РАЗДЕЛ III. ХИМИЯ

Утелбаева А.Б.¹, Жанабай Н.¹, Сулейменов Э.Н.², Утелбаев Б.Т.²

Химическая связь и «элементарные субстанции»

¹Южно-Казахстанский Государственный университет им. М. Ауезова
(Казахстан, Шымкент)²Казахстанско-Британский технический университет
(Казахстан, Алматы)

doi: 10.18411/lj-08-2021-12

Аннотация

Согласно теории строения веществ, общепринятым положением является то, что связь между их составляющими частями осуществляется посредством химических элементов и элементарных частиц, состоящих из ядерно-электронных комбинаций, формирующих соответствующие молекулы или элементарные звенья макроскопического образования. Считается также известным фактом то, что в зависимости от природы химической связи вещества подразделяются на ионные, металлические, ковалентные, координационные и супрамолекулярные соединения. И в химических взаимодействиях при активации реагирующих веществ происходит разрыв и образование новых химических связей, где после завершения процесса количество нуклонов и электронов остаётся постоянным, и только изменяется структурно-энергетическое состояние системы. При этом происходит перераспределение элементарных структурных составляющих с образованием новых связей из исходных веществ, которое согласно структурно-энергетическому соответствию сопровождается с энергетическими проявлениями в виде тепла, света или других форм передач энергии. Однако в научных теориях при образовании связи предпочтение отдается взаимодействию валентных электронов с ядрами, а природа элементарных материй, осуществляющих энергетическую связь между электрон-электронными и ядерно-электронными структурами, и их участие в химической связи не учитываются. В свою очередь кардинальные изменения индивидуальных свойств атомов и молекул при их химических превращениях означают то, что за изменение их структурно-энергетического состояния отвечают эти элементарные материи, названные «элементарными субстанциями». При стационарных условиях потенциальная энергия взаимодействия зарядов ядерно-электронных составляющих переходит в кинетическую энергию «элементарных субстанций» в виде пульсаций, и устанавливается энергетическое и электрическое равновесие характеризующееся электрической нейтральностью системы. И в настоящей статье рассматривается роль и физическая природа «элементарных субстанций», имеющих в атомарной структуре веществ. Основываясь на ядерно-электронном строении веществ полагается, что, несмотря на всю сложность взаимодействия материй, их электрические свойства являются основой создания микро- макроскопических образований.

Ключевые слова: энергия связи, масса, электрон, элементарные энергоносители, теплота, свет, диполь.

Abstract

According to the theory of the substance structure, it is customarily accepted that the connection between their components is carried out by means of chemical elements and elementary particles consisting of nuclear-electronic combinations forming the corresponding molecules or elementary links of macroscopic structure. It is well-known that, depending on the nature of the chemical bond, substances are divided into ionic, metallic, covalent,

coordinate and supramolecular compounds. Also in chemical interactions, when reacting substances are activated, a link opening occurs and new chemical bonds are formed, where after the process is completed, the number of nucleons and electrons remains constant, and only the structural and energy state of the system changes. At the same time, the redistribution of elementary structural components with the new bonding from the initial substances occurs, which, according to the structural and energy conformity, is accompanied by energy release in the form of heat, light and other forms. However, in scientific theories, preference is given to the interaction of valence electrons with nuclei when bonding, but the nature of elementary matters that carry out the energetic bonding between electron-electronic and nuclear-electronic structures and their participation in chemical bonding are not taken into account. In turn, essential changes in the individual properties of atoms and molecules during their chemical transformations mean that these elementary matters, called “elementary substances”, are responsible for changing their structural and energy state. Under stationary conditions, the potential energy of the interaction of nuclear-electronic components charges transforms into the kinetic energy of “elementary substances” in the form of pulsations. Then an energy and electrical equilibrium is established, characterized by the electrical neutrality of the system. In this paper, the role and physical nature of “elementary substances” in the atomic structure are considered. Based on the nuclear-electronic structure of substances, it is assumed that, despite the complexity of the matters’ interaction, their electrical properties are the basis of micro-macroscopic formations development.

Keywords: binding energy, mass, electron, elementary energy carriers, heat, light, dipole.

