

## **АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ БУТЛЕРОВ** **(1828 — 1886)**

**В** историю науки Александр Михайлович Бутлеров вошёл как один из самых выдающихся теоретиков химии и блестящих химиков-экспериментаторов. Он был творцом теории химического строения. Он дал наиболее яркие её экспериментальные доказательства.

Александр Михайлович Бутлеров родился 6 сентября 1828 года в гор. Чистополе Казанской губернии. Через одиннадцать дней после своего появления на свет А. М. Бутлеров лишился матери, и воспитание ребёнка взяли на себя его дедушка и бабушка Стрелковы. Раннее детство А. М. Бутлеров провёл в глухом местечке — деревне Подлесной Шантале, среди лесной девственной природы. Хотя деревня Подлесная Шантала находилась всего лишь в нескольких километрах от имения Бутлеровых, отец Александра Михайловича не принимал в воспитании сына почти никакого участия. Воспитанием А. М. Бутлерова руководила, главным образом, его тётка В. А. Стрелкова.

Восьми лет мальчик был отдан в частный пансион в Казани, откуда был вскоре переведён в 1-ю Казанскую гимназию. Уже во время пребывания в пансионе и гимназии А. М. Бутлеров стал увлекаться химией. Наряду с этим он также интересовался собиранием коллекций растений, бабочек и т. п.

В 1844 г., шестнадцати лет, А. М. Бутлеров поступил на Камеральное отделение юридического факультета Казанского университета. Уже с первого года своего обучения в университете он начал заниматься химией, обратив на себя внимание знаменитых профессоров химии Казанского университета Н. Н. Зинина и К. К. Клауса. Не ограничиваясь лабораторными занятиями по химии в университете, А. М. Бутлеров с одобрения Н. Н. Зинина завёл свою домашнюю лабораторию и приготавливал в ней весьма сложные препараты, например кофеин, изатин, аллоксантин и многие другие.



Первые учителя А. М. Бутлерова — Н. Н. Зинин и К. К. Клаус — были замечательными экспериментаторами, и несомненно, что под их руководством Александр Михайлович уже на студенческой скамье получил основательную лабораторную подготовку.

Университет А. М. Бутлеров окончил в 1849 г. со степенью кандидата за сочинение, как это ни покажется странным, не по химии, а по зоологии на тему «Дневные бабочки Волго-Уральской фауны». В 1850 г. факультет и Совет университета вынесли решение об оставлении А. М. Бутлерова в университете для подготовки к профессорскому званию по кафедре химии. Постановление факультета по этому поводу гласит следующее: «Факультет со своей стороны совершенно уверен, что Бутлеров своими познаниями, дарованием, любовью к наукам и к химическим исследованиям сделает честь университету и заслужит известность в учёном мире, если обстоятельства будут благоприятствовать его учёному призванию». Так же верил в дарования А. М. Бутлерова и знаменитый Н. И. Лобачевский, исполнявший в то время обязанности попечителя округа. Двадцатидвухлетнему А. М. Бутлерову было поручено преподавание неорганической химии студентам I курса естественного и математического отделений.

В феврале 1851 г. А. М. Бутлеров защитил магистерскую диссертацию «Об окислении органических соединений» и вслед за этим был избран адъюнктом по кафедре химии. В начале следующего года А. М. Бутлеров напечатал свою первую экспериментальную работу «О действии осмиевой кислоты на органические соединения». В 1854 г. он блестяще сдал в Московском университете экзамен на степень доктора химии, защитил диссертацию «Об эфирных маслах» и вскоре был избран экстраординарным профессором Казанского университета.

После защиты докторской диссертации А. М. Бутлеров поехал из Москвы в Петербург повидаться со своим учителем Н. Н. Зининым. Эта встреча имела для него весьма важные последствия. Позже он неоднократно говорил, что «непродолжительных бесед с Н. Н. Зининым в это моё пребывание в Петербурге было достаточно, чтобы время это стало эпохой в моём научном развитии». Вернувшись после этого в Казань, А. М. Бутлеров деятельно принимается за расширение своего научного кругозора. В 1857 г. он выехал в заграничную командировку. В течение года он посетил все лучшие европейские лаборатории, слушал лекции выдающихся химиков и общался с виднейшими представителями западноевропейской химической науки.

