****

** РЕФЕРАТ**

Отчет 23 с., 2 рис., 3 табл.,17 источн.

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПОДХОДЫ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЕ ХИМИИ

Целью работы является дать новые объяснения:

- новой формуле расчета электронов на внешних электронных слоях атомов химических элементов в соответствующих им периодах таблицы Менделеева Д.И.;

- появлению новых квантовых состояний“first”, “second” в электронных оболочках атомов элементов;

- выводу нового уравнения подсчета электронов на внешних электронных слоях атомов химических элементов;

Методы методология основой исследования являются принципы дидактики, в частности касаемой методов оценивания, первых вариантов периодической системы которые во многом представляли лишь эмпирическое обобщение. Требовались уточнения физического смысла периодического закона.

Для решения цели и задач проекта будут применены следующие методы:

- метод теоретического анализа методической, психолого-педагогической литературы по исследуемой проблеме;

- изучение педагогического опыта по использованию игрового обучения в Казахстане и других странах;

Результаты работы и их новизна. Проведен анализ противоречий таблицы Менделеева, на основе данных имеющихся в научно-педагогической литературе. Обьяснение этого вопроса требуют интересы преподавания основ классической химии для всех категорий учащихся. Кроме этого решение этой важной проблемы представляет интерес и для дальнейшего развития качественных и количественных соотношений в соответствующих этому уравнениях и квантовых состояний электронов в электронных оболочках атомов элементов.

**ТҰЖЫРЫМ**

Есеп 23 б., 2 сурет, 3 кесте, 17 дереккөз.

ОҚЫТУ ХИМИЯСЫНЫҢ ЖАҢА ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ МЕН ТӘСІЛДЕРІ

Жұмыстың мақсаты жаңа түсініктемелер беру:

- D.I. периодтық жүйесінің тиісті кезеңдеріндегі химиялық элементтер атомдарының сыртқы электрон қабаттарындағы электрондарды есептеудің жаңа формуласы.

- элементтер атомдарының электрон қабаттарында «бірінші», «екінші» жаңа кванттық күйлердің пайда болуы;

- химиялық элементтер атомдарының сыртқы электрон қабаттарындағы электрондарды санаудың жаңа теңдеуін шығару;

Әдістемелер әдістемесі Зерттеудің негізі дидактиканың, атап айтқанда бағалау әдістеріне қатысты принциптері, периодтық жүйенің алғашқы нұсқалары болып табылады, олар көптеген әдістермен тек эмпирикалық жалпылауды ұсынды. Периодтық заңның физикалық мағынасын нақтылау қажет болды.

Жобаның мақсаты мен міндеттерін шешу үшін келесі әдістер қолданылады:

- зерттелетін мәселе бойынша әдістемелік, психологиялық және педагогикалық әдебиеттерді теориялық талдау әдісі;

- Қазақстанда және басқа елдерде ойын оқытуды қолданудың педагогикалық тәжірибесін зерттеу;

Жұмыс нәтижелері және олардың жаңалығы. Периодтық жүйенің қарама-қайшылықтарын талдау ғылыми-педагогикалық әдебиеттердегі мәліметтер негізінде жүзеге асырылады. Бұл мәселені түсіндіру үшін барлық санаттағы оқушыларға классикалық химия негіздерін оқытудың қызығушылықтары қажет. Сонымен қатар, осы маңызды мәселені шешу элементтер атомдарының электрон қабаттарындағы электрондардың сәйкес теңдеулері мен кванттық күйлеріндегі сапалық және сандық қатынастарды одан әрі дамыту үшін қызығушылық тудырады.

**СОДЕРЖАНИЕ**

|  |  |
| --- | --- |
| ВВЕДЕНИЕ............................................................................................................................... | 6 |
| ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ОТЧЕТА О НИР.................................................................................. | 7 |
| 1 Противоречие таблицы Д.И.Менделеева и их устранения .............................................. | 7 |
| 2 Эксперимент......................................................................................................................... | 11 |
| 3 Результаты и обсуждение.....................................................................................................  ЗАКЛЮЧЕНИЕ....................................................................................................................... | 16  22 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ............................................................... | 23 |

**ВВЕДЕНИЕ**

Применяемые химиками всего мира Периодический закон и его графическое изображение таблица Менделеева к сожалению имеют отдельные внутренние противоречия. Основным из которых является невозможность достаточно корректного сопоставленияколичества электронов на внешнем электронном слое, рассчитанном по старой широко применяемой формуле, с количеством химических элементов имеющихся соответствующих периодах. Из-за этого возникает необходимость привести эти качественные соотношения в количественно согласуемые и объяснимые пропорции. Для решения этого, для лучшего понимание электронного строение атомов, возникает необходимость ввести новое описание внешних электронных оболочек атомов. Для этого в них вводятся новые, так называемые квантовые состояния или производится разделение соответствующего электронного слоя атома на два подуровня. Для математического обоснования решения этой задачи потребовался вывод современного нового уравнения подсчета к электрона на внешним электронном слое (или в соответствующих периодах)

Поэтому основной идеей проекта является решение этих задач существующих в настоящие время при научно-практическом и методическом использовании таблицы Д.И. Менделеева.

