

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»

**ДОКЛАД**

На теме: Теория химического строения А. М. Бутлерова

Выполнил:

студент группы P3111

Болорболд Аригуун

Преподаватель:

Доцент Васильев Андрей Владимирович

Санкт-Петербург

2022

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение……………………………………………………………………………………………..….3

1. Кто такой А. М. Бутлеров? Его личность…….………………..............................4
2. Предпосылки к постулатам Бутлерова……………………………………………….4
3. Теория химического строения…………..………………………………………………5
   1. Теория химического строения органических веществ………………….7
4. Следствия и значение теории…..……………………………………………………….8

Заключение…………………………………………………………………………………………...8

Список литературы…………………………………………………………………………………9

**ВВЕДЕНИЕ**

Создание научной теории стало возможно только в XVIII-XIX веках, когда физика и химия стали базироваться на точных экспериментальных данных. Экспериментальное подтверждение атомной гипотезы нашёл английский химик Джон Дальтон. В начале XIX века Дальтон открыл несколько новых эмпирических закономерностей: закон парциальных давлений, закон растворимости газов в жидкостях и, наконец, закон кратных отношений. Объяснить эти закономерности, не прибегая к предположению о дискретности материи, невозможно. В 1808 году Дальтон изложил свою атомистическую гипотезу в труде «Новая система химической философии». Основные положения теории Дальтона состояли в следующем:

1. Всякое вещество не является чем-то сплошным, а состоит из отдельных очень малых частиц — все вещества состоят из большого числа атомов (простых или сложных). Различие между веществами обусловлено различием между их частицами.
2. Атомы одного вещества полностью тождественны. Простые атомы абсолютно неизменны и неделимы.
3. Частицы (атомы) различных веществ различны — как по массе, так и по свойствам.
4. Атомы различных элементов способны соединяться между собой в определённых соотношениях.
5. Важнейшим свойством атомов является атомный вес.

Уже в 1803 году в лабораторном журнале Дальтона появилась первая таблица относительных атомных весов некоторых элементов и соединений (атомный вес водорода был принят равным единице). Дальтон ввёл символы химических элементов в виде окружностей с различными фигурами внутри. Впоследствии Дальтон неоднократно корректировал атомные веса элементов, однако для большинства элементов им приводились неверные значения. В общем, тогда химия была безобразной и безобразной наукой.

**Кто такой А. М. Бутлеров? Его личность**

Александр Михайлович Бутлеров родился 3 сентября 1828 года в семье помещика, офицера в Чистополе Казанской губернии. Детство его протекало сначала в имении отца Бутлеровка в Алексеевской волости Лаишевского уезда Казанской губернии, затем — в Казани.

Первоначальное образование получил в частном пансионе Топорнина — учителя французского языка 1-й Казанской гимназии, а затем и в самой гимназии.

Бутлеров увлекался химией с детства, причём весьма несуразным образом. Однажды, когда он вызывал сильный взрыв в корпусах пансиона, его наказывали: выводили и ставили в угол на всё время пока другие обедали в течение трёх дней. На шею ему вешали чёрную доску, на которой было написано «Великий химик». Ирония была в том, что эти слова на доске сбылись. В период обучения в университете Бутлеров интересовался преподаванием химии, потом защищал множество диссертаций, будучи главой химии в Казанском университете вместо К. К. Клауса и Н. Н. Зинина. Александр Михайлович присутствовал именно в начальных стадиях развития химии как науки.

**Предпосылки к постулатам Бутлерова**

Во время заграничной поездки в 1857—1858 сблизился со многими видными химиками, в том числе с Ф. А. Кекуле и Э. Эрленмейером, и провёл около полугода в Париже, деятельно участвуя в заседаниях только что организованного Парижского химического общества. В Париже, в лаборатории Ш. А. Вюрца, Бутлеров начал первый цикл экспериментальных исследований. Он открыл новый способ получения йодистого метилена, потом исследуя многочисленные его производные; впервые синтезировал гексаметилентетрамин (уротропин) и триоксиметилен. В работе, опубликованной в 1861 году, Бутлеров показал, что триоксиметилен при обработке известковой водой переходит в сахаристое вещество (реакция Бутлерова), которое он назвал метиленитаном. В этой статье Бутлеров отметил, что получение метиленитана — первый полный синтез сахаристого вещества.

**Теория химического строения**

Однако, важнейшим вкладом Бутлерова в мировую науку было создание теории химического строения, лежащей в основе современных представлений о природе химических соединений. Эта теория раскрыла связь свойств вещества с существованием устойчивой и специфичной для каждого вида веществ упорядоченности химических взаимодействий атомов в молекулах. Этот структурный принцип, утвердившийся в химии, стал заметным шагом в преодолении механицизма, способствовал диалектическому пониманию системности и структурности объектов.

Первое публичное выступление А. М. Бутлерова по теоретическим вопросам органической химии относится к концу 50-х годов: его доклад на заседании Парижского химического общества 1858 г. В нём говорится, что за радикалы следует считать не только органические группы, но и группировки типа OH, NH2, то есть характерные для различных классов органических веществ сочетания атомов, которые впоследствии получили название функциональных групп. В этом же докладе Бутлеров впервые употребил и сам термин «структура», относя к одному типу молекулярной структуры метан, хлористый метил, хлористый метилен, хлороформ, четырёххлористый углерод, метиловый спирт.