Большую часть своей командировки А. М. Бутлеров провёл во Франции, где работал в лаборатории известного химика А. Вюрца, основателя Парижского химического общества. Там он выполнил весьма интересную работу, получив йодистый метилен действием алкоголята натрия на йодоформ. Результаты этой работы были доложены А. М. Бутлеровым Парижской академии наук. В Париже А. М. Бутлеров посещал лекции крупнейших учёных того времени — Буссенго, Пелиго, Сен-Клер-Девилля, Беккереля, Реньо, Балляра, Вюрца и других.

Во время пребывания в Германии А. М. Бутлеров посетил все лучшие немецкие лаборатории. В Гейдельберге он познакомился с молодым Кекуле, впоследствии знаменитым химиком. А. М. Бутлеров поехал за границу не только с солидными знаниями химии и химической литературы, но и с огромным запасом здоровой научной критики тех положений, которые казались неправильными его молодому уму. Это был не просто талантливый ученик, а зрелый, полный энергии учёный, жаждущий разрешения многочисленных сложных и спорных вопросов теоретической химии.

По возвращении в Казань А. М. Бутлеров в короткий срок перестроил лабораторию и приступил к выполнению первоклассных экспериментальных исследований. А. М. Бутлеров успешно продолжил свои исследования над йодистым метиленом, полученным им в лаборатории Вюрца.

При действии на йодистый метилен уксуснокислым серебром он получил уксусный эфир метиленгликола, а при омылении эфира вместо ожидаемого метиленгликола — полимер формальдегида, которому даёт название «диоксиметилен». При действии на него аммиаком А. М. Бутлеров получил сложное азотосодержащее соединение, так называемый гексаметилентетрамин, позднее нашедшее под названием «уротропин» обширное применение в медицине.

В 1861 г. А. М. Бутлеров делает замечательное в истории химии открытие: при действии на диоксиметилен известкового раствора он впервые путём синтеза получает сахаристое вещество, которому даёт название «метиленитана».

Этим замечательным синтезом А. М. Бутлеров как бы завершает ряд классических синтезов: Велер в 1826 г. синтезирует щавелевую кислоту, в 1828 г. мочевины; Кольбе в 1848 г. синтезирует уксусную кислоту; Бертелло в 1854 г. синтезирует жиры и, наконец, Бутлеров в 1861 г. синтезирует сахаристое вещество.

Уже этих кратко перечисленных открытий А. М. Бутлерова было бы достаточно, чтобы его имя сохранилось в истории химии как имя первоклассного синтетика. Однако эти исследования являются как бы вступительными к его дальнейшей замечательной научной деятельности. Одновременно с развёртыванием его таланта как первоклассного экспериментатора в нём пробуждается гений химика-теоретика.

Уже в конце 1858 г. А. М. Бутлеров высказывает глубокие и смелые идеи в той области теоретической химии, перед проблемами которой в нерешительности и раздумье стояли признанные корифеи западноевропейской науки.

Блестящие идеи английского химика Коупера и немецкого химика Кекуле о четырёхвалентности углеродного атома и способности углеродистых атомов образовывать углеродные цепи не находили дальнейшего развития. И Коупер и Кекуле остановились как бы на полпути.

Утверждение Жерара о невозможности формулами выразить строение и связь атомов в молекуле продолжало господствовать в науке. Коупер под

ударами критики замолчал. Кекуле относительно рациональных формул строения Коупера выразился таким образом: «Что касается меня, то я придаю лишь второстепенное значение подобного рода соображениям».

В это самое время А. М. Бутлеров, глубоко убеждённый в реальности атомов, совершенно точно и определённо высказывает твёрдое убеждение в возможности выражать формулами строение молекул органических соединений. Он считает также возможным выяснять строение молекул органических соединений не только при помощи физических методов, но и методами изучения их химических превращений.

К концу 1860 г. теоретические размышления А. М. Бутлерова принимают вполне законченную форму. Во время второй заграничной командировки в 1861 г. он вновь посещает все важнейшие научные центры Европы.

19 сентября 1861 г. в Германии, на съезде немецких врачей и натуралистов в г. Шпейере А. М. Бутлеров делает свой знаменитый доклад «О химическом строении веществ». В нём он развивает новые взгляды на строение органических соединений и впервые предлагает ввести термин «химическая структура» или «химическое строение», подразумевая под ним распределение сил химического родства или, иначе, связей отдельных атомов, образующих химическую частицу.