Кроме этого, требуются организация учебно – методического обучения разработанным предложениям учащихся средний школ, колледжей и вузов.

**ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ОТЧЕТА О НИР**

**1 Противоречие таблицы Д.И.Менделеева и их устранения**

Анализ мировой и отечественной научной химической литературы покозал, что вот уже почти 150 лет химики всего мира пользуются открытым Д. И. Менделеевым Периодическим законом и его графическим изображением Таблицей Менделеева [1]. После существенного дополнения, сделанного чуть более ста лет назад, что периодичность в различии химических свойств элементов зависит не от массы, а от заряда их атомных ядер, периодическая таблица используется, нами практически без существенных изменений по форме и содержанию. Этим еще раз подчеркивается ее великое значение для химической науки, тем более, что она является одним из немногих законов науки, не имеющих полноценного математического описания. С помощью периодической таблицы наглядно показывается связь электронного строения атомов химических элементов с местом расположения этих элементов в таблице. Объясняются особенности химических свойств в зависимости от строения электронных оболочек атомов элементов. Доказывается предполагаемая структура этих электронных оболочек.

В то же время используемая химиками Таблица Менделеева, в ее существующем виде (рисунок 1) имеет и свои отдельные противоречия, которые не дают полностью реализовать ее потенциал.

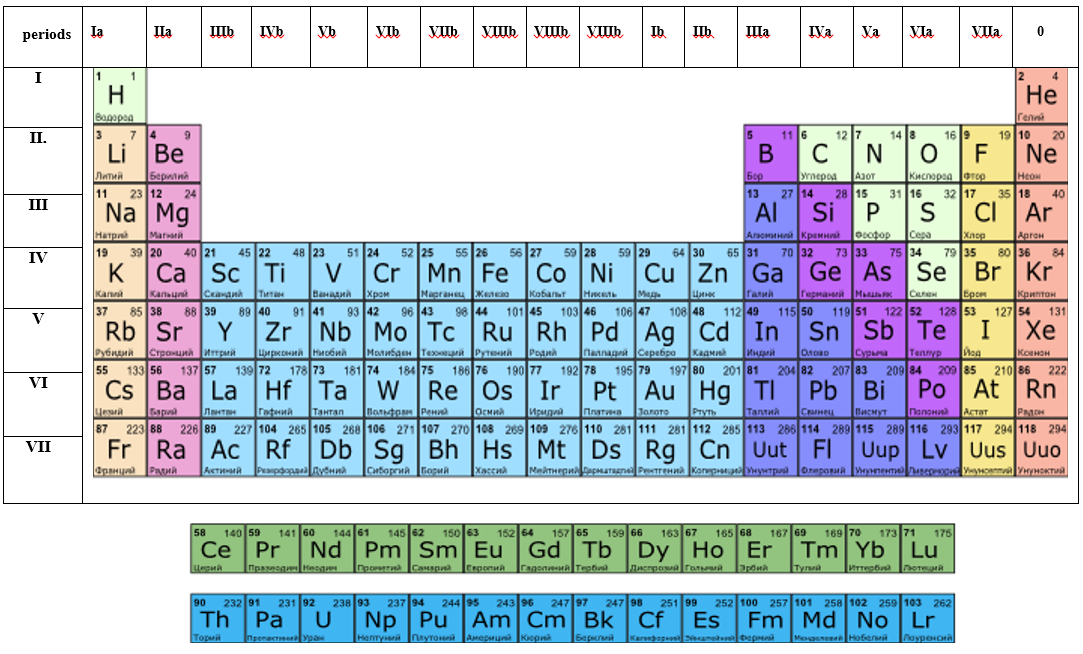


Рисунок 1 - Длинная версия таблицы Д.И.Менделеева

Подобное состояние дел во многом возникло из-за того, что при создании Периодической таблицы Менделеева учеными не были еще открыты основные элементарные частицы и само строение атома было неизвестным. Вследствие этого химикам исследователям не хватало достоверных данных для получения правильных выводов и они делали их опираясь только на строение самой таблицы [2,3,4,5]. При этом подобное положение осложнялось еще и тем, что окончательно структура таблицы приобрела похожий на современный вид только после открытия элементов семейства идеальных (или благородных) газов. Именно тогда был сделан важнейший вывод, что строение всех периодов начинается с щелочного металла, а заканчивается инертным газом. Благодаря этому, стало очевидным наличие одинакового количества химических элементов в, повторяющихся последовательно попарно, периодах предложенной Менделеевым таблицы. Полное научное обьяснение дать этому тогда было почти невозможно, так как еще не было должного описания электронного строения атомов элементов и взаимосвязи этого строения с положением элементов в Периодической таблице. Поэтому первой проблемой требующей тогда своего решения была проблема объяснения почему общее число химических элементов в периодах предложенной таблицы изменяется в следующей известной последовательности: 2; 8; 8; 18; 18; 32 и 32.Такое объяснение было частично дано в принятом тогдашними химиками допущении, что эта последовательность представляет собой группу чисел, которую можно в свою очередь преобразовать в виде следующего ряда: 2\*12; 2\*22; 2\*22; 2\*32; 2\*32; 2\*42; 2\*42[6]. В данной последовательности этой группы чисел уже можно увидеть определенную количественную закономерность возрастания количества элементов в периодах, но без должного теоретического обоснования. Так, в расчетах всех периодов постоянно присутствует множитель 2, появление которого не имеет своего объяснения. Присутствие квадрата степени также не объяснено, как и связь номера периода с количеством химических элементов в нем. За исключением первого и второго периодов. В дальнейшем, с ростом наших знаний о строении атомов элементов, электронных оболочек в них, возникла уже следующая проблема – необходимость объяснения зависимости электронного строения атомов химических элементов от их места в соответствующем периоде таблицы Менделеева. При этом, стоит отметить, что общий подход по расчету количества элементов в периоде (основанный на приведенной выше группе чисел) был также в основном перенесен и на подсчет количества электронов у них, если перейти к общеизвестной формуле I.

