

Combinatorial System of Chemical Elements

Vladimir Komarov

¹Department of Chemistry, St Petersburg State University, St Petersburg, Russia

*Corresponding author: kvsergeich@gmail.com

Received Month X, XXXX; revised Month X, XXXX; accepted Month X, XXXX

Abstract. Periodic system of elements in the form in which it exists today is just a convenient form of presentation of the late XIX early XX centuries. It does not fit into the Unified System of combinatorial evolution, adaptation and selection. It is in no way affiliated with the fundamental concept of nature - symmetry. It does not allow clear and easy to determine the accuracy of the experimental data for the nuclei of atoms and ions and their electron shells in general. In this work, an attempt was made to consider a set of atomic nuclei as a combination of a proton and a neutron with repetitions. Constructed a new form of chemical elements. On the example of the first twenty elements analyzed ionization energy of atoms. On the basis of previously made representations on unitary symmetry derived equation - conservation laws. It is shown that a significant number of data for the ionization energies of atoms were measured not accurately enough.

Keywords: Periodic table, Combinatorics, Homologous series, Unitary Symmetry, Ionization energy of the atoms.

1. Introduction

Any object or material nature already consists of a set of elements, or can be divided into elements. In this case, such objects can be used apparatus combinatorics. It was previously shown [1], [2], [3], [4] that combinatorial objects form a family of homologous series, which can be considered by mathematical formalism of unitary symmetry with the corresponding physical interpretation and to obtain the corresponding equations, which is a conservation laws. In [5] the problem has been considered by applications of the formalism of unitary symmetry to the Periodic Table of the Elements, but never the problem was communicated to specifically designed equations.

2. Combinatorial model of nuclei of chemical elements

Let us consider a neutron N and proton P . Combinatorial representation of two particles up to 1, 2, 3, etc. in accordance with the formula $C = (n + k - 1)! / k! (n - 1)!$ shown on Fig.1

COMBINATORIAL MODEL NUCLEI, ATOMS, ISOTOPS AND IONS

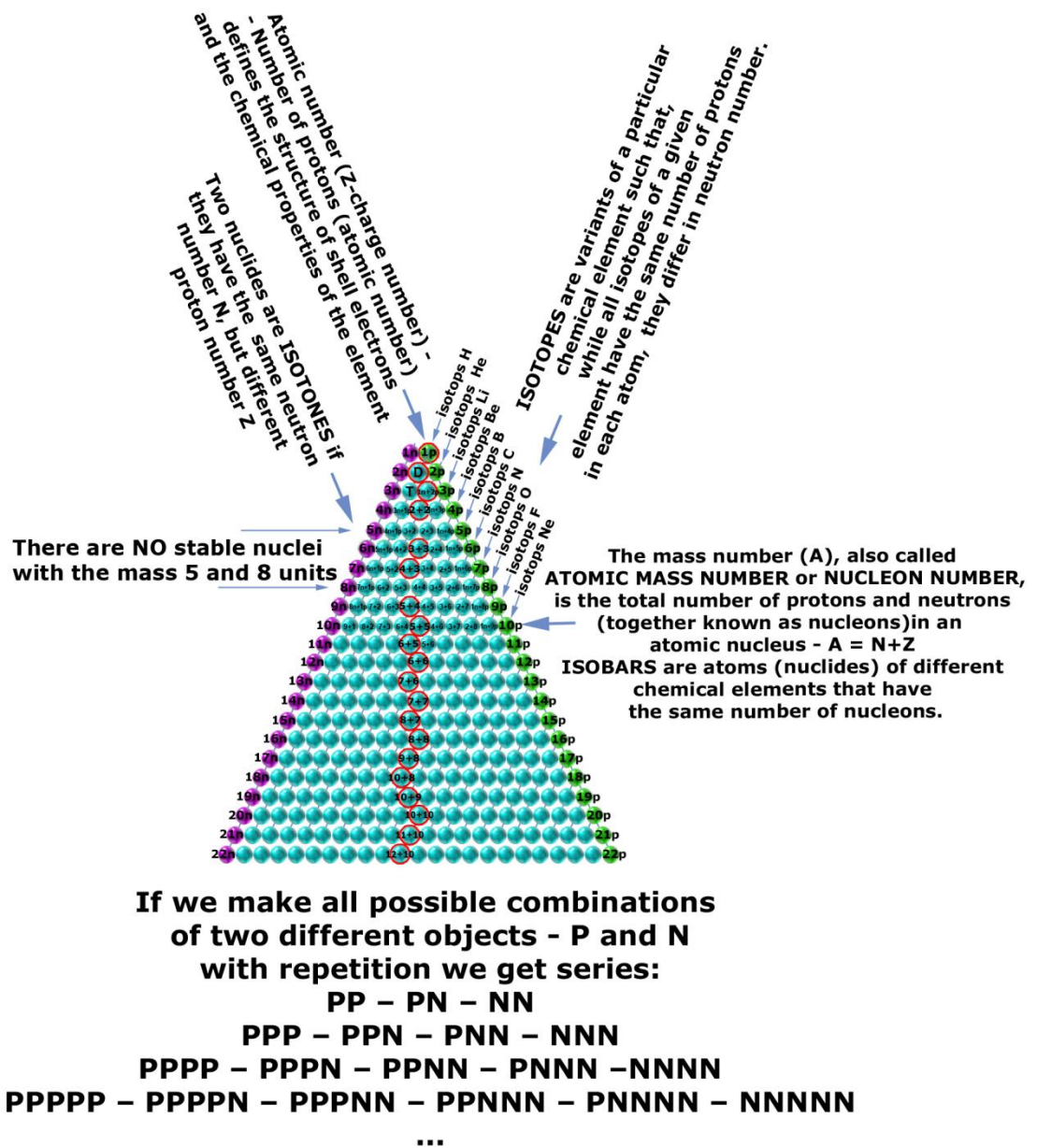


Fig.1. Frame of nuclei of chemical elements, chemical elements themselves, and their isotope and ions. Red circled stable isotopes. Homologous series are only isobars. Isotopes and isotones are analogues.

