

Теоретическое занятие №2

Тема: Теория строения органических соединений Бутлерова

План:

1. Теория химического строения.
2. Основные положения теории А.М.Бутлерова.
3. Основы номенклатуры органических веществ.
4. Электронные представления о природе химической связи.

1. Теория химического строения.

В самом начале развития органической химии появились теории, в которых делались попытки понять строение органических соединений.

Теория радикалов. Гей-Люссак и Берцелиус в 1815 г. показали, что в органических соединениях существуют устойчивые группировки атомов, радикалы, которые могут переходить при реакциях из одного соединения в другое без изменения.

Теория типов. Лоран и Жерар в 1853 г. выявили аналогию в строении и некоторых свойствах органических и простейших неорганических соединений. Например, спирты были отнесены к типу воды, то есть рассматривались как продукты замещения водорода в воде НОН радикалом ROH , амины – к типу аммиака, углеводороды – к типу водорода.

В 1857 г. Кекуле сделал вывод о четырехвалентности атома углерода в органических соединениях, а Купер выдвинул положение о наличии углеродных цепей и предложил черточки для обозначения химических связей. Однако одному и тому же веществу в зависимости от типа его реакций приписывались различные формулы. Так, ацетону приписывались 4 различные формулы, уксусной кислоте – 8 и т.д.

Теория химического строения, которой мы сейчас пользуемся, разработана А.М.Бутлеровым, профессором Казанского, а затем Петербургского университетов.

2. Основные положения теории А.М.Бутлерова.

Теория химического строения органических веществ была сформулирована А. М. Бутлеровым в 1861 году.

У этой теории четыре положения:

- Атомы в молекуле соединены в определённой последовательности в соответствии с их валентностью. Эта последовательность называется **химическим строением**.

- Свойства вещества зависят не только от качественного и количественного состава молекулы, но и от её химического строения. Вещества, имеющие один и тот же состав, но разное строение, называются **изомерами**, а само их существование **изомерией**.

- Атомы и группы атомов в молекуле взаимно влияют друг на друга непосредственно или посредством других атомов.

- Строение вещества познаваемо, возможен синтез веществ с заданным строением.

3. Основы номенклатуры органических веществ.

Развитие теории химического строения позволило Бутлерову провести четкую классификацию органических соединений.

По строению углеродного скелета все органические вещества делятся на три основных вида:

Соединения с открытой цепью углеродных атомов (жирные, алифатические, ациклические).

Соединения с замкнутой цепью углеродных атомов (карбоциклические, изоциклические).

Соединения с замкнутой цепью, состоящей не только из атомов углерода, но и других элементов (гетероатомов), например: N, O, S (гетероциклические соединения).

Внутри каждого раздела проводится более детальная классификация по признаку состава и наличия функциональных групп.

4. Электронные представления о природе химической связи.

В органических соединениях преобладающим типом связи является ковалентная связь, образующаяся чаще всего между атомами, имеющими неспаренные электроны. Количество неспаренных электронов у атома можно определить, используя понятия квантовой химии. Электрон обладает двойственной природой: он может проявлять свойства частицы и свойства волны. При движении вокруг ядра атома каждый электрон создает электронное облако, определенным образом распределенное в пространстве. Пространство, занимаемое электронным облаком, называется атомной орбиталью. Каждое устойчивое положение электрона определяется четырьмя квантовыми числами:

1. Главное квантовое число n - показывает уровень энергии электронов, который определяется расстоянием электрона от ядра;

2. Побочное (орбитальное) квантовое число l характеризуется моментом количества движения электрона относительно ядра и определяет форму атомной орбитали. В зависимости от числа l , принимающего значения до $n-1$, то есть 0,1,2,3, различают s, p, d, f-подуровни. Для s-подуровня ($L=0$) электронное облако имеет сферическую форму, для p-подуровня ($L=1$) - форму гантелей, d и f-орбитали ($L=2, 3$) имеют похожую, но более сложную форму.

3. Магнитное квантовое число m_l характеризует ориентацию орбитали по отношению к внешнему магнитному полю. S-орбиталь имеет центр симметрии и может иметь только одну ориентацию. P-орбиталь имеет ось симметрии, может располагаться в трех взаимно перпендикулярных плоскостях.

4. Спиновое квантовое число m_s характеризуется моментом количества вращения электрона вокруг собственной оси. Так как электрон может вращаться только в двух направлениях - по и против часовой стрелки, спин имеет два значения. В одной орбитали могут размещаться два электрона с противоположными спинами.

Если атомная орбиталь содержит один (неспаренный) электрон, такое состояние неустойчиво, так как у атома имеется нескомпенсированный магнитный (спиновый) момент и он стремится обобщить свой неспаренный электрон с неспаренным электроном другого атома.

Количество неспаренных электронов может увеличиваться в результате возбуждения атома. Возбуждение возможно при получении кванта энергии и при наличии незаполненной орбитали на внешнем энергетическом подуровне, при этом один из спаренных электронов переходит на ближайший подуровень, например, с s-подуровня на p-подуровень или с p-подуровня на d-подуровень

Вопросы для закрепления:

1. Перечислите теории химического строения?
2. В чем сущность теории радикалов?
3. Что из себя представляет теория типов?
4. В каком году А.М.Бутлеров сформулировал теорию строения органических соединений?
5. Сформулируйте первую теорию строения органических веществ А.М.Бутлерова?
6. Сформулируйте вторую теорию строения органических веществ А.М.Бутлерова?
7. Сформулируйте третью теорию строения органических веществ А.М.Бутлерова?
8. На какие виды классифицируются органические соединения по строению углеродного скелета?
9. Какие вы знаете квантовые числа?
10. Что показывает главное квантовое число?
11. Чем характеризуется побочное квантовое число?
12. Чем характеризуется магнитное квантовое число?
13. Чем характеризуется спиновое квантовое число?

Домашнее задание:

-Изучение пройденной темы;

-Подготовить доклады на тему:

1)Жизнь и деятельность А.М.Бутлерова;

2)Витализм и его крах;

3)Роль отечественных ученых в становлении и развитии мировой органической химии;

4)Современные представления о теории химического строения.

Информационное обеспечение обучения.

Основная литература:

1. Габриелян О.С. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

2. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учеб. для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин. – М., 2016.

Дополнительная литература:

3. 1. Л. С. Гузей, В. В. Сорокин, Р.П. Суровцева . Химия 8 класс: учеб. для общеобразовательных учебных заведений/ Дрофа М., 2015г.

4. А. С. Егорова. Репетитор по химии .Издание 42 – е. Ростов на Дону, Феникс 2015г.