N= 2n2  (1)

В которой N- является общим числом электронов на соответствующей внешней электронной оболочке атома элемента, а n–главным квантовым числом (или номером периода) [6].

В принципе объединение этих двух позиций имело и свой дополнительный положительный эффект. Он позволил дать относительный физический смысл простому ряду чисел, возводимых последовательно в квадрат в ряду групп чисел, рассмотренных ранее, как тождественному главному квантовому числу или номеру периода. Но основной недостаток подобного подхода и допущения все равно остался, так как формула I не дает полного количественного и качественного совпадения, при сопоставлении рассчитываемых значений с существующей структурой периодов таблицы Менделеева. Много вопросов вызывает и само получение формулы I, в которой достаточно эмпирических предположений и допущений. Вследствие всего этого при использовании таблицы Менделеева для объяснения физических и химических свойств элементов и возникают отдельные сложности и неясности.

Так, существенным противоречием является несоответствие между последовательностью заполнения электронами отдельных рядов орбиталей различных химических элементов, в периодах относящихся к разным n (главным квантовым числам или энергетическим уровням). Это наглядно видно, если по общеизвестной формуле (I) подсчитать общее число электронов N относящихся к соответствующему главному квантовому числу n. Одновременно, как известно главное квантовое число обозначает и номер соответствующего периода в таблице Менделеева. Рассчитанные количества электронов для различных значений n приведены в таблице I, где рядом приведены данные сопоставления n и количества химических элементов в соответствующих периодах таблицы Менделеева.

Таблица 1 - Сопоставление числа химических элементов в периодах с количеством электронов рассчитанных по формуле (I).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| n | N | Число элементов в соответствующем периоде |
| 1 | 2 | 2 |
| 2 | 8 | 8 |
| 3 | 18 | 8 |
| 4 | 32 | 18 |
| 5 | 50 | 18 |
| 6 | 72 | 32 |
| 7 | 98 | 32 |

Из таблицы 1 видно, что общее число элементов в большинстве периодов не соответствует рассчитанному числу электронов для этого же периода. Рассчитываемое по формуле I количество электронов становится больше зарядов атомных ядер элементов периода, а этого не может быть в принципе из-за электронейтральности атома элемента. Такое положение дел позволяет сделать вывод, что для больших значений главного квантового числа и порядкового номера периода формула (I) как минимум не работает.

Противоречие возникает и при рассмотрении вопроса последовательности заполнения электронами своих электронных орбиталей. Так 3d электроны третьего главного квантового числа начинают заполнять свои орбитали только после 4s электронов относящихся к четвертому периоду. Хотя по логике они принадлежат к другому энергетическому уровню и их заполнение должно было бы происходить раньше. Имеются и другие подобные примеры.

**2 Эксперимент**

Вышеуказанные противоречия, в настоящее время, химиками почти даже не обсуждаются и в течении последних десятилетий продолжают приниматься за окончательную версию. Подобный консерватизм, в данном случае, в большей степени играет отрицательную роль, не позволяя внести полную ясность в структуру периодов и в структуру и последовательность заполнения электронных оболочек атомов химических элементов в таблице Менделеева. Поэтому прежде всего необходимо дать обьяснение почему формула 1 позволяет количественно правильно посчитать только элементы 1 и 2 периодов, а остальных нет. Соответственно надо объяснить и наличие сопутствующего им количества электронов на электронных слоях атомов этих элементов, в зависимости от номера периода. Так как эти вопросы между собой тесно переплетены и взаимосвязаны, решение одного из них автоматически решает другой. Хотя следует отметить, что правильное научно-теоретическое обоснование строения, структуры и последовательности заполнения электронных оболочек атомов химических элементов представляет собой более сложную задачу. В то же время, поведение электронов на соответствующих электронных оболочках зависит от целого ряда факторов, влияющих на их поведение, тем сильнее, чем дальше эта оболочка находится от ядра атома. Конечно, первичным в этом вопросе по-видимому является все же выяснение электронного строения атомов элементов, последовательности ее заполнения. А затем уже обсуждение обоснования числа химических элементов в соответствующем периоде.