Доклад А. М. Бутлерова был принят немецкими химиками очень холодно. «Из всех тогдашних химиков, — пишет по этому случаю В. В. Марковников, — только старик Гейнц и молодой приват-доцент Эрленмейер вполне усвоили себе новые взгляды и стали применять их в своих статьях. К ним скоро ещё присоединился Вислиценус». Это не останавливает А. М. Бутлерова. По возвращении из-за границы в Казань он пишет ряд статей, в которых более детально развивает своё новое учение о строении органических соединений. В «Учёных записках Казанского университета» (1862 г.) А. М. Бутлеров так формулирует исходное положение своей теории строения: «Исходя из мысли, что каждый химический атом, входящий в состав тела, принимает участие в образовании этого последнего и действует здесь определённым количеством принадлежащей ему химической силы (родства), я называю химическим строением распределение действия этой силы, вследствие которого химические атомы, посредственно или непосредственно влияя друг на друга, соединяются в химическую частицу».

Для подтверждения своих теоретических положений он вновь приступает к обширным экспериментальным исследованиям. Главным результатом этих работ явился знаменитый бутлеровский синтез триметилкарбинола, первого представителя класса третичных спиртов. Этот синтез положил начало бесконечному ряду синтезов, которые, модифицируясь и трансформируясь, восходят до наших дней. Получение А. М. Бутлеровым класса третичных спиртов, предсказанных теорией химического строения, имело огромное значение для развития и признания последней.

За первым синтезом последовал ряд исследований над механизмом реакции получения третичных спиртов, в результате которых были получены

новые представители третичных спиртов.

Все эти работы имели фундаментальное значение для понимания явлений изомерии органических соединений, т. е. явлений существования химических соединений, состоящих из одинакового числа атомов одних и тех же элементов, но обладающих тем не менее различными химическими и физическими свойствами. Так, изучая свойства и превращения триметилкарбинола, А. М. Бутлеров получил из него новый углеводород, который он назвал изобутаном. Этот углеводород резко отличался от ранее известного химикам углеводорода с тем же составом, так называемого диэтила (т. е. нормального бутана). Таким образом, А. М. Бутлеров впервые экспериментально доказал существование изомерии в ряду углеводородов.

Чтобы в полной мере оценить значение этого открытия, надо вспомнить, что существование явлений изомерии среди углеводородов в то время признавалось далеко не всеми даже выдающимися химиками.

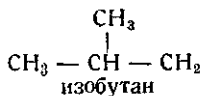
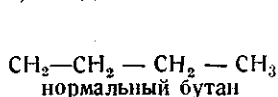
В дальнейшем А. М. Бутлеров при отщеплении воды от триметилкарбинола получил известный углеводород, названный им изобутиленом, и показал, что он изомерен бутилену Де-Люиня. Изучая отношение изобутилена к крепкой серной кислоте, А. М. Бутлеров открыл реакцию полимеризации изобутилена. Это замечательное исследование А. М. Бутлерова являлось как бы преддверием в область высокомолекулярных соединений.

Все эти классические работы А. М. Бутлерова не только укрепили теорию химического строения, но и положили начало ряду синтезов, имеющих огромное значение как в теоретическом, так и в практическом отношениях.

Факт изомерии химических веществ нашёл естественное объяснение в теории химического строения. Основой этой теории является признание химической структуры — определённого распределения химической силы.

Если два вещества одинакового состава и молекулярного веса отличаются порядком сцепления атомов, то хотя они и будут иметь одинаковую химическую формулу состава, они будут иметь различные физико-химические свойства. Наличие изомерии углеводородов, экспериментально открытое А. М. Бутлеровым, было блестящим подтверждением его теории химического строения.

Как мы знаем теперь, изомерия не является каким-то редким явлением. Чем сложнее состав вещества, тем больше изомеров оно имеет. Для сложных белковых веществ количество теоретически возможных изомеров измеряется миллионами. Факт изомерии находит наглядное изображение в так называемых структурных формулах, в условной форме рисующих различное сцепление атомов в изомерах. Таковы, например, структурные формулы упомянутых выше нормального бутана и изобутана, найденного А. М. Бутлеровым:



Здесь С — означает атом углерода, Н — атом водорода, а чёрточка символизирует химическую связь. В обоих случаях число атомов углерода и водорода одинаково.

