

О МЕСТЕ ХИМИИ В НАШЕЙ ЖИЗНИ. НЕОЖИДАННЫЙ ВЗГЛЯД

Митрофанова И.Р., Каныгина О.Н.

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В нашем понимании современная химия является квантовой наукой. Поскольку объекты химии – атомы, молекулы, ионы и т.д., подчиняются волновым законам, то смело можно сказать, что химия – наука квантовая. Квантовая химия как самостоятельная наука была сформирована в начале XX века. Она изучает, главным образом, электронное строение молекул, то есть электронное распределение в стационарных состояниях, взаимное расположение уровней энергии занятых и виртуальных орбиталей, а также состав молекулярных орбиталей, входящих в волновую функцию.

Основу квантовой химии составляют:

- волновая функция, описывающая распределение заряженных частиц в пространстве и времени;
- принцип Паули, определяющий размещение электронов в атомах.
- уравнение Шрёдингера – математическое описание электронного строения атома в трёхмерном пространстве.

В то же время химия - наука центральная – основа жизни всего самовоспроизводящегося мира – микробов, растений, человека. Любой живой организм – это гигантский химический реактор, в котором протекают миллионы согласованных химических реакций. А еще химия – наука социальная, гуманистическая. Её высшая цель – удовлетворять нужды каждого человека и всего общества. Умножать блага жизни и её комфорт. Человечество ждёт от химии новых материалов с магическими свойствами, новых источников и аккумуляторов энергии, новых чистых и безопасных технологий, новых универсальных лекарств. Химия – наука праздничная. В ней есть логика и гармония, есть внутреннее очарование, внутренняя торжественная красота.

Химия – высокоинтеллектуальная наука, с внутренними источниками вдохновения и прогресса, она стимулирует интерес и интригует мышление. В ней есть внутренняя музыка и творят её двое – Природа и Химик [1].

Уравнение Шрёдингера – ключ всей химии. Оно описывает распространение волны вероятности нахождения частицы в заданной точке пространства.

$$\frac{d^2\Psi}{dx^2} + \frac{8\pi^2m}{h^2}(E-U)\Psi=0$$

, где

x – расстояние, h – постоянная Планка, а m , E и U — соответственно масса, полная энергия и потенциальная энергия частицы.

Ψ – волновая функция распределения вероятности. Это базовые атомные орбитали – из них составлены электронные оболочки всех атомов и молекул, всех химических частиц.

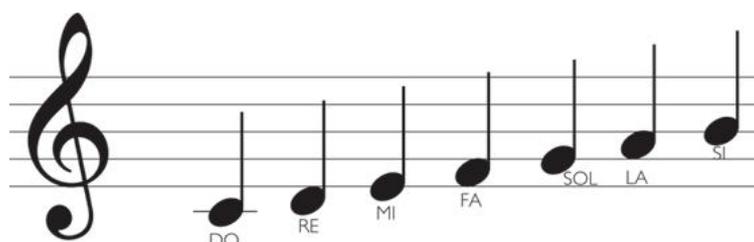


Рис.3 Нотный стан

Мало кто знает, что в 1864 г. английский ученый Джон Ньюлендс пытался сопоставить химические свойства элементов с их атомными массами. Он заметил повторяющиеся свойства между каждым восьмым элементом. Найденную закономерность Ньюлендс назвал законом октав по аналогии с семью интервалами музыкальной гаммы. В 18 августа 1865 г., Ньюлендс опубликовал систему элементов, назвав ее «законом октав», который формулировался следующим образом: «Номера аналогичных элементов, как правило, отличаются или на целое число семь, или на кратное семи; другими словами, члены одной и той же группы соотносятся друг с другом в том же отношении, как и крайние точки одной или больше октав в музыке» [4]

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co & Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt & Ir 50	
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53	
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba & V 45	Pb 54	
Be 4	Al 11	Cr 18	Y 25	Ce & La 33	U 40	Ta 46	Th 56	
C 5	Si 12	Ti 19	In 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Hg 52	
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di & Mo 34	Sb 41	Nb 43	Bi 55	
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro & Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51	

Закон сохранения массы веществ и размерность в музыке.

В 1756 г М. В. Ломоносовым на основе проводимых исследований был сформулирован закон: «Масса веществ, вступивших в химическую реакцию, равна массе образовавшихся веществ». [5]

Аналогично в музыке существует правило, которое называется затакт: последний такт будет неполным ровно настолько, чтобы сумма длительностей первого и последнего тактов составляла ровно такт. [6]



Рис.4 Затакт

Связи в химии и музыке.

Образование химических соединений происходит за счет возникновения химической связи. Атомы или группы атомов при взаимодействии друг с другом образуют молекулы, ионы и т.д. Существуют различные типы химической связи: ковалентная, полярная и неполярная, ионная, металлическая.