Введение

Общеизвестно, при химических взаимодействиях материальных объектов происходит перераспределение их составляющих элементов и элементарных частиц в соответствующие микро- макроскопические структуры [1-12]. Т.е., образуются новые вещества с характерными свойствами материй, одним из которых является масса(m), определяющая их меру инерции. В свою очередь, относительный покой или перемещение их во времени в пространстве, характеризуется понятийным выражением «энергия» (E), и взаимосвязь ее с массой определяется общеизвестными уравнениями в виде [1-2]:

$$E = mgh; E = 0,5 mv^2 \text{ и } E = mc^2$$

Для элементарных частиц массой « m », двигающихся со скоростью света « c », энергия описывается также уравнением Планка $E = h\nu$ [2,4,6]. Согласно общепринятой дефиниций энергии, данное понятие формулируется в виде: **«энергия - это скалярная физическая величина, являющаяся единой мерой различных форм движения и взаимодействия материи, мерой перехода движения материи из одних форм в другие»** [13]. Отсюда следует, что любые энергетические проявления представляют движущуюся материю, а *формы передачи энергии в виде теплоты, света и другие являются набором движущихся элементарных материй*. Следовательно, энергетические проявления при физико-химических превращениях веществ говорят о наличии **«некоей элементарной материи»** в ядерно-электронной системе, обуславливающую их структурно-энергетическое взаимодействие, т.е., связанную форму элементарных носителей теплоты, света и других форм передачи энергий. И изучение структурно-энергетического соответствия составляющих элементов и природы их химической связи, а также совместное рассмотрение свойств микро-макроскопических образований необходимо для выяснения фундаментальных закономерностей атомарно-молекулярного строения веществ. В свою очередь, научно обоснованный подход выявления природы химической связи между составляющими элементами системы в перспективе откроют возможности целенаправленного синтеза

веществ с заданными свойствами, аккумуляцию и передачу энергии между материальными объектами и рационального использования энергетических ресурсов.

Обсуждение

Из атомарного строения веществ вытекает, что в их состав входят одни и те же электроны, протоны и нейтроны, которые по количеству и структурно-энергетическому взаимодействию индивидуализируют атомы [3-12]. Эти атомы в виде химических элементов между собой или другими элементами образуют химические связи, прочность которых характеризуется энергией связи, и определенное количество химических элементов формируют – молекулы, которые индивидуализируют данное вещество. Однако по данным научной литературы не все вещества имеют молекулярное строение и для рассмотрения во взаимосвязи микро- макроскопических свойств материальных образований используются различные термины. И данное обстоятельство в [14], отмечается следующим образом: «Одним из отрицательных результатов создавшегося положения является отсутствие на сегодня строго научной и общепринятой формулировки (дефиниции) изучаемого в этой науке. Этот печальный вывод подтверждается, в том числе и тем, что благодаря раздробленности химии на множество «отдельных» дисциплин, разные авторы в качестве важнейшего базисного фундаментального понятия используют различные его варианты, типа «химический индивид», «молекула», «химическое соединение» и «химическое вещество». Действительно, результаты исследуемых положений и формирование реальной картины зависят от точности представления рассматриваемого предмета или процесса. И для описания наименьшей частицы веществ, сохраняющих их химические свойства с учетом молекулярного и немолекулярного строения, анализирована данная литература [3-12,16-23], и нами предложена дефиниция **«химического индивида»** с учетом природы связи составляющих элементов [15-16]:

— «химический индивид» представляет элементарную ячейку решетки конденсированного вещества или минимальную группу «химических элементов», связанных в виде химической, металлической, координационной и межмолекулярной связей, которые соответствуют элементарным звеньям макроскопической системы, определяющей химические свойства».

В теории «Валентных связей» образование химической связи объясняется взаимодействием внешних (валентных) электронов, удерживаемых положительно заряженными ядрами. А в методе молекулярных орбиталей (ММО) образование химической связи рассматривается линейной комбинацией атомных орбиталей (АО), которые формируют молекулярные орбитали (МО), где электроны на молекулярных орбиталях располагаются в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда.

По общепринятым положениям, образование химической связи обычно относят к обобществлению валентных электронов атомов с уменьшением энергии системы по сравнению с исходными атомарными состояниями. В [3] предлагается «G-теория химической связи», основанная на выигрыше энергии в соответствии структурно-энергетического расположения ядерно-электронной системы. Цитируем автора: «Выигрыш в энергии обусловлен тем, что энергия электрона в атоме пропорциональна квадрату заряда ядра. Когда ядра объединяются, электроны начинают вращаться вокруг объединенного ядра, заряд которого определяется суммой зарядов ядер каждого из объединенных атомов». Принимается, что все взаимодействия составляющих элементов являются электрическими, однако, не указывается природа материй, обуславливающая энергетическую связь.