As a first step towards the discovery of a number of laws will show how to change the binding energies of the nucleons in the mirror nuclei (see. Fig 2).

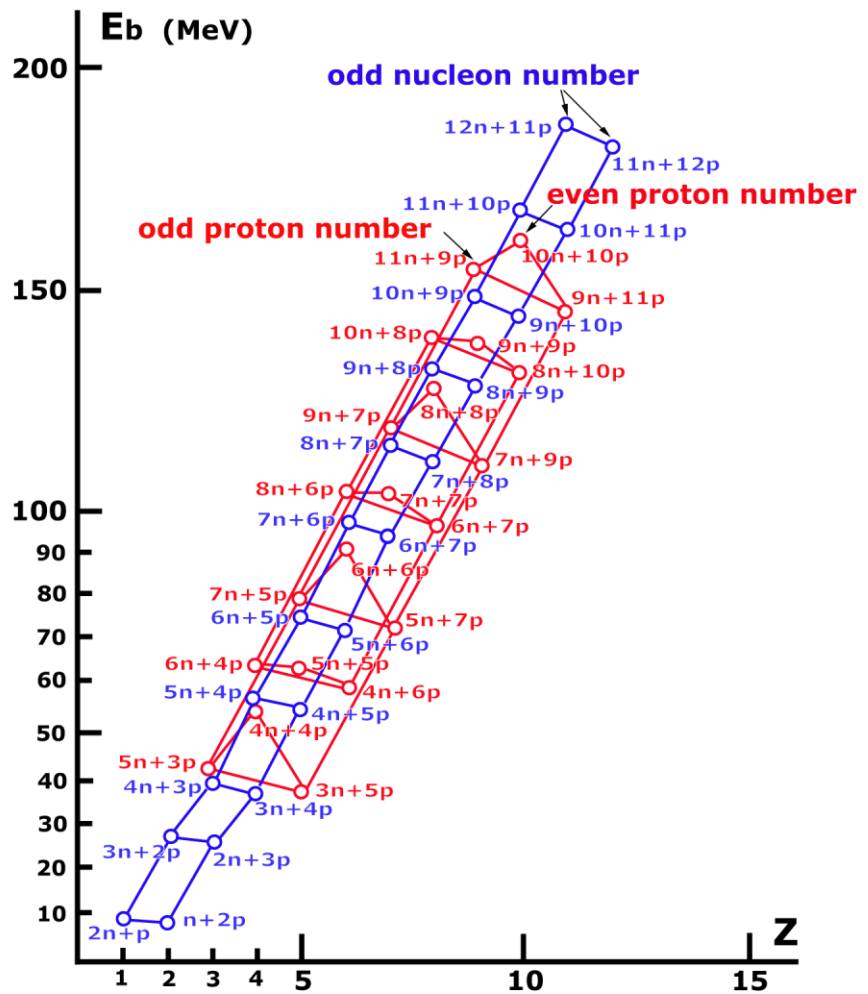


Fig.2. The binding energy of the nucleons in the mirror nuclei. (Z - charge of the nucleus).

Than combinatorial representation of the nuclei and the chemical elements is better of the generally accepted "table"?

- First, a representation of nuclei systematics of chemical elements, chemical elements themselves, their isotope ions is in line with the combinatorial mechanism of the evolution of the Material World.
- Second, this form includes the original idea and the image of Homology [6] - a general scientific predictive mechanism for the evolution of the Material World (much deeper compared to the periodic table of elements).
- Third, placing combinatorial aligned homologous series of nuclei and the corresponding particles in the space of their physico-chemical parameters shows one of the most important symmetries of Nature - Unitary Symmetry. And, it is known, the conservation laws are following from the symmetry and it makes a learning process much easier.
- Fourth, in combinatorial homology representation given simple rule of thumb:
 - ✓ Any set of all material objects interacting in a confined space, form Combinatorial Compound.

- ✓ Under certain environmental conditions Combinatorial connections become long-lived combination.
- ✓ These Combinatorial Compound become a set of objects that interact to form a compound of the following combinatorial complexity level of combinatorial compounds.

etc.

We analyze the ionization potentials of the first 20 atoms [7]. Input data is presented in Table. 1 and in Fig. 3 - 17.

Table 1. Regularities in the ionization potentials and their differences for chemical elements with $Z = 1 - 20$. To save space, the designation of the ionization potential (I_i) to the atoms in the 4 and 5 columns are omitted.