Особого обсуждения требует непосредственно само строение каждого электронного слоя по отдельности. Хотя бы даже на качественном уровне, не касаясь количественных расчетов, провести которые в настоящее время вряд ли представляется возможным. Ведь согласно современным химическим представлениям, положение электрона в атоме может быть характеризовано только вероятностью нахождения его в какой-либо точке относительно его ядра. При этом эта вероятность качественно как-то связывается с выполнением принципа Паули для каждого из имеющихся электронов. То есть вероятность нахождения электрона в пространстве вокруг атома не произвольна, а все же зависит от набора его квантовых чисел, главным из которых является n-главное квантовое число. Поэтому, отсюда можно сделать важный вывод, что возможная вероятность попадания электронов, относящихся не к одному главному квантовому числу, в одну и ту же точку будет все же различаться. Или другими словами электроны имеющие другие, отличающиеся друг от друга, остальные квантовые числа должны отличаться, соответствуя требованиям этих чисел. Иначе говоря, можно предположить, что в рамках одного энергетического уровня (главного квантового числа) в атоме существует сложная строго структурированная система соответствующих этому уровню электронов. Находясь на одном энергетическом уровне эти электроны отличаются друг от друга только различным набором остальных квантовых чисел и поэтому вероятность их нахождения в пространстве относительно ядра атома в принципе должна отличаться. Конечно, на эту вероятность нахождения оказывает свое влияние и электростатическое взаимодействие между зарядами самих электронов, которое усложняется с увеличением количества этих электронов. Но главным все равно является то, что вероятность нахождения электрона в пространстве вокруг ядра атома строго зависит от взаимосвязи всех этих факторов из которых первичным является главное квантовое число, а остальные вспомогательными.

Таким образом, исходя из вышеуказанного, необходимость решения этих противоречий таблицы Менделеева давно назрела и требует своего детального анализа. Это очень важно и с учебно-методической стороны, т.к. при ознакомлении учащихся со свойствами таблицы им особенно необходимо понимание внутреннего смысла ее содержания и функционирования.

Для объяснения и устраненияуже отмеченных противоречий нами предлагается сделать анализ Периодической системы Менделеева,со следующих позиций. Из рисунка 1 и таблицы 1 наглядно видно, что в таблице существует определенная стуктурная последовательность. Эта последовательность заключается в том, что периоды 2 с 3; 4 с 5; 6 с 7 дублируют между собой количества химических элементов находящихся в них. Такая повторяемость, через определенные интервалы, позволяет сделать вывод о наличии общих принципов в строении электронных оболочек атомов этих соответствующих периодов. В общем случае на такую повторяемость указывал американский химик Дж.Н.Льюис, который показал что заполнение электронных оболочек электронами идет последовательными слоями, с соблюдением общих принципов построения их электронных конфигураций[7].

По мнению Льюиса и независимо от него, также предложившего общий принцип образования химических соединений, Косселя [8], причиной особой устойчивости электронных конфигураций является стремление атомов различных химических элементов иметь на внешней электронной оболочке восемь электронов как в инертных газах. Это стремление атомов элементов, получившее название правило октета, может служить качественным объяснением строения внешних электронных слоев элементов. Так как в действительности внешние электронные слои инертных газов имеют аналогичную друг другу структуру, состоящую из 2s-и 6p- электронов. Скорее всего, при этом эти внешние электроны образуют завершенную сферу в форме шара в целом определяющую химическую прочность этой конфигурации. Другие электроны, относящиеся к этому внешнему уровню (d- и f- электроны), играют, по-видимому, вспомогательную роль и в большей степени участвуют в формировании уже металлических свойств соответствующих элементов. Поэтому и оказалась возможной периодическая зависимость химических свойств элементов от подобного строения их электронных оболочек. В любом случае, зависимость строения внешних электронных слоев атомов элементов от положения этих элементов в периодах таблицы Менделеева имеет более глубокий смысл, требующий дополнительного объяснения.

В случае Таблицы Менделеева ключевым, по нашему мнению является то, что завершенные периоды имеют в своем составе 2 и по 8; 18 и 32 химических элемента. Следовательно этим элементам должно соответствовать соответствующее количество электронов на внешних электронных оболочках. Тогда из этого можно сделать вывод, что в таком случае энергетические состояния этих электронных оболочек должны достаточно сильно отличаться друг от друга, но только при условии если электронные оболочки содержат различные количества электронов. В случае же равного количества электронов на внешней электронной оболочке можно предположить, что они относятся к одному общему для них энергетическому уровню, образуя последовательные два подслоя (подуровня), но в пределах одного значения главного, но одинакового для них квантового числа. Другими словами, в отличии от широко известных выводов, вытекающих из таблицы Менделеева, нами принимается возможность разделения соответствующих энергетических уровней на два подуровня. Так как, главное квантовое число соответствует номеру периода в таблице Менделеева для нас представлял особый интерес подсчет количества электронов на этих подуровнях. Такой подсчет электронов мы предлогаем проводить с помощью следующей новой формулы:

N= (2n)2 (2)

где:

N – общее число электронов внешнего слоя соответствующего периода;

n–главное квантовое число (номер периода);

2 – число подуровней в электронном внешнем слое;

квадрат степени - эмпирически подобранное число позволившее произвести общий подсчет электронов соответствующего уровня.