Как известно, расположения электронов в атомно-молекулярных орбиталях сложны и обеспечивают громадное разнообразие свойств веществ: существуют металлы, диэлектрики, газы, жидкости и кристаллы. По предложению Фейнмана[24], **поляризованные электроны** являются ответственными за происхождение

разнообразия материальных образований, что при отсутствии этого свойства все атомы в мире имели бы очень похожие свойства, не притягивались бы к другим атомам, образуя химические связи. Отмечается то, что электрон легко отрывается от своего ядра под действием фотонов и других атомов. Будучи излученным, фотон превращается в электрон-позитронную пару, которая аннигилирует и превращается в новый фотон, который затем поглощается электроном. Однако на наш взгляд превращение нейтрального фотона в электрон-позитронную пару не согласуется с законом сохранения заряда и не соответствует закону сохранения массы и превращения энергии. Вычисленная масса фотона, используя справочные данные нами в [25-27], составляет примерно $2.43 \cdot 10^{-36}$ кг, а масса покоя электрона $9.1 \cdot 10^{-31}$ кг [28].

В пользу огромной роли фотонов в структуре веществ и влияние их на физико-химические свойства рассматривается в [29]. Автор рассматривает фотоны как субъекты в формировании структурно-энергетического соответствия веществ, однако многие заключения имеют полемический характер. Например, утверждение автора о том, что электрон является частным случаем фотона, где проводится аналогия двух различных субстанций, первая относится к заряженной частице, а вторая относится к электрически нейтральной частице.

Из курса физики известно, что вокруг любого неподвижного заряда возникает «электростатическое поле», которое не изменяет свойств с течением времени. Это «поле» будет действовать на любой другой электрический заряд, которое также будет действовать на первый заряд. По экспериментальным данным М. Фарадея [30] принимается, что заряды окружены «**электрическим полем**», посредством которого и осуществляется взаимодействие. То есть работы Фарадея и теоретические рассуждения Максвелла [31] указывали на то, что заряды взаимодействуют друг с другом посредством своих полей. Однако *природа силовых линий электрического поля, их густота до сих пор остается не раскрытой*. В свою очередь, потенциальный характер энергии зарядов ядра и электронов обуславливает **энергетическое взаимодействие** между ними, т. е. это означает, что «**силовые линии**» зарядов представляют движущуюся «**некую материю**». Исходя из электрической нейтральности ядерно-электронных систем, которые позволяют судить о том, что данная «**некая материя**» компенсирует разность потенциалов между противоположными зарядами благодаря наличию дипольной структуры. Т.е. в результате перехода **потенциальной энергии** ядерно-электронных структур в **кинетическую энергию «некоей материи»** происходит их **пульсация** полярными частями, и устанавливается динамическое равновесие между потенциальной и кинетической энергиями системы, создавая электрическую нейтральность. Все эти данные позволяют полагать, что связь между ядерно-электронными и электрон-электронными объектами осуществляется «**некоей материей**», условно называемой «**элементарной субстанцией**» имеющихся в атомарно-молекулярной структуре веществ, обуславливающую энергетическое взаимодействие. Однако роль этих «**элементарных субстанций**» в теориях химической связи *не учитывается*. Например, при взаимодействии атома водорода с атомами кислорода происходит перераспределение составляющих элементов и элементарных частиц ядерно-электронной системы водорода и кислорода согласно структурно-энергетическому соответствию «химического индивида» воды. При этом количество **нуклонов** и **электронов** в системе не изменяется, а количество «**элементарных субстанций**», обуславливающих энергетическое взаимодействие между ядерно-электронными структурами, изменяется в зависимости от образующихся связей и энергетических проявлений в виде теплоты, света и др. форм передач энергий. Т.е. в данном примере их количество равняется числу «**элементарных субстанций**», образующих *связи Н-О-Н, межмолекулярных связей воды и энтальпии реакций образования воды*.