The number of protons, the nuclear charge Z	atom	Ionization potentials (I) of the 1s ¹ electron. (eV)	The difference between the ionization potentials of the 1s ¹ electron of two neighboring elements. (eV)		The difference between the differences of ionization potentials for the 1s ¹ electrons for two neighboring groups of atoms - - [I _i (A _Z) - I _i (A _{Z+1})] - [I _i (A _{Z+1}) - I _i (A _{Z+2})], (eV)	
1	H	13,598				
			(H-He)	40,818		
2	He	54,416			(H-He) - (He-Li)	27,217
			(He-Li)	68,035		
3	Li	122,451			(He-Li) - (Li-Be)	27,227
			(Li-Be)	95,262		
4	Be	217,713			(Li-Be) - (Be-B)	27,242
			(Be-B)	122,504		
5	B	340,217			(Be-B) - (B-C)	26,360
			(B-C)	148,864		
6	C	489,081			(B-C) - (C-N)	29,084
			(C-N)	177,948		
7	N	667,029			(C-N) - (N-O)	26,410
			(N-O)	204,358		
8	O	871,387			(N-O) - (O-F)	27,344
			(O-F)	231,702		
9	F	1103,089			(O-F) - (F-Ne)	27,373
			(F-Ne)	259,075		
10	Ne	1362,164			(F-Ne) - (Ne-Na)	27,420
			(Ne-Na)	286,495		
11	Na	1648,659			(Ne-Na) - (Na-Mg)	27,459
			(Na-Mg)	313,954		
12	Mg	1962,613			(Na-Mg) - (Mg-Al)	27,513
			(Mg-Al)	341,467		
13	Al	2304,080			(Mg-Al) - (Al-Si)	27,561
			(Al-Si)	369,028		
14	Si	2673,108			(Al-Si) - (Si-P)	27,626
			(Si-P)	396,654		
15	P	3069,762			(Si-P) - (P-S)	27,683
			(P-S)	424,337		
16	S	3494,099			(P-S) - (S-Cl)	27,757
			(S-Cl)	452,094		
17	Cl	3946,193			(S-Cl) - (Cl-Ar)	27,827
			(Cl-Ar)	479,921		
18	Ar	4426,114			(Cl-Ar) - (Ar-K)	27,896
			(Ar-K)	507,817		
19	K	4933,931			(Ar-K) - (K-Ca)	27,990
			(K-Ca)	535,807		
20	Ca	5469,738				

Ionisation Energies (eV) of 1s¹ electrons vs Z for atoms Z = 1 - 20 presented in Fig.3

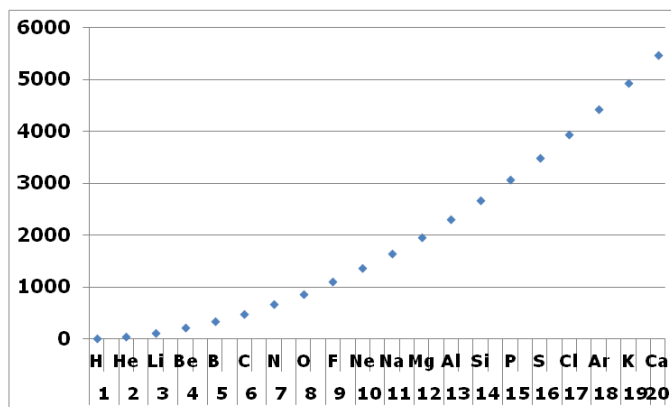


Fig 3. Ionisation Energies (eV) of $1s^1$ electrons vs Z for atoms $Z = 1 - 20$

This regularity very attractive because of its smooth non-linear pattern. Now consider the difference between the ionization energies of neighboring atoms (see. Fig.4).

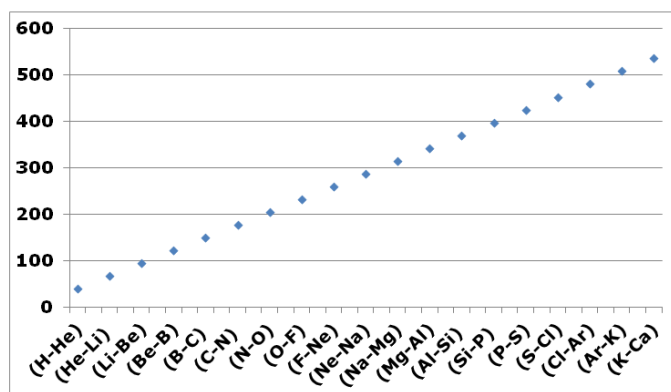


Fig.4. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^1$ electron of two neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})]$, (eV) vs Z for atoms $Z = 1 - 20$

This regularity even more attractive because of its smooth linear pattern. But that's what happens when considering the differences of adjacent differences (see. Fig.5-17).

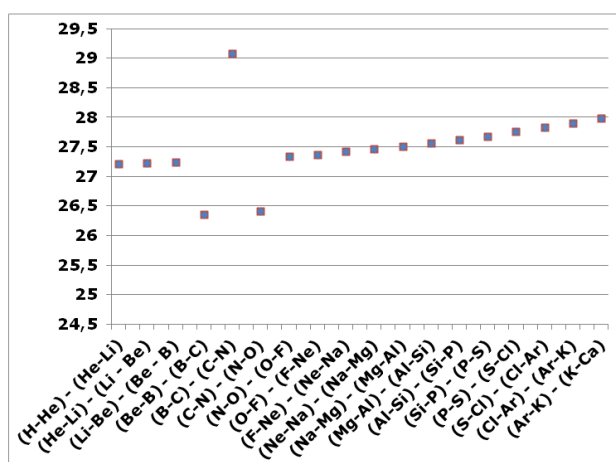


Fig.5. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^1$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV)

As can be seen from the Fig. 4 the almost linear dependence

$$[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})] \text{ vs } [Z_i(A_Z) - Z_i(A_{Z+1})] - [Z_i(A_{Z+1}) - Z_i(A_{Z+2})]$$

drop out the point which corresponds to the difference of the ionization energies for the elements Be, B, C, N and O

$$\{[I(\text{Be}) - I(\text{B})] - [I(\text{B}) - I(\text{C})]\},$$

$$\{[I(\text{B}) - I(\text{C})] - [I(\text{C}) - I(\text{N})]\},$$

$$\{[I(\text{C}) - I(\text{N})] - [I(\text{N}) - I(\text{O})]\}$$

Doing similar calculations for the following on nucleus electrons, it is easy to verify that

$$[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})] = \text{const},$$

where I_i - ionization energy of (i) electron of the atom A_Z with atomic number Z .