В этот же период наивысшего подъёма своего творчества А. М. Бутлеров написал свой знаменитый учебник «Введение к полному изучению органической химии». Первый выпуск этого учебника вышел на русском языке в 1864 г. Всё издание было окончено в 1866 г. Этот учебник имел огромное значение для распространения нового учения среди химиков. Вслед за появлением «Введения» на русском языке последовал его перевод на немецкий язык, чрезвычайно способствовавший распространению среди немецких химиков новой теории химического строения.

Напряжённая умственная работа и лабораторные занятия сильно утомили А. М. Бутлерова. Для поправки своего здоровья он в 1867 г. в третий раз отправляется за границу.

В мае 1868 г. А. М. Бутлеров, по представлению Д. И. Менделеева, был избран ординарным профессором Петербургского университета на кафедру химии, освободившуюся после ухода А. А. Воскресенского. А. М. Бутлеров дал своё согласие на переход в Петербургский университет. Совет Казанского университета в ознаменование высоких научных заслуг А. М. Бутлерова 22 февраля 1869 г. избрал его своим почётным членом и постановил поместить в профессорской читальне его портрет, исполненный масляными красками.

В начале 1869 г. А. М. Бутлеров переехал в Петербург. Первый год своего пребывания там он, кроме выполнения своих преподавательских обязанностей, был занят устройством лаборатории. С присущей ему энергией А. М. Бутлеров наладил в ней производство ряда экспериментальных работ, являющихся по существу продолжением его казанских работ.

В марте 1870 г. он был избран адъюнктом академии, в следующем году экстраординарным академиком, а в 1874 г. ординарным академиком. Одновременно А. М. Бутлеров состоял профессором Высших женских курсов и принимал горячее участие в развитии и укреплении высшего женского образования в России.

Вместе с развитием экспериментальных работ А. М. Бутлеров продолжал совершенствовать создание своего гения — теорию химического строения. На эту тему им были написаны статьи: «Современное значение теории химического строения» (1879 г.) и «Химическое строение и теория замещения» (1882 и 1885 гг.).

В последний период своей академической и научной деятельности А. М. Бутлеров ослабил лабораторные занятия и всё чаще и чаще стал обращаться к обдумыванию труднейших проблем теоретической химии.

А. М. Бутлеров с совершенно исключительной интуицией предугадал грядущие этапы развития химической науки. Достаточно привести здесь замечательные мысли А. М. Бутлерова относительно постоянства атомов и

атомных весов элементов. В своей последней статье «Основные понятия химии» (1886 г.) А. М. Бутлеров говорит: «Я ставлю вопрос: не будет ли гипотеза Проута при некоторых условиях вполне истинной? Поставить такой вопрос значит решиться отрицать абсолютное постоянство атомных весов, и я думаю, действительно, что нет причины принимать такое постоянство. Атомный вес будет для химика, главным образом, не чем другим, как выражением того весового количества материи, которое является носителем известного количества химической энергии... Но мы хорошо знаем, что при других видах энергии её количество определяется совсем не одной массой вещества: масса может оставаться без изменения, а количество энергии тем не менее меняется, например, вследствие изменения скорости. Почему же не существовать подобным изменениям и для энергии химической, хотя бы в известных пределах».

Эти слова А. М. Бутлерова являются поистине пророческими; в них мы узнаём прообраз не только учения об изотопах и изобарах, но и основы современных нам представлений об отношении между материей и энергией.

Столь же глубоки и проникновенны мысли А. М. Бутлерова относительно явлений тавтомерии химических соединений, мысли, которые были высказаны значительно раньше Ван-Лаара и сформулированы точнее и яснее его.

Гениальный теоретик химии, блестящий экспериментатор, А. М. Бутлеров был в то же время выдающимся общественным деятелем. Чуткий, отзывчивый ко всему высокому, прогрессивному, А. М. Бутлеров не мог оставаться в стороне от общественной жизни. Весь погружённый в разрешение сложнейших проблем химии и свои лабораторные занятия, А. М. Бутлеров свой отдых отдавал общественному служению. С момента переезда из Казани в Петербург А. М. Бутлеров делается одним из самых влиятельных и деятельных членов Русского физико-химического общества. После смерти Н. Н. Зинина он в 1880 г. был избран президентом Общества и состоял в этом звании три года. В 1883 г. А. М. Бутлеров, видимо чувствуя признаки сердечной болезни, несмотря на просьбы, не дал согласия на новые выборы. Русское физико-химическое общество выбрало его своим почётным членом и навсегда внесло его имя в списки членов Общества.