Следовательно, по значениям названных физических величин (энергии связи $H-O$, энтальпии реакций - ΔH) можно количественно характеризовать «**элементарные субстанции**», имеющиеся в атомарно-молекулярной структуре веществ. Однако с уменьшением размерности материальных объектов, вблизи значения границы постоянной Планка, трудно судить о формах и структурах микрообъектов, которые осложняются с отсутствием непосредственных измерительных инструментов. И учитывая взаимосвязанность микро- макроскопических свойств материальных объектов, индуктивно-дедуктивный характер последовательности закономерностей структурно-энергетического соответствия их составляющих элементов, принимаются «**дефиниции**» явлений и другие заключения для описания объективной реальности рассматриваемой системы. В этой связи, анализируя научно-экспериментальные данные, имеющиеся в литературе [32-38], по электромагнитным характеристикам, корпускулярно-волновым свойствам элементарных частиц, «**теорий струн**», квантовой электродинамики и др., условно предполагаем **формальную схему** формирования связи «**элементарными субстанциями**», представляющую **комбинации противоположно заряженных электрических материй**, сформированные **Природой** (рис.1). И «**элементарные субстанции**» обладают специфическими характеристиками энергетического взаимодействия, обуславливающими связь между электронами и электрон-ядерными системами благодаря их дипольной структуре и не являющимися электрон-позитронной парой. Изменения исходных структурно-энергетических состояний химических элементов при их **активации** приводят к перераспределению «**элементарных субстанций**» и возникновению **электрических потенциалов**. В зависимости от разности потенциалов между активированными химическими элементами происходит перераспределение электронов и «элементарных субстанций» с образованием химических связей, которое сопровождается энергетическими проявлениями в виде **теплоты, света, магнитных явлений и других форм передачи энергий**, при постоянном количестве электронов и нуклонов. *Следовательно, движущей силой протекания химических превращений является изменения количества «элементарных субстанций» в системе побуждающее возникновение электрических потенциалов химических элементов.* Кроме того, расположение «элементарных субстанций» в виде двойных электрических диполей между электронами раскрывает физический смысл расположения в каждой ячейке не более двух электронов, выражающий принцип Паули [39]. Данное предположение помогает объяснить широкий спектр физических явлений, и, возможно, связь между протонами в ядре также осуществляется расположением «элементарных субстанций» в виде двойных диполей. Вероятностью данного высказывания служит непосредственное выделение теплоты, света или γ -квантов[5] при ядерных превращениях, где эти энергетические проявления осуществляются «элементарными субстанциями» с различными значениями пульсаций, имеющихся в структуре нуклонов.

ЯДРО 1...внутренний

электрон

Валентный
электрон 1

Валентный
электрон 2

Внутренний
электрон...ЯДРО 2

«Элементарные энергоносители в виде двойных диполей»

Рисунок 1. Условное схематическое изображение энергетического взаимодействия валентных электронов «элементарными энергоносителями».

Взаимодействие ядра с каждым электроном также осуществляется «**элементарными субстанциями**», где потенциальные энергии заряженных частиц переходят в кинетические энергии «**элементарных субстанций**» в виде пульсаций, создавая стоячую волну, а во всей системе создавая корпускулярно-волновую картину микроскопических объектов. В результате такого взаимодействия валентных электронов с ядрами при образовании химической связи кардинально изменяются свойства системы из-за изменения их структурно-энергетического состояния.

Несмотря на сложность взаимодействия ядерно-электронной системы атомов, прочность химической связи их количественно характеризуется физической величиной связывания - **энергией химической связи** – посредством «**элементарных субстанций**», которые могут быть рассчитаны или определены экспериментально. Поскольку энергия характеризует меру движения материи и, учитывая величину энергии связи между химическими элементами, можно определить **массу «элементарных субстанций»**, реализующих **химическую связь**. Используя значения энергии связи образования молекул из общеизвестного уравнения Эйнштейна $E = mc^2$, рассчитали массы «элементарных субстанций» (табл. 1). В качестве модельных соединений рассматривали общеизвестные гомоядерные и гетероядерные молекулы с величинами энергии связи, приведенными в справочной литературе [40]. Для гомо- и гетероядерных молекул, где в связях участвуют «s – p»; «p – p»; «sp³- s» и «sp³- p» электронные облака, и энергия разрыва связи находится в интервале $2.5 \cdot 10^{-19}$ - $9.4 \cdot 10^{-19}$ Дж. Этим величинам соответствуют массы $2.7 \cdot 10^{-36}$ - $10.4 \cdot 10^{-36}$ кг, т.е. между химическими элементами связь осуществляется посредством взаимодействия «**элементарных субстанций**», характеризующих энергию связи. Из данных табл. 1 следует, что энергетическое взаимодействие между атомами водорода при образовании его молекулы осуществляется двумя протонами и двумя «s» электронами посредством «**элементарных субстанций**». Прочность образованной связи характеризуется «энергией связи» водорода и количественно равняется 420 кДж /моль или на молекулу: $420 \cdot 10^3 / 6.02 \cdot 10^{23} = 6.9 \cdot 10^{-19}$ Дж