Ниже представлены графики зависимостей

$$[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})] \text{ vs } [Z_i(A_Z) - Z_i(A_{Z+1})] - [Z_i(A_{Z+1}) - Z_i(A_{Z+2})]$$

for the subsequent electrons.

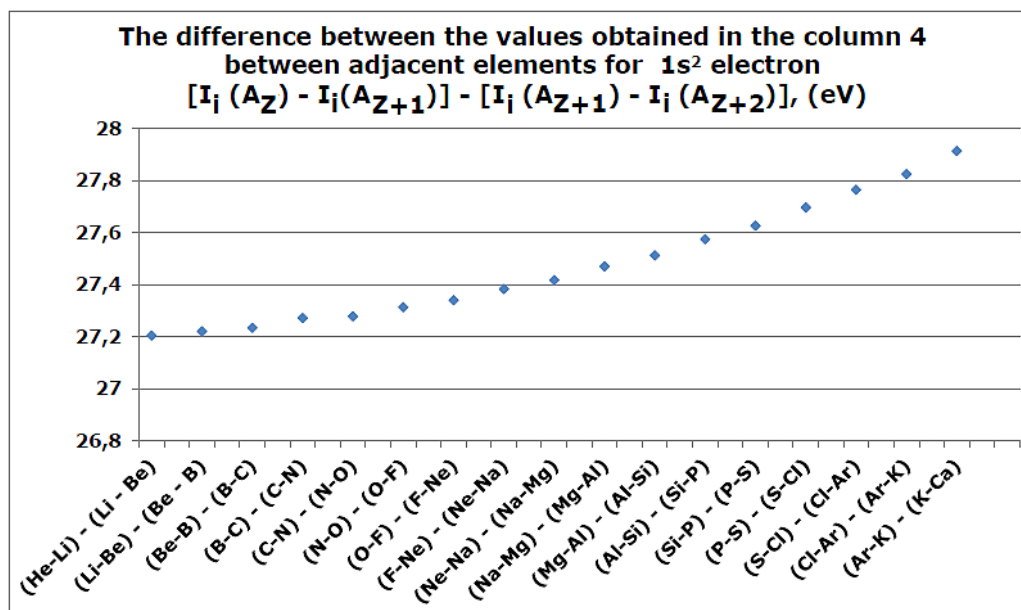


Fig.6. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})], (eV)$. In this case, we do not observe the values that fall outside of the smooth running of the graph.

In the transition from the electron shell $1s^2$ to $1s^2 2s^1$ there is a change of values of the Ionisation Energies differences - from ~ 27 eV to ~ 7 eV.

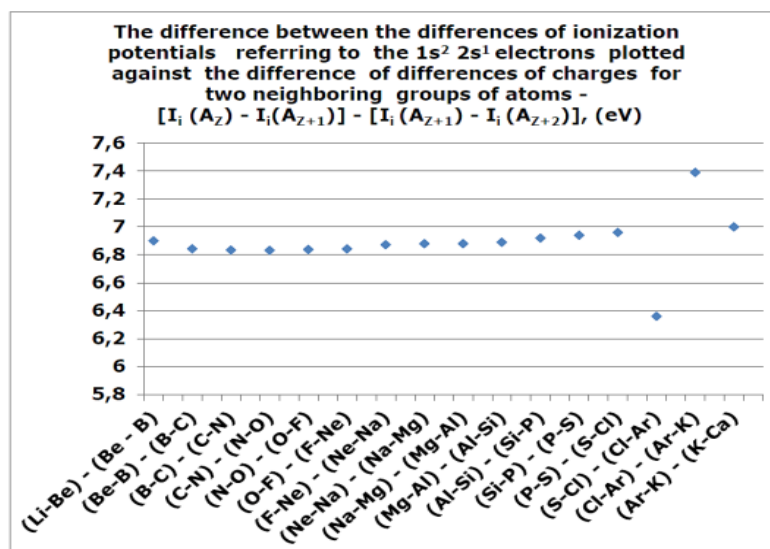


Fig.7. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^1$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$ (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\{[I(S) - I(Cl)] - [I(Cl) - I(Ar)]\} \text{ and } \{[I(Cl) - I(Ar)] - [I(Ar) - I(K)]\}$$

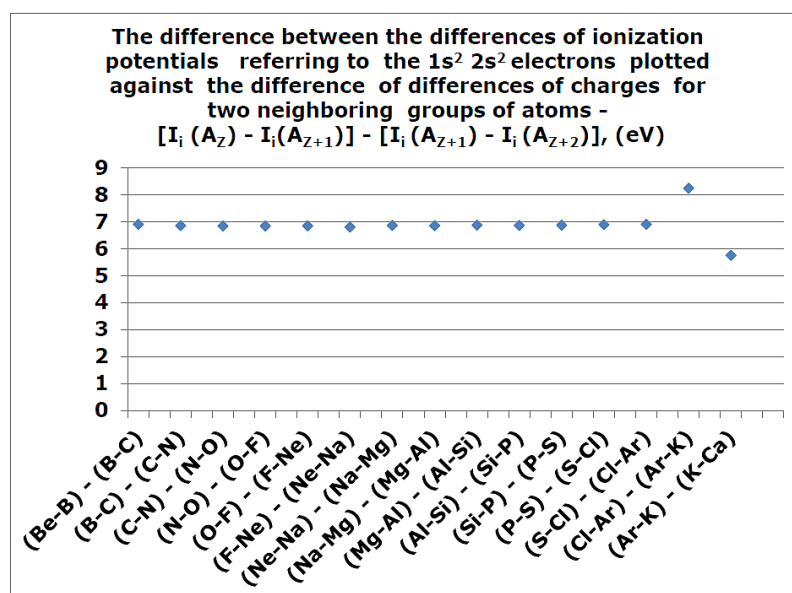


Fig.8. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\{[I(Cl) - I(Ar)] - [I(Ar) - I(K)]\} \text{ and } \{[I(Ar) - I(K)] - [I(K) - I(Ca)]\}$$