Уравнение (2) достаточно легко получается из очевидного для всех вывода, что количество электронов на соответствующей внешней электронной оболочке находится в прямой зависимости от значения главного квантового числа (n) и прямопропорционально произведению n на количество подуровней (2) на этой электронной оболочке. При этом квадрат степени в уравнение (II) дает возможность обосновать качественную и самое главное количественную завершенность этого уравнения.

Из уравнения (II), путем деления N на 2 (число подуровней), затем легко рассчитывается количество электронов на каждом из подуровней.

Нами были произведены рассчеты для различных значений n, которые дали следующие результаты, приведенные в таблице II. Из таблицы II видно четкая последовательность в строении электронных оболочек атомов элементов. Так, каждому из энергетических уровней принадлежат по два подуровня с одинаковым числом электронов на них. Но самое главное эти подуровни последовательно, по числу электронов на них, соответствуют периодам измененной нами таблицы Менделеева. Что так же отражено в таблице II. Следовательно, если принять возможность деления общепринятых химиками энергетических уровней на два подуровня, появляются основания для качественного перестроения периодов таблицы Менделеева. Основным обоснованием этого может служить требование, что заполнение электронных оболочек должно протекать последовательно, с соблюдением общих принципов построения их электронных конфигураций. Тогда общим принципом построения электронных оболочек и следовательно корректировки таблицы Менделеева нами предлогается следующее. Номера периодов, как это и должно быть, следует приравнять к значению главного квантового числаn и к соответствию с другими рассчетами приведенными в таблице II. Тогда таблица Менделеева примет вид приведенный на рисунок 2.

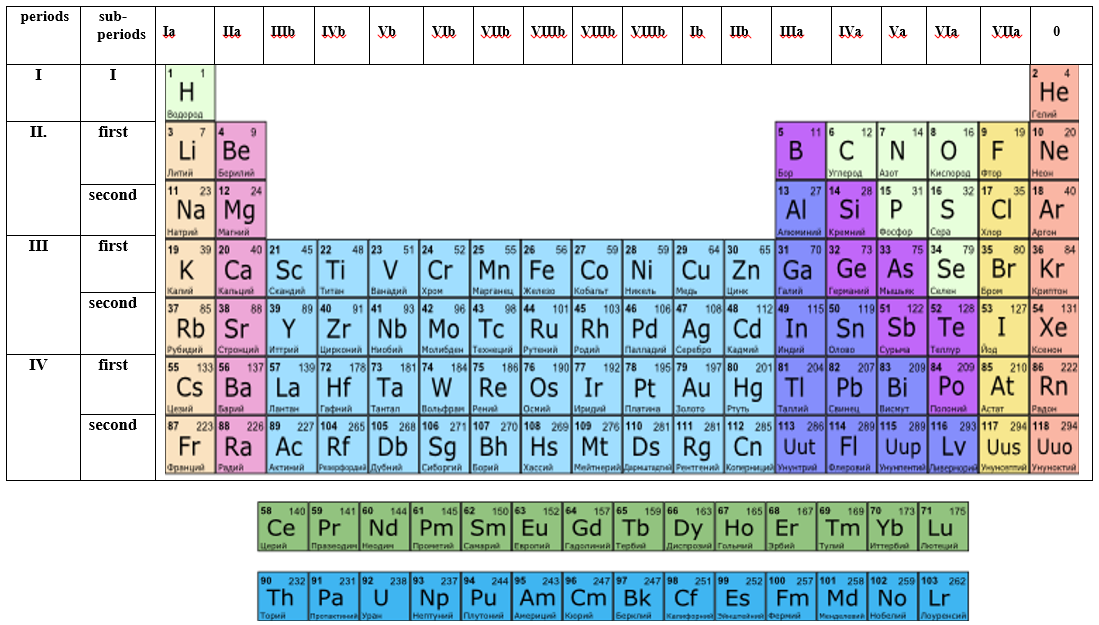


Рисунок 2 - Переформатированная длинная версия таблицы Менделеева

Так как, подуровни с равным числом электронов одинаковы между собой по своему электронному строению, то отличать их следует в зависимости от последовательности заполнения их электронных подслоев. Для чего в их электронную формулу перед соответствующим подуровнем необходимо ставить слова обозначения этих подуровней «» (первый) или «second» (второй). Таким образом мы вводим два новых, условно названных, квантовых состояния для электронных слоев всех периодов кроме первого.

Таблица 2 - Сопоставление рассчитанных по формуле II числа электронов в периодах и сопутствующие выводы.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Рассчитанное по формуле (2) число электронов на подуровнях | Распределениеэлементов по периодам таблицы Менделеева | Предлогаемые номера периодов таблицы Менделеева |
| 2 | 2 \* | 2 (I период) | I |
| 16 |  |  | II |
| 36 |  |  | III |
| 64 |  |  | IV |
| 100 |  |  | V |

\*- В- первом периоде всего 2 электрона и по-видимому заполнение электронного слоя начинается с подуровня second.

\*\*- В природе не существует

Например, для бора электронная формула тогда будет иметь вид: В-1s2 2s2 2p1 , а для кремния: Si- 1s22s2 2p6 second 2s2 2p2. И т.д. и т.п.