В следующем, 1859 г., А. М. Бутлеров отметил:

*«Экспериментальные исследования дадут нам основание для истинной химической теории, которая будет математической теорией молекулярной «силы, называемой нами химическим сродством. Поскольку, однако, сродство есть не только причина превращений, но и причина определённой группировки элементарных атомов в химической молекуле, то оно и должно изучаться не только во время производимого ими движения молекул, но также и в состоянии равновесия материи».*

В более развитой форме идея химического строения была изложена А. М. Бутлеровым три года спустя в докладе «О химическом строении вещества», с которым он выступил, прочитанном в химической секции Съезда немецких естествоиспытателей и врачей в Шпейере и опубликованном в том же году на немецком и в следующем — на русском языках. В этом докладе прежде всего говорилось, что теоретическая сторона химии не отвечает фактическому развитию, отмечалась, в частности, некомпетентность теории типов. А. М. Бутлеров при этом был далёк от прямого отрицания её; он справедливо указывал на то, что теория типов имеет и важные заслуги. Однако типические формулы указывали лишь направление возможных реакций замещения и разложения, но и не могли выразить реакций присоединения (например, образование йодистого этила из этилена и йодистого водорода). Так как вещество может разлагаться по нескольким направлениям, Ш.Жерар и его сторонники допускали возможность употребления нескольких рациональных формул для одного и того же вещества. Бутлеров полемизировал в докладе против утверждения Жерара, что

*«нельзя судить о положении атомов внутри частиц ... судить о механическом строении тел».*

Критическое рассмотрение Бутлеров закончил словами:

*«Наступает время, когда теория Жерара должна будет уступить место понятию об атомности паев» (или же, валентности атомов).*

Основы этой теории сформулированы таким образом:

1. «Полагая, что каждому химическому атому свойственно лишь определённое и ограниченное количество химической силы (сродства), с которой он принимает участие в образовании тела, я назвал бы химическим строением эту химическую связь, или способ взаимного соединения атомов в сложном теле»
2. «… химическая натура сложной частицы определяется натурой элементарных составных частей, количеством их и химическим строением».

С этим постулатом прямо или косвенно связаны и все остальные положения классической теории химического строения.

Далее в докладе говорится о путях, которые могут применяться для изучения химического строения. О последнем можно судить, прежде всего, на основании способов синтеза вещества, причём наиболее надёжные заключения могут быть сделаны при изучении синтезов, «которые совершаются при температуре мало возвышенной, и вообще при условиях, где можно следить за ходом постепенного усложнения химической частицы». Реакции разложения — преимущественно тоже протекающие в мягких условиях — также дают возможность сделать заключения о химическом строении, то есть полагать, что «остатки находились готовыми в разложившейся частице».

**Теория химического строения органических веществ. Изомерия**

Вместе с тем, А. М. Бутлеров предвидел, что не все реакции пригодны для определения строения: существуют среди них такие, при которых «изменяется химическая роль нескольких паев, а значит, и строение». В переводе на наш современный язык это реакции, сопровождающиеся изомеризацией скелета или переносом реакционного центра.

Бутлеров впервые объяснил явление изомерии тем, что изомеры — это соединения, обладающие одинаковым элементарным составом, но различным химическим строением. В свою очередь, зависимость свойств изомеров и вообще органических соединений от их химического строения объясняется существованием в них передающегося вдоль связей «взаимного влияния атомов», в результате которого атомы в зависимости от их структурного окружения приобретают различное «химическое значение».

Большое значение для становления теории химического строения имело её экспериментальное подтверждение в работах как самого Бутлерова, так и его школы. Он предвидел, а затем и доказал существование позиционной и скелетной изомерии. Получив третичный бутиловый спирт, он сумел расшифровать его строение и доказал (совместно с учениками) наличие у него изомеров. В 1844 Бутлеров предсказал существование двух бутанов и трёх пентанов, а позднее и изобутилена.

Самим Бутлеровым и особенно его учениками В. В. Марковниковым и А. Н. Поповым это общее положение было конкретизировано в виде многочисленных «правил». Уже в XX веке эти правила, как и вся концепция взаимного влияния атомов, получили электронную интерпретацию.

**Следствия и значение теории**

С тех пор как А. М. Бутлеров создал свою теорию химического строения органических соединений прошло больше ста пятидесяти лет. За это время наука вообще и органическая химия в частности сделали колоссальные успехи. Естественно, встаёт вопрос: каково место бутлеровской теории в современной органической химии? Ответ на этот вопрос затрудняется тем, что сам А. М. Бутлеров не сформулировал теорию химического строения пункт за пунктом: она рассеяна во многих публикациях, пронизывает всё его научное творчество. О многих сторонах теории химического строения у нас уже была речь. Постараемся теперь провести сравнение первозданной теории с её нынешним, усовершенствованным вариантом.

* Атомы в органических соединениях связаны друг с другом в определённом порядке химическими силами.
* Строение можно изучать химическими методами.
* Формулы должны выражать порядок химической связи атомов.
* Каждое вещество имеет одну определённую формулу строения.
* Формула должна отражать строение реально существующей молекулы.

С развитием науки мы будем дополнять имеющийся материал органической химии новыми сведениями, но основные положения бутлеровской теории навсегда сохранят свою силу как часть объективной истины.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Теория химического строения Бутлерова сыграла важную роль в практической организации промышленного производства веществ с заданными свойствами. Достижения структурной химии способствовали широкому распространению и утверждению идей системного подхода в других науках. Не будет неправильным утверждать, что Бутлеров привёл всю область органической химии в порядок.

**Список литературы**

1. Страница Википедии о А. М. Бутлерове: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D1%83%D1%82%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B2,_%D0%90%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D1%80_%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87>;
2. Страница Википедии об атомно-молекулярном учении: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%BE-%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%83%D0%BB%D1%8F%D1%80%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>;
3. <http://www.hrono.ru/biograf/bio_b/butlerov_am.php>;
4. <http://www.imyanauki.ru/rus/scientists/742/index.phtml>;
5. <https://molview.org/> – страница, где были созданы модели молекул для презентации;