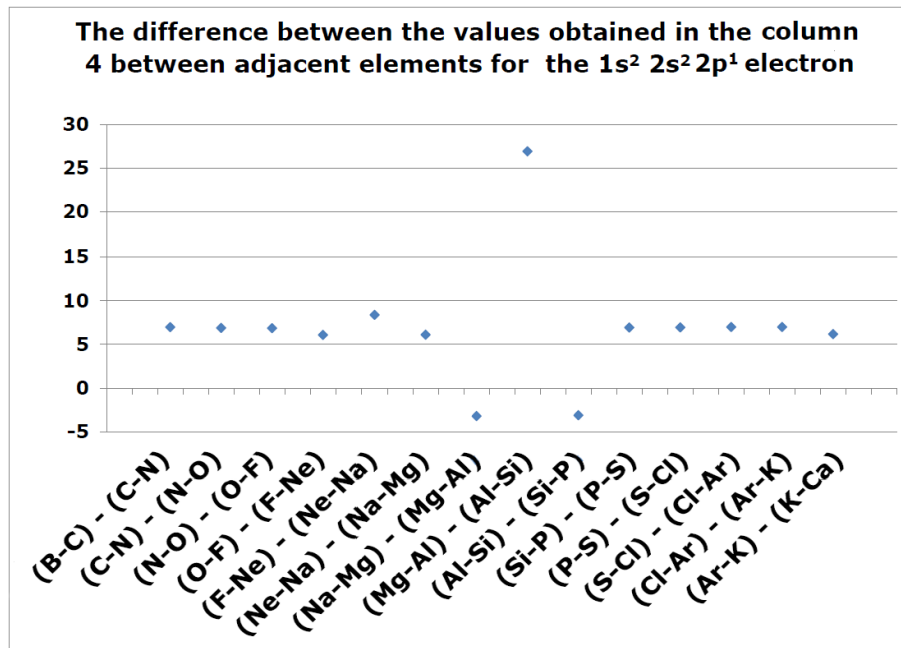


Fig.9. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^1$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\{[I(\text{Na}) - I(\text{Mg})] - [I(\text{Mg}) - I(\text{Al})]\}$$

$$\{[I(\text{Mg}) - I(\text{Al})] - [I(\text{Al}) - I(\text{Si})]\}$$

$$\{[I(\text{Al}) - I(\text{Si})] - [I(\text{Si}) - I(\text{P})]\}$$

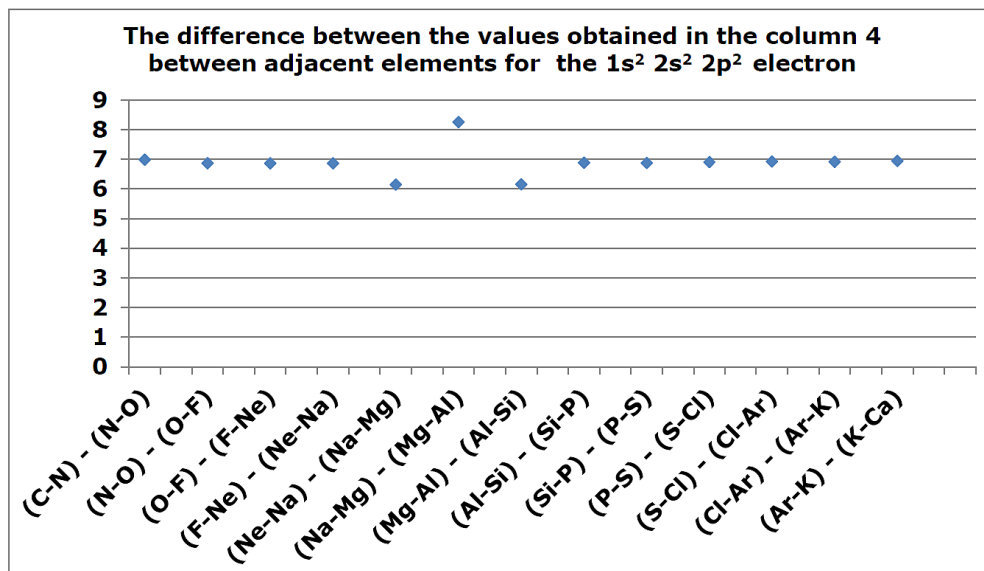


Fig.10. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^2$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\{[I(\text{Ne}) - I(\text{Na})] - [I(\text{Na}) - I(\text{Mg})]\}$$