При игре на музыкальном инструменте ноты (звуки) также можно соединить по-разному, в зависимости от штриха: например, легатто (legatto) – связанное исполнение звуков, при котором имеет место плавный переход одного

звука в другой, пауза между звуками отсутствует; стакатто (stakatto), партаменте (partamento) и др. [4]

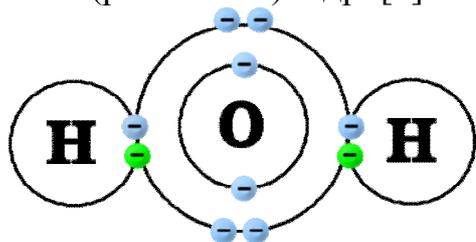


Рис.5 Ковалентная полярная связь

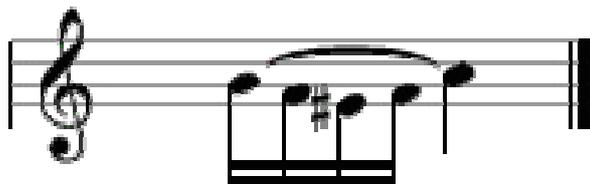


Рис.6 Легатто

Уникальные химические элементы и музыкальные ноты.

В химии есть вещества и химические элементы, которые в природе играют огромную роль и уникальны сами по себе. Например: кислород является важной частью многих органических соединений: белков, жиров и углеводов. Он играет большое значение в жизни растений, животных и человека. Кислород — самый распространенный на Земле элемент, на его долю (в составе различных соединений), приходится около 47,4% массы твердой земной коры.

В музыке также есть свои уникальные явления и индивидуумы. Например: нота «ля», которая является эталоном колебаний – 440 Hz. «Ля» - первая буква музыкального алфавита. Первый крик младенца, появившегося на свет, независимо от его тембра, громкости, звучит на частоте «ля». Известно, что среднестатистическое расстояние между барабанными перепонками слуховой системы человека кратно длине волны звука «ля». Природа устроила слуховую систему человека так, что она настраивается на частоту «ля», играющую в шкале звукоряда основополагающую роль [7].

Химия наука творческая – основа её творчества – это химический синтез. В науке химического синтеза остаётся простор для игры ума, полёта фантазий, для интуиции. Именно это сближает науку химического синтеза с искусством. Как из 109 (уже известных) химических элементов периодической таблицы Д.И. Менделеева можно создавать различные по свойствам, структуре вещества, так и из семи музыкальных нот можно написать огромное количество неповторимых мелодий.

В последние десятилетия наука химического синтеза набирает быстрые обороты. Созданы молекулы-ротаксаны (кольцо,двигающееся по стержню с ограничителями на концах), молекулы-катенаны (продетые кольца), фуллерены (молекулы - футбольные мячи), высокоспиновые ферромагнитные молекулы. Синтезированы молекулы, функционирующие как молекулярные машины; синтезированы органические сверхпроводники и сверхпроводящие керамики,

органические ферромагнетики, молекулы-лестницы, молекулы-тороиды и многопалубники, молекулярные контейнеры с пленёнными в них атомами и ионами. Получены дендримерные молекулы, построенные по фрактальному типу - когда всё вещество составлено одной гигантской молекулой (по принципу алмаза).

Одно из самых выдающихся открытий современной науки - синтез углеродных нанотрубок диаметром 10 нм. Нанотрубки в 50000 раз тоньше человеческого волоса, в 1000 раз прочнее стали и намного легче пластика. Созданы технологии манипулирования этими молекулярными трубками (их можно резать, укладывать, перемещать, изгибать, и т.д.); их можно нагружать металлом и получать проводящую молекулярную проволоку. Успешное применение нанотрубок в электронике позволяет говорить о революционных изменениях в компьютерных технологиях.

Синтезирован металлический водород (водород), его считают сверхпроводником (электропроводность составляет примерно 2000 сименсов), т.е. на уровне расплавленного цезия или рубидия.

Это лишь малая доля созданных веществ, потому что творчество химиков безгранично, как и творчество музыкантов.

В химии (как, впрочем, и во всякой живой науке) постоянно рождаются новые идеи, совершаются крупные прорывы, формируются новые тенденции, пишется новая химическая музыка.

Наука и искусство также тесно связаны между собой, как и легкие и сердце, так что если один орган извращен, то и другой не может правильно действовать [8].

Список литературы

1. А. Л. Бучаченко *Химия как музыка. Издательство «Нобелистика» МИНЦ, 2004. - 197 с.*
2. А. Л. Бучаченко *Химия как музыка. Химические ноты и новые мелодии нового века. <http://www.chem.msu.su/rus/publ/ChemMusic/>*
3. Н. Л. Глинка *Общая химия. 30-е изд., испр. - М.: 2003. - 728 с.*
4. Д. Н. Трифонов *Джон Ньюлендс в истории учения о периодичности. Журнал «Химия». – 2003 - № 36.*
5. *Решебник по химии за 8 класс (Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман, 1999 год), №1 к главе «Глава I. Первоначальные химические понятия Задачи к §§ 14-17 (стр. 42)».*
6. www.music-theory.ru
7. В. Уваров *Жезлы Гора. Издательство «Диля», 2004 г., 398 с.*
8. Л. Н. Толстой *Современная философия: словарь и хрестоматия. Ростов - на - Дону. Феникс, 1995 г., 511с.*