**3 Результаты и обсуждение**

В целом же приведенные дополнения в таблицу Менделеева, показанные на рисунок 2., лучше рассматривать на примере длинного варианта этой таблицы. В нем как раз отчетливо видны предлагаемые нововведения. Так прежде всего становится ясен порядок заполнения электронами соответствующих периодов таблицы. При этом, например, заполнение второго периода будет происходить последовательно для аналогичных и second подуровней содержащих по 2s и 6p электронов. В старом варианте таблицы Менделеева эти подуровни были самостоятельными периодами (2 и 3 период) и из-за этого не было должного объяснения отсутствию 3d электронов в 3 периоде и нахождению 3d электронов в электронных формулах элементов 4 периода классической таблицы Менделеева. Объединение по нашему предложению 4 и 5 периодов традиционный таблицы Менделеева в один общий 3 период позволяет исправить этот момент и привести в должную очередность последовательность заполнения электронных оболочек атомов уже этого предлогаемого периода. В обоих подпериодах периода последовательность заполнения будет аналогичной и последовательной 3s23d103p6 и second 3s2 3d103p6. Точно так же будет происходить и при объединении по нашему мнению 6 и 7 периодов существующей системы в один общий 4 период. Только в этом случае придется учитывать существование электронов. Но это ни как не отразится на очередности и порядке заполнения подпериодов периода электронами.

Предложенные нами дополнения к таблице Менделеева позволяют также сделать вывод о порядке заполнения электронных орбиталей атомов элементов. По всей видимости, и как следует из рисунка 2, заполнение электронных оболочек начинается с S- орбиталей, затем (за исключением элементов 2 периода) заполняются d и f орбитали и только в конце р орбитали. Такой порядок заполнения вполне логичен т.к. все основные отличительные химические свойства металлов и неметаллов в основном связаны именно с электронами s,p орбиталей. А с d и f орбиталями в целом связаны химические свойства большинства металлов занимающих свое особое место в периодической таблице (см.рисунок 2).

На качественном уровне, количество электронов внешней электронной оболочки атомов элементов, рассчитанное по уровнению (ІІ), может помочь также сопоставлению моментов вращения электронов находящихся на различных электронных орбитах. То есть имеющих соответствующие разные главные квантовые числа.

В соответствии с первым постулатом теории Бора, существуют определенные орбиты на которых электрон может вращаться без потери энергии и как следствие этого без испускания света. По Бору к таким орбитам относятся такие орбиты, для которых момент вращения равен целому кратному величины h/2π. Где, h - константа «кванта действия Планка». Поэтому этот постулат формулирует первое квантовое условие Бора [9]:

(ІІІ)

Здесь: P - момент вращения, а n – квантовое число орбиты электрона. Из уровнения (ІІІ) следует, что момент вращения электрона на разных орбитах зависит только от величины квантового числа орбиты электрона, так как отношение h/2π всегда представляет собой константу.

Но эти рассуждения были предложены Бором для атома водорода, хотя не меньший интерес представляет соответствующее поведение электронов в многоэлектронных атомах элементов. Поэтому взяв за основу совокупные выводы и предложения Бора, Льюиса, Косселя и других, можно в целом условно принять, что электронная оболочка атомов имея повторяющуюся слоистую структуру по своей главной особенности все же ближе к сферической шарообразной форме. Тогда, с достаточной степенью приближения, мы по формуле определения площади поверхности шара

(4)

можем рассчитать гипотетические площади поверхности внешних электронных слоев атомов элементов у соответствующих периодов таблицы Менделеева. Эти расчеты показаны в Таблице ІІІ, где также приведено, для сопоставления, частное от деления этих площадей поверхностей соответствующих электронных подоболочек на число электронов на этих подоболочках, рассчитанных по предложенной впервые формуле (ІІ) и данных рисунка 2.

Таблица 3 - Данные расчета условных гипотетических площадей поверхностей внешних электронных оболочек и их сопоставление с учетом соответствующего количества этих электронов

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Период |  | (число электронов):  отношение к числу |
| I | 4•3,14•12=12,56 | 12,56/2=6,28 то есть 2 |
| II | 4•3,14•22=50,24 | 50,24/8=6,28 то есть 2 |
| III | 4•3,14•32=113,04 | 113,04/18=6,28 то есть 2 |
| IV | 4•3,14•42=200,96 | 200,96/32=6,28 то есть 2 |

Из данных таблицы ІІІ можно предположить очень важный вывод, что момент вращения, отмеченный в первом квантовом условии Бора или h/2π, сохраняет свою важность и для электронных орбит с более высоким квантовым числом. Это видно из результата деления условных гипотетических площадей поверхностей соответствующих электронных оболочек на число электронов на них. Частное от этого деления для всех n равно как 2. Это косвенно может потвердить закономерности последовательности равенства моментов вращения для электронов относящихся к различным электронным оболочкам. Так как величина 2 входит как составляющая в постоянный множитель уравнения (ІІІ). В принципе это расширяет возможности первого постулата Бора и может служить для распространения объяснения поведения электронов на внешних электронных оболочках и для других атомов химических элементов. Другими словами, частное от деления общей (условной) поверхности и соответствующей электронной оболочки на число электронов на этой оболочке, для всех случаев равное 2, может служить доказательством сходства в поведении электронов для объяснения многих существующих гипотез их поведения.