Таблица 1

Расчет массы «элементарных субстанций» на основе энергии связи

Фрагмент молекулы	Энергия связи			Масса «элементарного энергоносителя», кг
	кДж /моль	Дж	Разрыв связи между частицами	
H-H	420	$6.9 \cdot 10^{-19}$	*s-s (электроны)	$7 \cdot 10^{-36}$
H-H ⁺	252	$4.2 \cdot 10^{-19}$	Протон, электрон-протон	$4.6 \cdot 10^{-36}$
H ₂ ⁺ -e	15.4эВ	$24.6 \cdot 10^{-19}$	Молекулярный ион-электрон	$27.3 \cdot 10^{-36}$
H ⁺ -e	13.6эВ	$21.8 \cdot 10^{-19}$	Протон-электрон	$24.2 \cdot 10^{-36}$
F-F	154,6	$2.6 \cdot 10^{-19}$	*p-p	$2.8 \cdot 10^{-36}$
Cl-Cl	242	$4.0 \cdot 10^{-19}$	p-p	$4.9 \cdot 10^{-36}$
Cl ⁺ -e	13.0эВ	$20.8 \cdot 10^{-19}$	p-электрон	$23.1 \cdot 10^{-36}$
Br-Br	192	$3.2 \cdot 10^{-19}$	p-p	$3.5 \cdot 10^{-36}$
I-I	150,7	$2.5 \cdot 10^{-19}$	p-p	$2.7 \cdot 10^{-36}$
H-F	564,0	$9.4 \cdot 10^{-19}$	s-p	$10.4 \cdot 10^{-36}$
H-Cl	430,5	$7.1 \cdot 10^{-19}$	s-p	$7.8 \cdot 10^{-36}$
H-Br	363,6	$6.0 \cdot 10^{-19}$	s-p	$6.6 \cdot 10^{-36}$
H-I	296,8	$4.9 \cdot 10^{-19}$	s-p	$5.4 \cdot 10^{-36}$
CH ₃ -H	426,4	$7.1 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -s	$7.8 \cdot 10^{-36}$
C ₂ H ₅ -H	405,5	$6.7 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -s	$7.4 \cdot 10^{-36}$
CH ₃ -F	451,4	$7.5 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -p	$8.3 \cdot 10^{-36}$
CH ₃ -Cl	338,6	$5.6 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -p	$6.2 \cdot 10^{-36}$
CH ₃ -Br	280,1	$4.6 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -p	$5.1 \cdot 10^{-36}$
CH ₃ -I	221,5	$3.7 \cdot 10^{-19}$	sp ³ -p	$4.1 \cdot 10^{-36}$

*формы электронных облаков.

Из этих данных определяем массу **«элементарных субстанций»**, соответствующую $6.9 \cdot 10^{-19}$ Дж энергии связи между химическими элементами водорода:

$$m = E / c^2 ; \\ m = 6.9 \cdot 10^{-19} / 9 \cdot 10^{16} = 7.75 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$$

Для молекулярного иона водорода энергия связи равна 252 кДж моль или на молекулярный ион:

$$E = 252 \cdot 10^3 / 6.02 \cdot 10^{23} = 4.18 \cdot 10^{-19} \text{ Дж}$$

Определяем массу **«элементарных субстанций»** между химическими элементами водорода, эквивалентную энергии связи $4.18 \cdot 10^{-19}$ Дж:

$$m = 4.18 \cdot 10^{-19} / 9 \cdot 10^{16} = 4.64 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$$

Аналогично, протон и электрон, являющиеся заряженными субстанциями, образуют нейтральный атом водорода, компенсируя потенциальные энергии зарядов посредством кинетической энергии **«элементарных субстанций»** в виде пульсаций, равной потенциалу ионизаций атома водорода. Потенциал ионизаций атома водорода равен:

$$13.6 \text{ эВ или } 13.6 \cdot 1.6 \cdot 10^{-19} = 21.8 \cdot 10^{-19} \text{ Дж.}$$

Определяем эквивалентную массу **«элементарных субстанций»**, соответствующую $21.8 \cdot 10^{-19}$ Дж энергии связи ионизаций атома водорода:

$$m = 21.8 \cdot 10^{-19} \text{ Дж} / 9 \cdot 10^{16} = 24.2 \cdot 10^{-36} \text{ кг}$$

Для разрыва связи «s-s» электронов у молекулы водорода необходимы затраты энергии, равной $6,9 \cdot 10^{-19}$ Дж, а энергия разрыва связи иона H_2^+ на протон и атом водорода с одним «s» электроном $4,2 \cdot 10^{-19}$ Дж. В свою очередь отрыв электрона от молекулярного и атомарного водорода, т.е. потенциалы ионизаций, составляют $24.6 \cdot 10^{-19}$ Дж и $21,6 \cdot 10^{-19}$ Дж соответственно. Различие между энергиями связи и потенциалами ионизаций связано с характером энергетического взаимодействия и природой потенциал создающих электрических материй (ядро, электрон и др.), которые отражаются на массе **«элементарных субстанций»**. Определенные массы **«элементарных субстанций»** на основе расчета, используя справочные экспериментальные данные энергии связи, составляют $2.0 \cdot 10^{-36}$ - $9.4 \cdot 10^{-36}$ кг и однозначно свидетельствуют о хорошей сходимости их в пределах погрешности эксперимента для такого порядка величин. Не исключается вероятность, что масса $9.4 \cdot 10^{-36}$ кг выражает сумму нескольких **«элементарных субстанций»**, т.е. $9.4 \cdot 10^{-36} : 2.0 \cdot 10^{-36} = 4.7$ приблизительно соответствующим двум парам этих частиц. Аналогично, используя термохимические данные энтальпий образования воды и традиционные вычисления, определенная масса переносчиков теплоты – «теплотронов» - составляет $2.43 \cdot 10^{-36}$ - $7.5 \cdot 10^{-36}$ кг [25-27].