С 1871 г. А. М. Бутлеров состоял членом Вольного экономического общества. Особенно известна и плодотворна его деятельность в этом Обществе в деле развития в стране рационального пчеловодства. Труд А. М. Бутлерова по пчеловодству «Пчела» был издан Обществом. Общество присудило А. М. Бутлерову за эту работу почётную награду. Особенно большим успехом пользовалась его брошюра «Как водить пчёл».

А. М. Бутлеров охотно читал популярные публичные лекции на темы, имеющие непосредственное отношение к вопросам чисто практического характера; таков, например, известный цикл его лекций «О воде», «О светильном газе» и другие.

Кипучая научная и общественная деятельность А. М. Бутлерова оборвалась внезапно. Всегда жизнерадостный, открытый и общительный, А. М.

Бутлеров производил на всех впечатление человека, обладающего цветущим здоровьем. При его крайне умеренном образе жизни казалось, что ещё многие годы он мог бы служить науке и родине. Но судьба решила иначе. 17 августа 1886 года Александр Михайлович почувствовал себя плохо. Совершенно неожиданно для окружающих он после нескольких часов страданий скончался.

Яркую характеристику А. М. Бутлерова дал Дмитрий Иванович Менделеев. В своём представлении Александра Михайловича Бутлерова на кафедру химии Петербургского университета Д. И. Менделеев писал:

«А. М. Бутлеров один из величайших русских учёных. Он русский и по учёному образованию, и по оригинальности трудов. Ученик знаменитого нашего академика Н. Н. Зинина, он сделался химиком не в чужих краях, а в Казани, где и продолжает развивать самостоятельную химическую школу. Направление учёных трудов А. М. Бутлерова не составляет продолжения или развития идей его предшественников, но принадлежит ему самому. В химии существует бутлеровская школа, бутлеровское направление».



**Главнейшие труды А. М. Бутлерова:** *О современном значении теории химического строения*, «Журнал Русского физ. -хим. общества», 1879; *популярные работы: Основные понятия в химии*, М., 1886; *Пчела, её жизнь и правила толкового пчеловодства*, 1871 (несколько изданий).

**О А. М. Бутлерове:** *Памяти А. М. Бутлерова*, «Журнал Русского физ. -хим. общества», 1887, т. XIX (статьи Н. Меншуткина, А. Зайцева, Г. Густавсона, В. Марковникова); *Речи в память Бутлерова (сборник)*, Казань, 1887; *Петров С. Г., Отец русского рационального пчеловодства Александр Михайлович Бутлеров*, М., 1925; *Каблуков И., А. М. Бутлеров, как общественный деятель по распространению знаний по рациональному пчеловодству*, Л., 1929.

---

**Источник:** Люди русской науки: Очерки о выдающихся деятелях естествознания и техники / Под ред. С.И. Вавилова. — М., Л.: Гос. изд-во техн.-теоретической лит-ры. — 1948.



## **Александр Михайлович Бутлеров** **(1828—1886)**



Александр Бутлеров родился в 1828 году в Бутлеровке — небольшой деревушке неподалеку от Казани, где находилось имение отца. Матери своей Саша не помнил, она умерла через одиннадцать дней после его рождения. Воспитанный отцом, человеком образованным, Саша хотел во всем походить на него.

Сначала он ходил в пансион, а затем поступил в Первую казанскую гимназию, учителя которой были очень опытные, хорошо подготовленные, они умели заинтересовать учеников. Саша легко усваивал материал, так как с раннего детства его приучили к систематической работе. Особенно привлекали его естественные науки.

После окончания гимназии, вопреки желанию отца, Саша поступил на естественнонаучное отделение Казанского университета, правда, пока только как слушатель, так как он был еще несовершеннолетним. Лишь в следующем, 1845 году, когда юноше исполнилось 17 лет, фамилия Бутлерова появилась в списке принятых на первый курс.

В 1846 году Александр заболел тифом и чудом выжил, а вот заразившийся от него отец скончался. Осенью вместе с тетей они переехали в Казань. Постепенно молодость брала свое, к Саше вернулись и здоровье, и веселье. Молодой Бутлеров занимался с исключительным усердием, но, к своему удивлению, заметил, что самое большое удовольствие доставляют ему лекции по химии. Лекции профессора Клауса его не удовлетворяли, и он стал регулярно посещать лекции Николая Николаевича Зинина, которые читались для студентов физико-математического отделения. Очень скоро Зинин, наблюдая за Александром во время лабораторных работ, заметил, что этот светловолосый студент необыкновенно одарен и может стать хорошим исследователем.