Следовательно из всего выше приведенного можно выделить следующие моменты:

* на основе изменения структуры самих периодов предложен новый порядок построения периодов таблицы Менделеева ;
* в состав периодов, кроме первого, на правах подпериодов объеденены по два последующих периода из существующей таблицы Менделеева. Для выделения подпериодов, предложены как их обозначения,новые квантовые состояния «first» и «second».

Таким образом количества периодов сокращается до четырех. А введение first и second подпериодов позволяет выполнять требование принципа Паули в новых условиях. При этом у химических элементов периода главное квантовое число, характеризующее энергию электронной оболочки, остается неизменным, а изменяются, предложенные впервые квантовые состояния подуровней, обозначенные как first и second. Следовательно положение о том, что электроны могут находится в атоме только на строго разрешенных орбитах сохраняется и дополняется введением к уже существующим остальным квантовым числам понятия квантовое состояние подуровня. Тогда порядок формирования внешних электронных слоев будет следующий: главное квантовое число (n), затем квантовое состояние подпериода («first» или «second») в периоде, а затем все остальные квантовые орбитали;

Под определением квантовое состояние подуровней мы предлогаем принять дополнительную квантовую характеристику для поведения электрона, совместно с другими квантовыми числами, описывающую вероятность его нахождения относительно ядра атома химического элемента. Введение в теорию и практику химии этих квантовых состояний позволяет более четко структурировать описание электронного строения элементов. Они являются еще одним косвенным подтверждением неравноценности существующего набора квантовых чисел имеющихся для описания поведения электронов в атоме. В то же время позволяют связать между собой: главное квантовое число; другие квантовые числа; количество периодов в таблице Менделеева; количество химических элементов в периодах и строение их внешних электронных оболочек.

Другими словами под выражением квантовое состояние мы предлогаем обозначать два последовательно по отдельности, заполняемых подуровня в каждом из рассматриваемых новых периодах, в которых сохраняется и дублируется конфигурация соответствующих им электронных подоболочек.

Введение в обращение новых квантовых состояний «first» и «second» согласуется с некоторыми предложениями, изложенными в работе Махова Б.Ф.. В ней на основе работы автора по «симметричной квантовой Периодической системы нейтральных атомов» предлагается частично выраженный математически Периодический закон Менделеева, то есть «характеристика любых нейтральных атомов элементов находится в периодической зависимости от величины напряженности (α Z) переменного электромагнитного поля (ЭМП), создаваемого их ядрами» [10]. То есть сама величина электрического заряда ядра атома (е Z) заменена на величину напряженности (α Z), в совокупности с α-постоянной тонкой структуры, где α само по себе характеризует «силу» электромагнитного взаимодействия [11].

Расчет уравнений связи и квантовых чисел, с учетом правил В.М. Клечковского [ 12 ] и Д.Н. Трифонова [13], выделил две группы квантовых чисел. Одна из которых представляет периоды (за счет наличия пар образуют диады), а другая горизонтальные группы ряды последовательных атомов, до 4-х в периоде, представляющих собой последовательности f-, d-,p-и s- элементов. Другими словами по этим связкам допускается, при одном квантовом энергетическом уровне, наличие нескольких квантовых состояний. А также в общем виде определяется последовательность местоположения входящих в состав периодов выше указанных горизонтальных рядов.

По нашему мнению, представленные в работе [14] расчеты имеют определенную ценность, особенно в области преполагающей наличие на квантовом уровне отдельных квантовых состояний. Но автор несколько увлекся рассмотрением математической модели, не сопоставив ее непосредственно с самой таблицей Менделеева. А ведь таблица есть графическое изображение периодического закона Менделеева. И при таком сопоставление недостатки и надоработки предложенной математической модели сразу же проявляются, так как, не дают возможности правильно охарактеризовать особенности самой таблицы. Но для предлогаемых нами в статье изменений вполне достаточно главного вывода этой модели-возможности существования отдельных квантовых состояний. Что нами и предлогается в виде «first» и «second» квантовых состояний.

При обсуждении могут быть также полезными, так называемые автором, тетраэдрические числа (Zм=0; 4; 20; 56; 120) опосредованно связываемые им с определенными минимальными исходными для диады квантовыми энергетическими уровнями. Тетраэдр среди прочих пространственных тел имеет минимальную площадь поверхности при фиксированном объеме. Эти тетраэдрические числа соответствуют в таблице Менделеева химическим элементам: Be,Ca, Ba. То есть элементам после которых у последующих элементов по нашему мнению, начинается заполнение нового слоя электронных орбиталей (соответственно - s-,p, d-и f- ).

Стоит отметить, что слоистое в энергетическом и, что особенно важно в структурном отношении электронное строение атомов элементов подтверждается структурой их рентгеновских спектров. Открытый в 1913 г. Г.Д. Мозли [15] закон связал частоту линий характеристических рентгеновских спектров химических элементов с их порядковым номером в периодической системе. А базовые закономерности этой связи были затем истолкованы Косселем в 1914 г [8]. Хотя здесь следует различать и помнить, что заряд ядра или порядковый номер является атомной константой, а периодически изменяющиеся свойства элементов связаны с электронными оболочками атомов.

