

Исторические аспекты возникновения и развития Теории химического строения



Руснак А.П.
учитель химии ГБОУ школы
№ 181 Центрального района
Санкт-Петербурга



«Факты без теории –
не наука»

А.М. Бутлеров

«Именно история науки дает лучший и наиболее надежный материал, на котором могут быть изучены закономерности в развитии" человечества. Ибо к этому изучению применимо общее естественнонаучное правило, что, прежде всего, следует постараться рассмотреть исследуемое явление в простейших его условиях, которые можно найти в истории науки», — писал В. Оствальд в начале XX в.

План:

Введение

1. Пути развития органической химии
2. Исторические предпосылки создания теории
3. Краткая биография А. М. Бутлерова
4. Взгляды А. М. Бутлерова на строение вещества
5. Положения теории химического строения
6. Значение теории А. М. Бутлерова и ее развитие
7. История эпохи

Заключение

Литература

- ❖ **Цель работы:** изучение исторических аспектов возникновения и развития теории химического строения и определение ее значимости для современности через проектно-исследовательскую деятельность.

Задачи:

Изучить:

- ❖ развитие органической химии в середине XIX в., предпосылки создания теории;
- ❖ взгляды А.М.Бутлерова на строение вещества;
- ❖ положения теории строения органических веществ;
- ❖ влияние исторической эпохи на развитие науки;
- ❖ значение теории А.М.Бутлерова и её развитие

Возникновение органической химии



Йенс Якоб
Берцелиус
(1779-1848)

В 1807 г. шведский учёный И. Я. Берцелиус предложил выделить изучение веществ растительного и животного происхождения в самостоятельную дисциплину – органическую химию. И. Я. Берцелиуса считают родоначальником органической химии.

По Берцелиусу органические вещества нельзя получить в лаборатории, как неорганические. Они **создаются организмами под влиянием «жизненной силы»**

Учение о «жизненной силе» -
виталистическое учение (от лат. *vita* – жизнь)

Органическая химия в 20-е XIX века

Теория этерина Ж. Б. Дюма

Аммиак NH_3

Гидрат аммония $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Хлорид аммония $\text{NH}_3 \cdot \text{HCl}$

Этерин C_2H_4

Этиловый спирт $\text{C}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$

Этилхлорид $\text{C}_2\text{H}_4 \cdot \text{HCl}$

Достоинства:

Впервые рассмотрены различные органические соединения с единой точки зрения;

Показано, что состав органических веществ, так же как и неорганических, подчиняется некоторым закономерностям;

Недостатки:

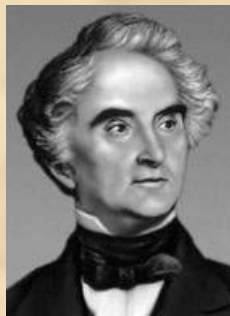
Теория не могла охватить все известные на то время органические вещества;

Органическая химия в середине XIX века

Теория радикалов 1832г. (ее создатели Ж. Дюма, И. Берцелиус, Ю. Либих) утверждала, что в состав органических веществ входят радикалы, которые могут подвергаться изменениям в результате реакции замещения.

Достоинства:

- Акцентировано внимание на переходе определенных групп из одного соединения в другие при химических реакциях;



Ю. Либих



Ж.Дюма

Недостатки:

- Рассматривала строение органических веществ поверхностно;
- Теория не могла охватить все известные на то время органические вещества;

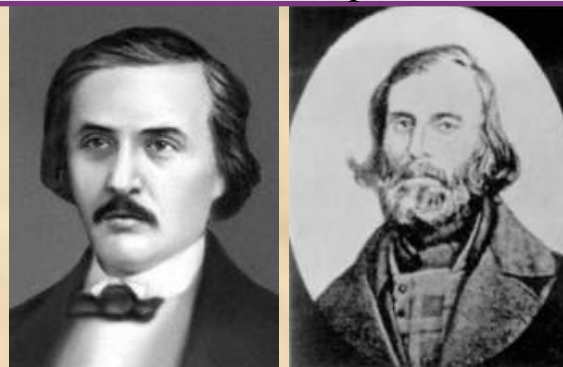
Теория типов 40 -50 гг. XIX в.(Ш. Жерар, Ж. Дюма, О. Лоран)

Согласно этой теории все органические вещества считали производными простейших неорганических веществ – типа водорода, типа аммиака, типа воды и др. Ш. Жерар и его последователи считали, что строение вещества не может быть познано, так как молекулы в процессе реакции изменяются, и для каждого вещества можно написать столько формул, сколько различных видов превращений оно может испытывать.