Бутлеров занимался успешно, но все чаще задумывался над своим будущим, не зная, что ему, в конце концов, выбрать. Заняться биологией? Так много неизученного в этой области! Но, с другой стороны, разве отсутствие ясного представ-

ления об органических реакциях не предлагает бесконечные возможности для исследований?

Чтобы получить ученую степень кандидата, Бутлеров должен был представить диссертацию по окончании университета. К этому времени Зинин уехал из Казани в Петербург и ему не оставалось ничего иного, как заняться естественными науками. Для кандидатской работы Бутлеров подготовил статью «Дневные бабочки Волго-Уральской фауны». Однако обстоятельства сложились так, что Александру все-таки пришлось вернуться к химии.

После утверждения Советом его ученой степени Бутлеров остался работать в университете. Единственный профессор химии Клаус не мог все занятия вести сам и нуждался в помощнике. Им стал Бутлеров. Осенью 1850 года Бутлеров сдал экзамены на ученую степень магистра химии и немедленно приступил к докторской диссертации «Об эфирных маслах», которую защитил в начале следующего года. Параллельно с подготовкой лекций Бутлеров занялся подробным изучением истории химической науки. Молодой ученый усиленно работал и в своем кабинете, и в лаборатории, и дома.

По мнению его теток, их старая квартира была неудобной, поэтому они сняли другую, более просторную, у Софьи Тимофеевны Аксаковой, женщины энергичной и решительной. Она приняла Бутлерова с материнской заботой, видя в нем подходящую партию для дочери. Несмотря на постоянную занятость в университете, Александр Михайлович оставался веселым и общительным человеком. Он отнюдь не отличался пресловутой «профессорской рассеянностью», а приветливая улыбка и непринужденность в обращении делали его желанным гостем повсюду. Софья Тимофеевна с удовлетворением замечала, что молодой ученый был явно неравнодушен к Наденьке. Девушка и в самом деле была хороша: высокий умный лоб, большие блестящие глаза, строгие правильные черты лица и какое-то особое обаяние. Молодые люди стали добрыми друзьями, а со временем начали все чаще ощущать необходимость быть вместе, делиться самыми сокровенными мыслями. Вскоре Надежда Михайловна Глумилина — племянница писателя С.Т. Аксакова стала женой Александра Михайловича.

Бутлеров был известен не только как незаурядный химик, но и как талантливый ботаник. Он проводил разнообразные опыты в своих оранжереях в Казани и в Бутлеровке, писал статьи по проблемам садоводства, цветоводства и земледелия. С редкостным терпением и любовью наблюдал он за развитием нежных камелий, пышных роз, выводил новые сорта цветов. Уходя домой, он никогда не забывал срезать лучшие цветы для жены.

4 июня 1854 года Бутлеров получил подтверждение о присуждении ему ученой степени доктора химии и физики. События разворачивались с невероятной быстротой. Сразу же после получения докторской степени Бутлеров был назначен исполняющим обязанности профессора химии Казанского университета. В начале

1857 года он стал уже профессором, а летом того же года получил разрешение на заграничную командировку.

Бутлеров прибыл в Берлин в конце лета. Затем он продолжил поездку по Германии, Швейцарии, Италии и Франции. Конечной целью его путешествия был Париж — мировой центр химической науки того времени. Его влекла, прежде всего, встреча с Адольфом Вюрцем. Бутлеров работал в лаборатории Вюрца два месяца. Именно здесь он начал свои экспериментальные исследования, которые в течение последующих двадцати лет увенчались открытиями десятков новых веществ и реакций. Многочисленные образцовые синтезы Бутлерова этианола и этилена, динзобутилена, третичных спиртов, уротропина, триоксиметилена, полимеризации этиленовых углеводородов лежат у истоков ряда отраслей промышленности и, таким образом, оказали на нее самое непосредственное стимулирующее влияние.

Занимаясь изучением углеводов, Бутлеров понял, что они представляют собой совершенно особый класс химических веществ. Анализируя их строение и свойства, ученый заметил, что здесь существует строгая закономерность. Она и легла в основу созданной им теории химического строения.