Как отмечено М. Фарадеем в [30], независимо от теплового, светового, химического, физиологического, магнитного или механического источника энергии, все они могут проявляться в виде одного и того же электричества. Выше приведенная дефиниция об энергии и тезис М. Фарадея означают, что «теплотроны», фотоны, «электромагнитные волны», **«элементарные субстанции»** и др. являются элементарными носителями энергии и имеют общую электрическую природу, проявляющуюся по-разному в зависимости от процесса и характера их движения. Следовательно, **«силовые линии»** взаимодействия зарядов, называемые электрическим полем, представляют набор **«элементарных субстанций», имеющих в атомарной структуре**, посредством которых формируется структурно-энергетическое соответствие составляющих элементов материального объекта. Необходимо отметить, что оценка свойств положительных или отрицательных зарядов как электрических материй возможна благодаря сопоставлению их электрофизических характеристик. Обособленное рассмотрение одних положительных или отрицательных зарядов требует абстрактного представления о точечном заряде и об их

электростатическом поле. Поскольку, при этом отсутствуют сравнительные физические величины, то невозможно определить, что данная материя относится к **электрическому заряду, и оценить электрическую силу заряда**. В свою очередь, возникновение разности электрических потенциалов, поток электронов или движение других заряженных элементарных частиц означают относительное разделение противоположных зарядов из их электрически нейтральных комбинаций. Все эти данные позволяют утверждать, что электрическое поле тока и электростатическое поле зарядов обусловлены **«элементарными субстанциями»** поляризованных под воздействием извне энергии согласно всеобщего закона сохранения материй и превращения энергий.

Таким образом, исходя из реальных положений окружающего мира и основываясь на ядерно-электронном строении атомов, состоящих из заряженных частиц, считаем, что несмотря на всю сложность взаимодействия материи их электрические свойства являются основой создания микро- макроскопических образований.

Здесь следует отметить, что свойства микро- макроскопических образований отличаются от характеристик исходных составляющих элементов, входящих в комбинации из-за изменения структурно-энергетического состояния. Например, в результате взаимодействия металлического натрия с хлором образуется «химический индивид» хлорида натрия, совершенно отличающийся по свойствам от «химических индивидов» натрия и хлора. *Это относится ко всем объектам материального мира и является аксиомой, где характеристики микро- макроскопических образований отличаются от свойств индивидуальных составляющих элементов (элементарных частиц, зарядов и др.).* Данная аксиома справедлива и для **«элементарных субстанций»**, являющихся комбинацией противоположно заряженных электрических материй, которые в свободном состоянии могут проявляться в виде теплоты, света и других форм передач энергии.

В предыдущих работах, обсуждая создание электрического поля переменного тока, а также энергетических проявлений при протекании химических реакций, полагали наличие **«электромагнитных материй»** в ядерно-электронной структуре веществ, являющихся носителями энергий [41]. Этому свидетельствовало выделение теплоты и света при протекании электрического тока по проводнику. В случае переменного тока расход выделения энергии в виде теплоты и света объяснялся восполнением «электромагнитной энергии» с помощью сторонних сил согласно вектору Умова – Пойнтинга [33]. Несмотря на разнообразие элементарных носителей энергии, появление электромагнитного поля проводника при протекании электрического тока, ток смещение у диэлектриков, электромагнитное излучение, «электромагнитная энергия» и др. энергетические проявления имеют место благодаря наличию **«элементарных субстанций»** в атомарной структуре веществ.

Заключение

Основываясь на ядерно-электронном строении атомов можно полагать, что энергетическое взаимодействие их в виде химических элементов осуществляется посредством **«элементарных субстанций»**, имеющих в атомарной структуре веществ. **«Элементарные субстанции»** являются комбинацией противоположно заряженных электрических материй, созданных **Природой**, и не относятся к **электрон-позитронной** паре. Абстрактно принимаемые **«силовые линии»** электрического поля зарядов представляют поляризованные пульсирующие **«элементарные субстанции»**, осуществляющие их энергетическое взаимодействие.