1853 год — Ш. Жерар излагает в законченном виде теорию типов

Достоинства:

- Позволила классифицировать органические вещества, предсказать и открыть ряд новых;



Ш. Жерар

О. Лоран

Недостатки:

- Одни и те же вещества можно было отнести к различным типам;
- Теория отражала лишь способность веществ вступать в реакции, но не затрагивала их строения;

Основные «противоречия» органической химии

- ❖ Многообразии веществ – образовано небольшим числом элементов;
- ❖ Кажущееся несоответствие валентности в органических веществах – C_3H_8 ;
- ❖ Различные физические и химические свойства соединений, имеющих одинаковую молекулярную формулу ($C_6H_{12}O_6$ – глюкоза, фруктоза; $C_4H_{10}O$ – бутиловый спирт, диэтиловый эфир)

Предпосылки создания теории теоретические

- ◆ **Э. Франкланд** установил валентность для ряда металлов(1858г.);
- ◆ **А. Кекуле**, предложил четырехвалентность для органических веществ(1858г.);
- ◆ **А. С. Купер, А. Кекуле** высказали предположение об углерод–углеродной связи, о возможности соединения атомов углерода в цепи(1859г.);
- ◆ **Международный конгресс химиков** (1860г., Карлсруэ). Развитие и утверждение атомистических представлений

Целостной теории, подтвержденной экспериментом, не существовало.

Предпосылки создания теории экспериментальные

1824 г. - Ф. Вёлер, получил щавелевую кислоту

1828 г. - Ф. Вёлер, получил мочевины

1842 г. – Н. Н. Зинин, получил анилин

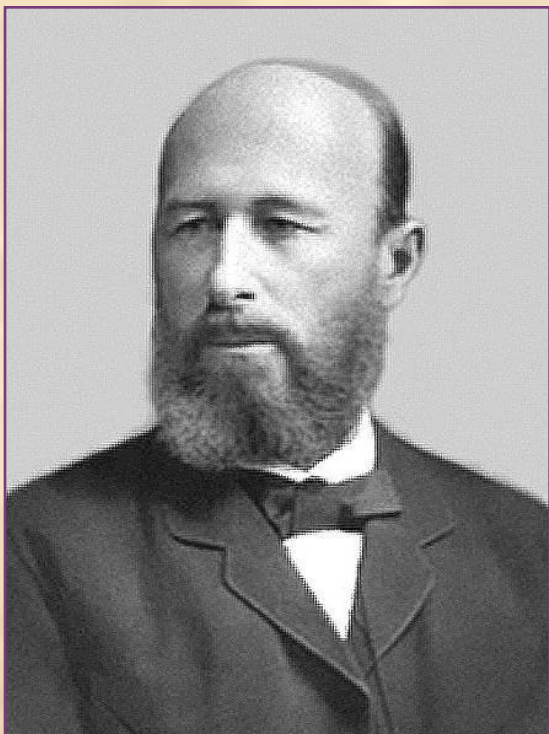
1845 г. – А. Кольбе, синтезировал уксусную кислоту

1854 г. – М. Бертло, получил жиры

1861 г. - А.М. Бутлеров, получил углеводы

Научный период

Постепенное накопление экспериментального материала и попытки его теоретического осмысления подготовили создание **первой научной теории строения органических соединений**, (1861-1864гг.) автором которой явился выдающийся русский химик **Александр Михайлович Бутлеров**.



Бутлеров Александр Михайлович (1828-86), российский химик-органик, академик Петербургской АН (1874). Создал (1861) и обосновал теорию химического строения, согласно которой свойства веществ определяются порядком связей атомов в молекулах и их взаимным влиянием. Первым объяснил (1864) явление изомерии. Открыл полимеризацию изобутилена. Синтезировал ряд органических соединений (уротропин, полимер формальдегида и др.). Труды по сельскому хозяйству, пчеловодству. Поборник высшего образования для женщин.