$$\{[I(\text{Na}) - I(\text{Mg})] - [I(\text{Mg}) - I(\text{Al})]\}$$

$$\{[I(\text{Mg}) - I(\text{Al})] - [I(\text{Al}) - I(\text{Si})]\}$$

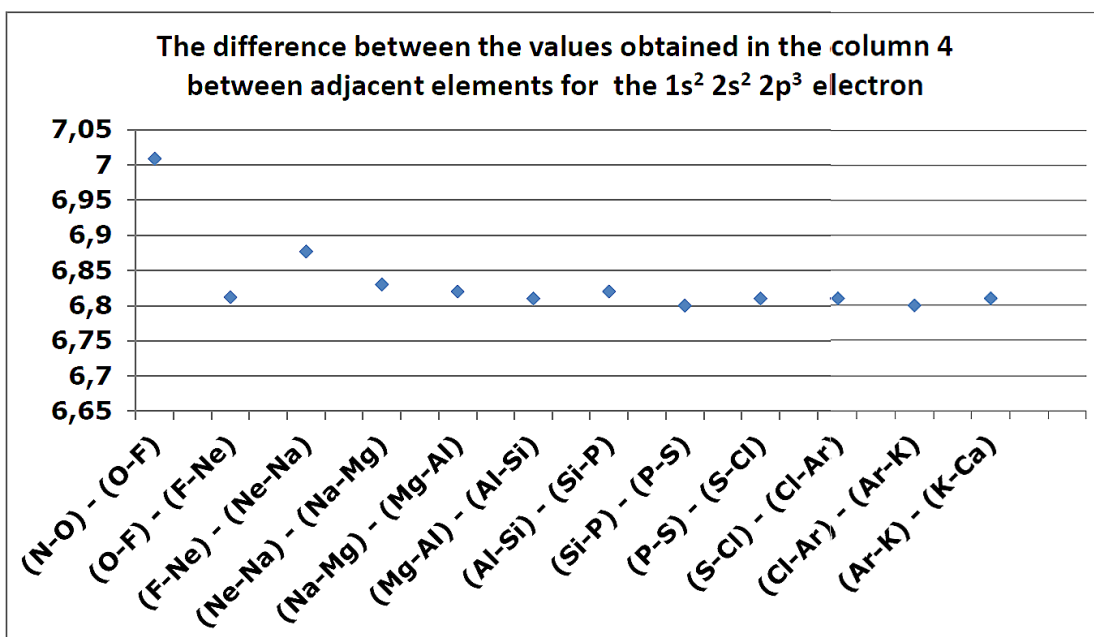


Fig.11. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^3$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\begin{aligned} & \{ [I(N) - I(O)] - [I(O) - I(F)] \} \\ & \{ [I(F) - I(Ne)] - [I(Ne) - I(Na)] \} \end{aligned}$$

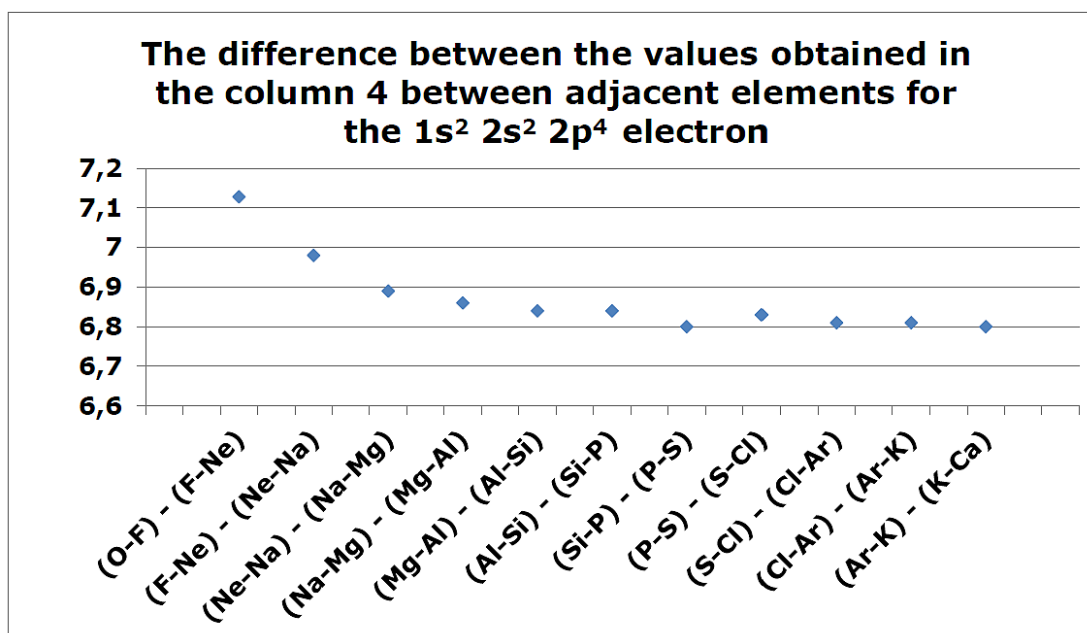


Fig.12. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^4$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV). The irregularities were identified for the following values :

$$\begin{aligned} & \{ [I(O) - I(F)] - [I(F) - I(Ne)] \} \\ & \{ [I(F) - I(Ne)] - [I(Ne) - I(Na)] \} \end{aligned}$$

But this case requires further investigation. It is possible that since the $1s^2 2s^2 2p^2$ electron changed the power characteristics of the interaction of charged particles in atoms.