Мозли установил, что при переходе от одного химического элемента к другому, частоты рентгеновского излучения возрастают по порядку, совершенно одинаково с увелечением порядкого номера элемента. Но Мозли и другие исследователи не дали обьяснения характеру последовательности заполнения электронных оболочек атомов элементов, остановшись только на характере самого рентгеновского излучения. Хотя закон Мозли как раз подтверждает строгую очередность и последовательность в заполнении электронных оболочек атомов. Например, сопоставление спектров и химических свойств щелочных металлов показывает, что у каждого последующего щелочного металла возникает новый уровень энергии электронов. И этот уровень энергии превышает уровень предшествующего инертного газа в новом качественном состоянии. Это знание позволило открыть новые химические элементы гафний (1922 г.) [16] и рений (1925 г.) [17], только на основании их характеристического рентгеновского излучения, в присутствии посторонних элементов сопутствующим им в природе. Поэтому, соответственно каждой конфигурации инертного газа в химии определены определенные уровни энергии обозначенные для: гелия – К уровень, неона – L; аргона – M; криптона – N; ксенона – O и радона – P уровень.

Но главное для нас закон Мозли подтверждает предлогаемую нами строгую последовательность заполнения электронных орбиталей элементов в периодах. Сначала s- затем d-, f- и только потом p-элементы.

Следует также добавить, что формула (2) и измененная таблица Менделеева (см.рис.2) позволяют подсчитать гипотетические количества g-орбиталей и электронов возможного Vпериода. В таблице 2 приведено рассчитанное по формуле II количество электронов (50) на каждом из гипотетических подуровней этого периода. А так как s, p, d и f- орбитали имеют в сумме 32 электрона то разница в 18 электронов и составляет общее число электронов на соответствующих девяти g-орбиталях.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Таким образом, в настоящей статье:

* предложены новые квантовые состояния first и second и новая формула подсчета количества электронов на внешней электронной оболочке элементов периодов и подпериодов;
* выявлено, что вначале во всех периодах измененной таблицы происходит заполнение S- орбиталей, затем во 2 периоде р-орбиталей, т.к. в этом периоде d и fэлектроны отсутствуют. Но в 3 и 4 периодах сначала происходит заполнение d и f орбиталей и лишь затем соответствующих р-орбиталей. При этом во всех случаях последовательность заполнение орбиталей происходит строго по порядку расположения элементов в таблице Менделеева;
* показано, что порядок заполнения электронами внешних электронных орбиталей атомов элементов соответствует порядку последовательности нахождения элементов в периодической системе, рассчитанному по закону Мозли.
* в результате проведенные расчеты и перестроения позволили по новому структурировать и синхронизировать последовательности заполнения электронных оболочек атомов химических элементов в зависимости от их мест в измененной таблице Менделеева.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

# Менделеев Д.И. Основы химии. 1869

# Некрасов Б.В. Основы общей химии. В2 т. М.: Изд. "Химия", 1973. - 656 с., 688 с.

# Полинг Л. Общая химия. М.: «Мир», 1974г.

# [Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.:Высшая школа, 1981](http://chemistry-chemists.com/chemister/Neorganika/ahmetov1981.djvu)

# Ю.Д. Третьяков (ред.) Неорганическая химия (т. 1-3)Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений/ М. Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; — М.: Академия, 2004.

# **Реми Г. Курс неорганической химии. Том 1. Пер. с нем. - М.: ИИЛ, 1963. - 922 с., ил.**

# **Lewis.**TheAtomandtheMolecule. J. Amer. Chem. Soc, 38 762 (1916).1923 году под названием «Валентность и структура атомов и молекул» в монографии Американского химического сообщества.

# Коссель Вальтер // Соч.: ValenzkrafteundRontgenspektren, В., 1921.

# **Нильс Бор. Избранные научные труды. Т. II. М.: Наука, 1971. С. 62-71.**

# Махов Б.Ф Российская Академия Естествознания Научный журнал "Успехи современного естествознания" №9 2008 год ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА – НОВАЯ ФОРМУЛИРОВКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ВЫРАЖЕНИЕ ЗАКОНА

# Махов Б.Ф., книга “Симметричная квантовая Периодическая система элементов” (СК-ПСЭ), Москва, 1997 -ISBN 5-86700-027-3

# Клечковский В.М. «Распределение атомных электронов и правило последовательного заполнения *(n+l)-*групп», М.,Атомиздат, 1968

# Трифонов Д.Н. “Структура и границы периодической системы”,М., Атомиздат, 1976, 271 стр

# Махов Б.Ф., Статья «Мировойэфир» Д.И. Менделеева и его место в Периодической системе», в журнале РАЕ«Фундаментальные исследования», 2008, № 3, с. 25-28

1. Бло­хин М. А. Фи­зи­ка рент­ге­нов­ских лу­чей. 2-е изд. М., 1957;
2. CristescuS.,SimonF. //Z. Phys.Chem.25 B, 273 (1934)

# Химияи технология редких и рассеянных элементов. Ч. 2. Под ред К. Большакова. Изд. 2. М.: Высшая школа, 1976