональной). Этот способ наименования органических веществ базировался на теории типов, и за основу названия бралось название родоначального типа. К названию этого простого (часто первого) члена гомологического ряда добавляются названия заместителей, положение их при необходимости указыва-

ют греческой буквой. Г. Кольбе предложил выводить названия спиртов из названия простейшего спирта CH_3OH (карбинола). Тогда $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{OH}$ получит имя «метилкарбинол». Вещество $\text{CH}_3\text{—O—CH}_3$ по правилам рациональной номенклатуры называется «диметиловый эфир». Тривиальные и рациональные названия до сих пор используются химиками в тех случаях, когда такое название проще. Но в основном пользуются другими правилами – правилами заместительной (или систематической) номенклатуры IUPAC.

В 1892 году в Женеве состоялся Международный конгресс химиков, который принял номенклатуру органических веществ, основанную на теории химического строения. Именно эта, женевская номенклатура лежит в основе современной заместительной (или систематической) номенклатуры IUPAC. В 1930 году в бельгийском городе Льеже она получила развитие и усовершенствование. Наконец, в 1957 году были приняты правила современной номенклатуры IUPAC (Международного союза теоретической и прикладной химии). В них объединяются принципы рациональной и систематических (женевской, льежской) номенклатур. Разрешается использовать тривиальные названия родоначальных структур

и принципы рациональной номенклатуры, если это позволяет упростить название.

В соответствии с правилами систематической номенклатуры основу названия вещества составляет название главной цепи углеродных атомов, а остальные атомы или группы атомов считаются заместителями атомов водорода в основной цепи. Все особенности строения отражаются приставками и суффиксами, добавляемыми к корню названия главной цепи. Кратные связи и старшая функциональная группа обозначаются суффиксами; если в веществе есть и двойная связь, и тройная связь, и функциональная группа, суффиксы будут располагаться в следующем порядке: сначала *-ен* (суффикс, указывающий на наличие двойной связи), потом *-ин* (то же самое для тройной связи), а самым последним – суффикс старшей функциональной группы. Если этих элементов строения в молекуле несколько, перед суффиксом указывается их число (два – *ди-*, три – *три-*, четыре – *тетра-* и т.д.). Например, пропaдиен или пропан**три**ол. Положение кратных связей и заместителей указывает число (номер углеродного атома, у которого кратная связь или заместитель располагается). Нумерация атомов углерода в главной цепи идёт от того конца, к которому ближе старшая функ-

циональная группа; если её нет, начало нумерации определяет положение тройной связи; если её нет – положение двойной связи; если и её нет – положение нефункционального заместителя (например, углеводородного радикала). Число, указывающее положение кратной связи или старшей функциональной группы, в нашей стране принято указывать после суффикса через чёрточку (например, пропанол-2, бутadiен-1,3, пентен-3). Именно такое написание принято в большинстве российских школьных учебников. Но правила IUPAC разрешают размещать это число и в других местах названия. И в литературе, и в тестах вы можно столкнуться с расположением этого числа не после суффикса, а перед корнем (2-пропанол, 1,3-бутadiен, 3-пентен).

Приставками обозначаются нефункциональные заместители (углеводородные радикалы, атомы галогенов, нитрогруппа) и функциональные группы, кроме старшей. Если приставок несколько, их располагают в алфавитном порядке. Поскольку в разных языках алфавиты разные, это правило нежёсткое. Если в молекуле несколько одинаковых заместителей, их число указывается так же, как и число кратных связей (*ди-*, *три-* и т.д.), а положение – числом перед приставкой (например, 2,3-диметилпропан).

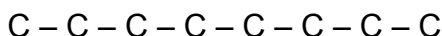
Старшинство и функциональных групп и их обозначение в суффиксе и приставке показывает таблица, где группы расположены в порядке старшинства:

Формула	Название	Приставка	Суффикс
$-\text{NH}_2$	аминогруппа	амино-	- амин
$-\text{OH}$	гидроксильная группа	гидрокси- (или окси-)	-ол
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H} \end{array}$	карбонильная	оксо-	-аль (для альдегидов)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \end{array}$			-он (для кетонов)
$\begin{array}{c} -\text{C}=\text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	карбоксильная	—	-овая кислота (если атом С входит в главную цепь)
		карбокси-	-карбоновая кислота (если атом С не входит в главную цепь)

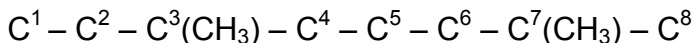
Зная правила, можно по названию составить формулу вещества, имеющего тривиальное название «цитраль» и входящего в состав эфирных масел цитрусовых. Его систематическое название

3,7-диметилоктадиен-2,6-аль.

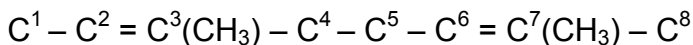
Корень *окта-* говорит о том, что главная цепь содержит восемь атомов углерода:



Приставка *3,7-диметил-* указывает на два заместителя-метила в положениях 3 и 7:



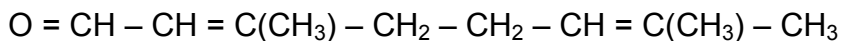
Суффикс *-диен-2,6* указывает на две двойные связи в положениях 2 и 6:



Суффикс *-аль* показывает, что старшая функциональная группа – альдегидная, и нумерация начинается от неё:



Допишем недостающие атомы водорода:



По мере развития органической химии правила номенклатуры дополнялись и усложнялись. В настоящее время свод правил IUPAC – несколько сот страниц тек-

ста, включающий два главных принципа построения названий – радикально-функциональная номенклатура (рациональная) и заместительная (систематическая) номенклатура.

Методические рекомендации

Материалы данной карточки можно использовать на уроках органической химии в теме «Номенклатура органических соединений».

Что еще можно прочитать

Кулаков В., Шклюдов В. Вещество, как тебя зовут? «Химия и жизнь», 1965, № 10, с. 29–35.