При активации веществ и изменении количества **«элементарных субстанций»** в системе, изменяются электрические потенциалы химических элементов, которые являются **движущей силой протекания химической реакции** при соответствующих разностях потенциалов. Т.е. происходит выделение или поглощение **«элементарных**

субстанций» в виде теплоты, света и др. форм передачи энергии, в результате которого устанавливается структурно-энергетическое соответствие системы характеризуемой энергией связи составляющих элементов. И несмотря на всю сложность взаимодействия материи их электрические свойства являются основой создания микро-макроскопических образований.

1. Татевский В.М. Атомы в молекулах и квантовомеханическая интерпретация понятий классической теории химического строения.// Вест. Моск. Университета. сер. 2. Химия. 1999. Т. 40. №2. - с. 75.
2. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Термодинамика и молекулярная физика. Т. 2./ Д.В. Сивухин.- М.: Наука, 1990. - 591с.
3. Ганкин В.Ю., Ганкин Ю.В., Как образуется химическая связь, и протекают химические реакции. ИТХ. Бостон. 1998.
4. Бейдер Р. Атомы в молекулах. Квантовая теория. М.: Мир, 2001. — 532 с.
5. Глессстон С., Атом. Атомное ядро. Атомная энергия, пер. с англ., М., 1961.
6. Вихман Э. Квантовая физика. – М.: Наука, 1974. – 416 с.
7. Я.А. Угай, Общая и неорганическая химия. Высшая школа, Москва, 1997. 527 с.
8. О.С. Сироткин, Р.О. Сироткин, Химия (Основы единой химии). КНОРУС, Москва, 2014. 264 с.
9. L. Pauling, General Chemistry. Dover Publications, Inc., New York, 1970. 992 p.
10. T.L. Brown, Chemistry - the Central Science, 7th Ed., Prentice Hall, New Jersey, 1997. 991 p.
11. R. Chang, Chemistry, 6th Ed., McGraw Hill, New York, 1998. 992 p.
12. P. Kelter, S. Zumdahl, Chemistry, 4th Ed., Houghton Mifflin, Boston, 1997. 453 p.
13. Электронный ресурс. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Энергия>
14. Utebayev B., Suleimenov E., Utebayeva A., Zhanabay N. Some Concepts about Substance, Chemical compound and an Element // American Chemical Science Journal. 2014.4(2)PP. 166-73.
15. Utebayev B.T., Suleimenov E.N., Utebayeva A., Zhanabai. Role of Atomic-Molecular Formation in Chemistry. eBook. Theory and Applications of Chemistry 2019.Vol.1 Chapter 7. P.88.
16. Сироткин О.С., Сироткин Р.О. Об эволюции базисных химических понятий»химический индивид» и «молекула» в рамках развития Единой теорий строения химических соединений. Вестник технологического университета. 2018. Т.21, №4.
17. В.И. Кузнецов, Эволюция представлений об основных законах химии. М.: Наука, 1967. - 310 с.
18. П.М. Зоркий, Российский хим. журнал, 40, 3, 5-25 (1996).
19. Г.А. Крестов, Б.Д. Березин, Основные понятия современной химии. Л.: Химия,- 1986. -104 с.
20. О.С. Сироткин, Начала единой химии (Унитарность как основа формирования индивидуальности, раскрытия уникальности и фундаментальности химической науки). Фэн, Казань, 2003. 252 с.
21. О.С. Сироткин, Химия и жизнь. 5, 26-29 (2003).
22. О.С. Сироткин, Эволюция теории строения химического вещества А.М. Бутлерова в унитарную теорию строения химических соединений. ИНФРА-М, Москва, 2013. 272 с.
23. В.Б. Алесковский, Журнал прикладной химии. 7, 1081–1087 (2000).
24. Фейнман Р., Лейтон Р., Сенде М. Электродинамика. — Москва: АСТ, 2020. — Т. 4. — 352 с. — (Фейнмановские лекции по физике). — ISBN 978-5-17-113012-1.
25. B.T. Utebayev, E.N. Suleimenov, A.B. Utebayeva. The Nature and Mass of Elementary Particles of Heat Carriers / /International Journal of Scientific Latest Research in Science and Technology. 2016,Vol.5.Issue6: Page No:6-9.
26. Utebayev B.T., Suleimenov E.N., Utebayeva. Temperature and Elementary Carriers of Heat, eBook.Theory and Applications of Physical Science. 2019.Vol.1 Chapter 8. P.141.
27. Утебаев Б.Т., Сулейменов Э.Н., Утебаева А.Б. О переносе тепла между материальными объектами.// Science and World.International scientific journal. 2015 т.1 №2(18) с.39-44.
28. Яворский, Б.М. Справочное руководство по физике для поступающих в вузы и для самообразования.4-е изд., испр. / Б.М. Яворский, Ю.А. Селезнев. - М.: Наука, 1989. -576 с.
29. Электронный ресурс. Вышинский В. Роль фотонов в формировании свойств вещества. Режим доступа: <https://www.vva.kiev.ua/content/rol-fotonov-v-formirovanii-svoystv-veshchestva>
30. Фарадей М. Экспериментальные исследования по электричеству. Т.1.-М.: Издательство Академии наук СССР, 1947. - 548 с.
31. Электромагнитное поле. Теория Максвелла - Ency.info. > 455-elektromagnitnoe-pole-teoriya-maksvella
32. Опыты Г. Герца. Электромагнитные колебания ...belektromagnitnye...i-volny...gerts...
33. Электронный ресурс. Энергетические превращения в электромагнитном поле. Режим доступа: <https://portal.tpu.ru/SHARED/p/PNB/learning/Physik/Tab1/Tab/18%20%D0%AD%D0%9D%D0%95%D0%A0%D0%93%D0%95%D0%A2%D0%98%D0%A7%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%98%D0%>