Его доклад в Парижской академии наук вызвал всеобщий интерес и оживленные прения. Бутлеров говорил: «Способность атомов соединяться друг с другом различна. Особенно интересен в этом отношении углерод, который, по мнению Августа Кекуле, является четырехвалентным. Если представить валентность в виде щупальцев, с помощью которых атомы связываются между собой, нельзя не заметить, что способ связи отражается на свойствах соответствующих соединений».

Может быть, настало время, когда наши исследования должны стать основой новой теории химического строения веществ. Эта теория будет отличаться точностью математических законов и позволит предвидеть свойства органических соединений». Подобных мыслей никто до сих пор не высказывал.

Через несколько лет, во время второй заграничной командировки, Бутлеров представил на обсуждение созданную им теорию. Сообщение он сделал на 36-м съезде немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере. Съезд состоялся в сентябре 1861 года.

Он выступил с докладом перед химической секцией. Тема носила более чем скромное название: «Нечто о химическом строении тел».

Бутлеров говорил просто и ясно. Не вдаваясь в ненужные подробности, он познакомил аудиторию с новой теорией химического строения органических веществ: его доклад вызвал небывалый интерес.

«Каждый химический атом, входящий в состав тела, участвует в его образовании и действует с определенными силами. Эти силы влияют на окружающие его атомы, вследствие чего последние связываются в химическую частицу молекулу.

Распределение действия этих сил, ведущее к связи атомов в определенном порядке, я называю химическим строением. Отсюда следует, что химическая природа сложных частиц определяется природой элементарных ее составных частей, их количеством и химическим строением».

Термин «химическое строение» встречался в литературе и до Бутлерова, но он переосмыслил его и применил для определения нового понятия о порядке межатомных связей в молекулах. Теория химического строения служит теперь принципиальной основой всех без исключения современных разделов синтетической химии; категориями структурной химии мыслят, создают новые производства, конструируют все инженеры и техники.

Итак, теория заявила свое право на существование. Она требовала дальнейшего развития, и где же, как не в Казани, следовало этим заниматься, ведь там родилась новая теория, там работал ее создатель. Для Бутлерова ректорские обязанности оказались тяжким и непосильным бременем. Он несколько раз просил освободить его от этой должности, но все его просьбы оставались неудовлетворенными. Заботы не покидали его и дома. Только в саду, занимаясь любимыми цветами, он забывал тревоги и неурядицы прошедшего дня. Он не уставал любоваться камелиями и розами, выращенными собственными руками. Часто вместе с ним в саду работал его сын Миша; Александр Михайлович расспрашивал мальчика о событиях в школе, рассказывал любопытные подробности о цветах.

Наступил 1863 год — самый счастливый год в жизни великого ученого. Бутлеров был на правильном пути. Действуя диметилцинком на хлористый ацетил, ему удалось впервые в истории химии получить самый простой третичный спирт — третичный бутиловый спирт, или триметилкарбинол. Вскоре после этого в литературе появились сообщения об успешно проведенном синтезе первичного и вторичного бутиловых спиртов.

Ученым был известен изобутиловый спирт еще с 1852 года, когда он был впервые выделен из природного растительного масла. Теперь уже ни о каком споре и речи быть не могло, так как существовало четыре различных бутиловых спирта, и все они — изомеры.

Какой это был триумф структурной теории! И как счастлив был ее автор. Триумфом теории химического строения органических соединений Бутлерова явилось правильное объяснение на основе этой теории явлений изомерии. В статье «О различных способах объяснения некоторых случаев изомерии», опубликованной в 1863 году на немецком и в 1864 году на французском языках, Бутлеров сделал вывод: «Если при одинаковом составе вещества отличаются свойствами, то они должны также отличаться и своим химическим строением». Лучшим подтверждением учения Бутлерова об изомерии послужил синтез теоретически предсказанных изомеров изобутана и изобутилена.

В 1862—1865 годах Бутлеров высказал основное положение теории обратной изомеризации таутомерии, механизм которой, по Бутлерову, заключается в расщеплении молекул одного строения и соединении их остатков с образованием молекул другого строения. Это была гениальная мысль. Великий ученый утверждал необходимость динамического подхода к химическим процессам, то есть необходимость рассматривать их как равновесные. Приоритет Бутлерова как автора теории таутомерии не отрицал даже немецкий химик Петер Лаар, введший в оборот термин «таутомерия».

Успех принес ученому уверенность, но в то же время поставил перед ним новую, более трудную задачу. Необходимо было применить структурную теорию ко всем реакциям и соединениям органической химии, а главное, написать новый учебник по органической химии, где все явления рассматривались бы с точки зрения новой теории строения.