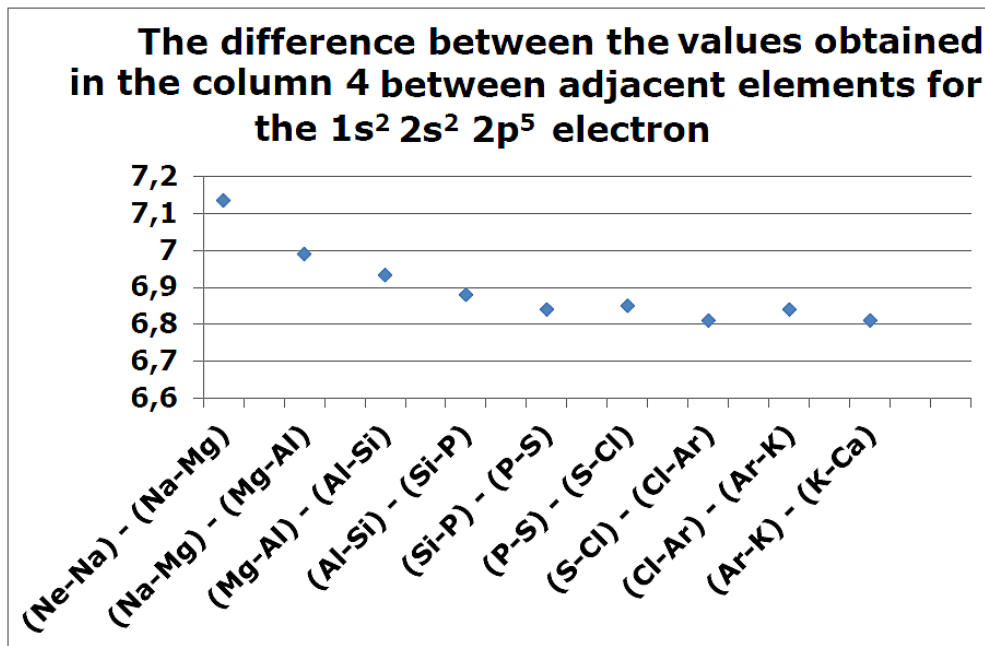


Fig.13. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^5$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV).

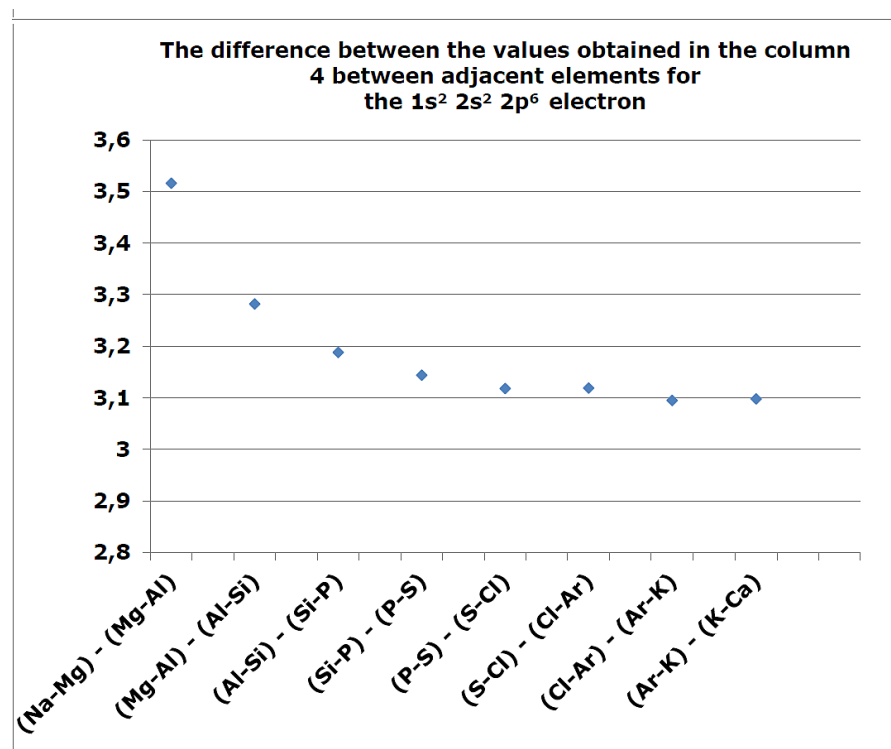


Fig.14. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV).

In the transition from the electron shell $1s^2 2s^2 2p^5$ to $1s^2 2s^2 2p^6$ there is a change of values of the Ionisation Energies differences - with ~ 7 eV to ~ 3 eV.

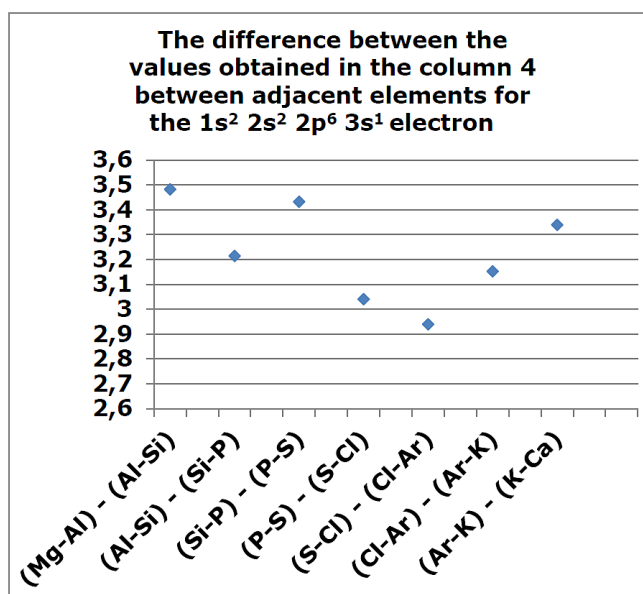


Fig.15. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ electron of two groups of the neighboring elements -
 $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV).

Here, the observed spread of the values for Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ electron of two groups of the neighboring elements is too large to make any conclusions.