Взгляды А. М. Бутлерова на строение вещества

- ❖ 1858 г. А. М. Бутлеров считает возможным говорить об определенной группировке атомов в сложных частицах, причем причину этой группировки видит в химическом сродстве;
- ❖ 1861г. Германия, г. Шпейер, 36 съезд немецких естествоиспытателей и врачей, доклад А. М. Бутлерова «О химическом строении веществ»;
- ❖ 1870 г., работа А. М. Бутлерова «О химическом строении непредельных углеводородов»

Основные положения ТХС

1. Атомы в молекулах веществ соединены согласно их валентности. Углерод в органических соединениях всегда четырехвалентен, а его атомы способны соединяться друг с другом, образуя различные цепи. Порядок соединения атомов в молекулах может быть отображен при помощи структурных формул.
2. Свойства веществ определяются не только их качественным и количественным составом, но и порядком соединения атомов в молекуле, т.е. химическим строением вещества. Различное строение при одном и том же составе и относительной молекулярной массе вещества обуславливает явление изомерии.
3. Свойства органических соединений зависят от взаимного влияния атомов и групп атомов в молекуле друг на друга. Наибольшее влияние оказывают атомы, непосредственно связанные друг с другом. Влияние атомов или групп атомов, не связанных непосредственно, ослабевает по мере их удаления друг от друга.
4. Зная строение вещества, можно предположить его свойства. И наоборот, зная свойства вещества, можно предположить его строение.

Значение теории А. М. Бутлерова

- ❖ объяснила неясности и противоречия в знаниях об органических веществах,
- ❖ творчески обобщила достижения в области химии,
- ❖ определила качественно новый подход к пониманию строения соединений,
- ❖ стала основой для объяснения и прогнозирования свойств органических веществ,
- ❖ открыла путь для синтеза новых органических соединений.

Развитие теории

- ❖ **Первое** из них было предсказано самим А. М. Бутлеровым. Он считал, что наука в будущем сможет устанавливать не только порядок соединения атомов в молекуле, но и их пространственное расположение;
- ❖ **Второе** направление связано с применением в органической химии учения об электронном строении атомов.

Завещание А. М. Бутлерова.

“... когда мы будем знать ближе натуру химической энергии, самый род атомного движения – когда законы механики получат и здесь приложение, тогда учение о химическом строении падет, ... чтобы войти в неизменном виде в круг новых, более широких воззрений”
.

История эпохи

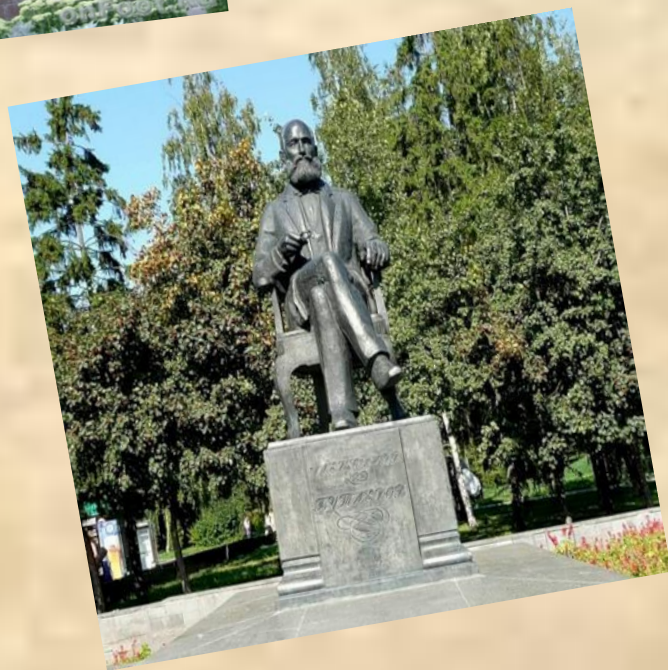
Невозможно изучать историю науки без рассмотрения истории эпохи. Именно в XIX веке развитие экономики и техники, точной науки и художественной литературы, музыкальных и изобразительных искусств пошло неслыханно быстрыми темпами. В этот период произошли самые грандиозные научные открытия и преобразования в различных областях культуры, а также и во взглядах человечества. Наука далеко шагнула вперед и повлекла за собой качественные изменения в жизни человечества. По числу происшедших изменений и преобразований, XIX век можно смело назвать веком прогресса. Он заставил человека иначе посмотреть на мир, и на самого себя. Этот век принес много полезного и нового, до этого неизвестного человечеству.



1953г. памятник
А.М. Бутлерову ,
г.Москва

г. Санкт-
Петербург, ул.А.
М. Бутлерова

1965 г. г. Москва
ул. А. М.
Бутлерова



1978г. памятник
А.М. Бутлерову , г.
Казань

Спасибо за сотрудничество!