Бутлеров работал над учебником почти два года без перерыва. Книга «Введение к полному изучению органической химии» вышла из печати тремя выпусками в 1864—1866 годах. Она не шла ни в какое сравнение ни с одним из известных тогда учебников. Этот вдохновенный труд был откровением Бутлерова — химика, экспериментатора и философа, перестроившего весь накопленный наукой материал по новому принципу, по принципу химического строения.

Книга вызвала настоящую революцию в химической науке. Уже в 1867 году началась работа по ее переводу и изданию на немецком языке. Вскоре после этого вышли издания почти на всех основных европейских языках. По словам немецкого исследователя Виктора Мейера, она стала «путеводной звездой в громадном большинстве исследований в области органической химии».

С тех пор как Александр Михайлович закончил работу над учебником, он все чаще проводил время в Бутлеровке. Даже вовремя учебного года семья по нескольку раз в неделю наезжала в деревню. Младший сын, двухлетний Володя, целыми днями играл на лугу возле дома. Бутлеров чувствовал здесь себя свободным от забот и целиком отдавался любимым увлечениям: цветам и коллекциям насекомых.

Теперь Бутлеров меньше работал в лаборатории, но внимательно следил за новыми открытиями. Весной 1868 года по инициативе знаменитого химика Менделеева Александра Михайловича пригласили в Петербургский университет, где он начал читать лекции и получил возможность организовать собственную химическую лабораторию. Бутлеров разработал новую методику обучения студентов, предложив ныне повсеместно принятый лабораторный практикум, в котором студенты обучались приемам работы с разнообразной химической аппаратурой.

В своих исследованиях Бутлеров продолжал развивать структурную теорию. Он задался целью доказать, что разветвленную и прямую углеродные цепи могут иметь все типы органических соединений. Это вытекало непосредственно из тео-

рии, но теоретические положения надо было доказать на практике. Разве нельзя получить углеводород, например бутан, четыре углеродных атома которого были бы связаны друг с другом не последовательно, а так, как они связаны в триметилкарбиноле? Но чтобы найти правильный метод его синтеза, требовалось множество опытов.

И вот, наконец, усилия Бутлерова увенчались успехом. В большой колбе был долгожданный изобутилен. Доказано существование разветвленной цепи углеводородов!

Одновременно с научной деятельностью Бутлеров активно включается и в общественную жизнь Петербурга. В то время прогрессивную общественность особенно волновал вопрос об образовании женщин. Женщины должны иметь свободный доступ к высшему образованию! Были организованы Высшие женские курсы при Медико-хирургической академии, начались занятия и на Бестужевских женских курсах, где Бутлеров читал лекции по химии.

Многосторонняя научная деятельность Бутлерова нашла признание Академии наук. В 1871 году его избрали экстраординарным академиком, а три года спустя — ординарным академиком, что давало право получить квартиру в здании Академии. Там жил и Николай Николаевич Зинин. Близкое соседство еще больше укрепило давнюю дружбу.

Годы шли неумолимо. Работа со студентами стала для него слишком тяжелой, и Бутлеров решил покинуть университет. Прощальную лекцию он прочитал 4 апреля 1880 года перед студентами второго курса. Они встретили сообщение об уходе любимого профессора с глубоким огорчением. Ученый совет принял решение просить Бутлерова остаться и избрал его еще на пять лет.

Ученый решил ограничить свою деятельность в университете лишь чтением основного курса. И все-таки несколько раз в неделю появлялся в лаборатории и руководил работой.

Через всю жизнь Бутлеров пронес еще одну страсть — пчеловодство. В своем имении он организовал образцовую пасеку, а в последние годы жизни настоящую школу для крестьян-пчеловодов. Своей книгой «Пчела, ее жизнь и правила толкового пчеловодства» Бутлеров гордился едва ли не больше, чем научными работами.

Бутлеров считал, что настоящий ученый должен быть и популяризатором своей науки. Параллельно с научными статьями он выпускал общедоступные брошюры, в которых ярко и красочно рассказывал о своих открытиях. Последнюю из них он закончил всего за полгода до смерти.

Умер ученый от закупорки кровеносных сосудов 5 августа 1886 года.

---

Самин Д.К. 100 великих ученых. — М.: Вече, 2000. — 592 с. — (100 великих).