- 95%20%D0%9F%D0%A0%D0%95%D0%92%D0%A0%D0%90%D0%A9%D0%95%D0%9D%D0%98%D0%AF.pdf
34. Бондаренко Е.А. Материя и материальная действительность // Проблемы науки №10(23)2017; Здесь же, Материя: основы положений теории строения элементарных частиц и полевая теория строения элементарных частиц.
35. Scherk J. (англ.), Schwarz J.H. Dual models for non-hadrons (англ.) // Nucl.Phys. -1974. - Vol. 81, iss. 1. - P. 118–144. -ISSN 0550-3213
36. Бухбиндер И.Л. Теория струн и объединение фундаментальных взаимодействий. // Соросовский образовательный журнал - 2001, № 7.- С. 99. 37. Барбашов, Б.М., Нестеренко, В.В. Суперструны - новый подход к единой теории фундаментальных взаимодействий // Успехи физических наук. Том 150, № 4. - М.: 1986, с. 489 - 524.
37. Каку, Мичио. Введение в теорию суперструн / Пер. с англ. Г.Э. Арутюнова, А.Д. Попова, С.В. Чудова; под ред. И. Я. Арефьевой. — М.: Мир, 1999. - 624 с. - ISBN 5-03-002518-9
38. П.В. Паули. Принцип запрета, группа Лоренца, отражение пространства, времени и заряда // Нильс Бор и развитие физики. — М., ИЛ, 1958. — с. 46-74.
39. Электронный ресурс. Энергии разрыва связей в неорганических молекулах и радикалах-...chem21.info/article/413971
40. Б.Т. Утелбаев, Э.Н. Сулейменов, А.Б. Утелбаева. Трибоэлектризация и «электромагнитная материя» // Science and World. 2020. V1. N.9 (85) с. 17-23.

Эркинбаева Н.А.¹, Ысманов Э.М.², Ташполотов Ы.^{2,3}

Физико-химические свойства и применение редкоземельных элементов

¹Ошский технологический университет
(Кыргызстан, Ош)

²Институт природных ресурсов ЮО НАН КР
(Кыргызстан, Ош)

³Ошский государственный университет
(Кыргызстан, Ош)

doi: 10.18411/lj-08-2021-13

Аннотация

Полученный редкоземельный металл лантан в свободном состоянии представляет собой серебристо-белый, довольно мягкий металл. Из-за высокой активности к атмосферному кислороду и воде куски лантана следует сохранить в парафине. Металлический лантан очень хорошо проводит электрический ток. При обычной температуре реагирует с водой и кислотами неокислителями, выделяя водород, и образует щелочи. Металлический лантан сильно реагирует с йодом и серой. Во время горения данный металл в атмосфере кислорода выделяются большое количество тепла и образуют оксиды, этот процесс измеряли пирометром ДТ 8885 (пирометр инфракрасный от 50 до 1300°C). Оксид лантана является твердым, крепким и тугоплавким соединением. Оксид лантана способны соединяться с водой и создавать основания.

Ключевые слова: горение, водород, тепло, энергия, щелочь, оксиды, электрический ток, мягкий, техногенные отходы, активный металл, сильно реагируют, РЗЭ.

Abstract

The resulting rare earth metal lanthanum in a free state is a silvery-white, rather soft metal. Due to the high activity towards atmospheric oxygen and water, lanthanum pieces should be kept in paraffin. Metal lanthanum conducts electric current very well. At normal temperatures, they react with water and acids as non-oxidizing agents, releasing hydrogen and forming alkalis. Metallic lanthanum reacts strongly with iodine and sulfur. During combustion, this metal in an oxygen atmosphere releases a large amount of heat and forms oxides, this process was measured with a DT 8885 pyrometer (infrared pyrometer from 50 to