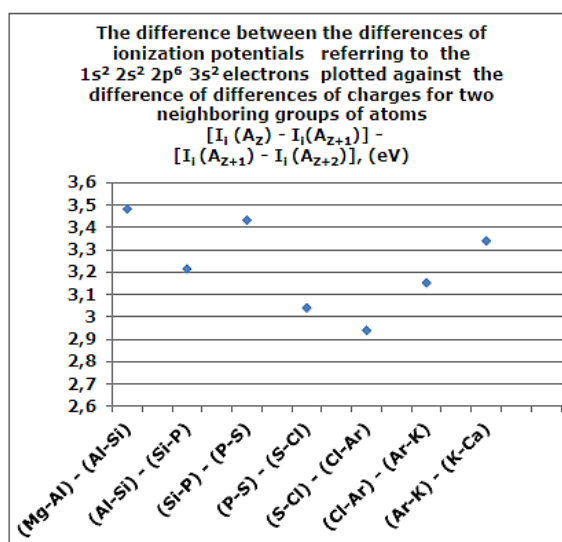


Fig.16. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ electron of two groups of the neighboring elements -
 $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})]$, (eV).

Here, the observed spread of the values for Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ electron of two groups of the neighboring elements is too large to make any conclusions as well.

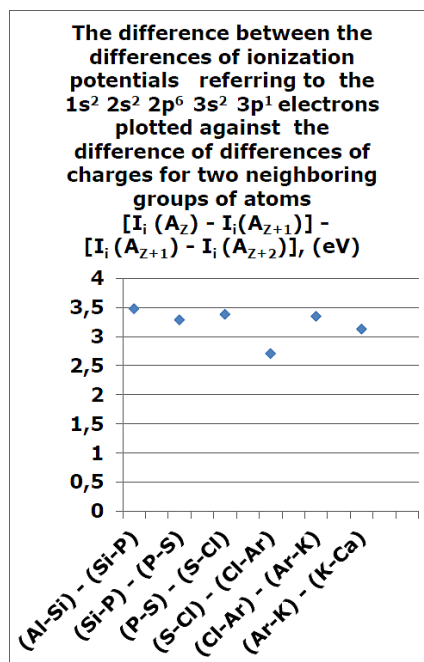


Fig.17. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ electron of two groups of the neighboring elements - $[I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})], \text{ (eV)}$.

For the case of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ electron "falling out point" is the value for [(S-Cl) - (Cl-Ar)].

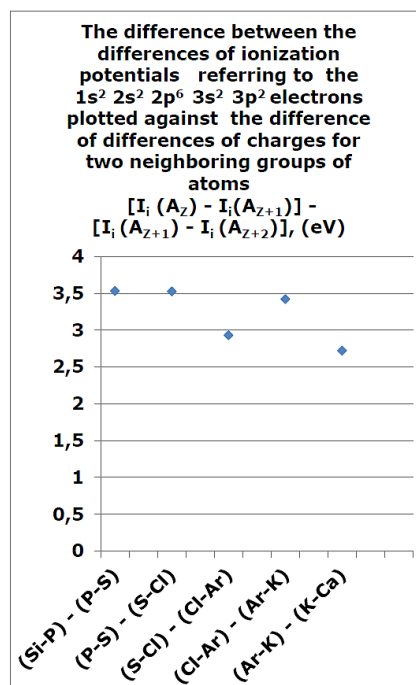


Fig.18. The Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ electron of two groups of the neighboring elements - $I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})], \text{ (eV)}$.

Here, the observed spread of the values for Ionisation Energies difference between the values of the $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$ electron of two groups of the neighboring elements is too large to make any conclusions again.

To conclude this section we would like to note that it is not difficult to find such regularities of the other physical and chemical properties of atoms and ions and create a significant Self consistent database (SCD).

References

- [1] M. Gell-Mann, A Schematic of Baryons and Mesons. *Physics Letters* **8** (3): 214–215. 1964
- [2] Komarov V.S, Lyakhovskii V.D. "Unitary symmetry of molecules". *Journal of Chemical Physics (USSR)*, v. 5 & 7, pp. 914-924. 1986.
- [3] Komarov V.S., Evseyeva I.U. Proceedings of the Academy of Sciences, (USSR), v. 279, № 4, (1984), p. 928
- [4] Komarov V.S., Evseyeva I.U. *Journal of Physical Chemistry, (USSR)*, v. 59, № 5, (1985), p.1246
- [5] C.M. Carlson, R.A. Heffrin, G.V. Zhuvikin, Analysis of group theoretical periodic systems of molecules using tabulated data. March 1995. Joint report #2 of the Physics Departments Southern College, Collegedale, TN 37315 USA, St. Petersburg University, St. Petersburg 198904 Russia.
- [6] <http://en.wikipedia.org/wiki/Homology>
- [7] <http://physics.nist.gov/PhysRefData/ASD/ionEnergy.html>. NIST Atomic Spectra Database Ionization Energies

3. У Природы одно лекало - Симметрия

Про Симметрию в геометрическом пространстве (где измерения относительно элементов Симметрии - плоскости, оси и центра, осуществляются в геометрических единицах) знают многие. Посмотрите на себя в зеркало, измерьте расстояние от кончика носа до кончика правого уха. Такое же расстояние до кончика левого уха можно не измерять (сэкономьте время) - оно будет таким же. А если оно окажется вдруг другим, значит вы серьёзно больны - вас надо проверить. Надо искать причины нарушения симметрии. Это вредная Нарушенная Симметрия.

В Северных широтах сосна или ель часто имеют неодинаково густые ветви по отношению к стволу. Причина нарушения симметрии кроны кроется в различном режиме инсоляции. Это полезная Нарушенная Симметрия - по ней легко в тайге можно определить где юг, а где север и не заблудиться.

Про Симметрию в пространстве, где измерения осуществляются в физических или химических единицах параметров объектов знают немногие.

3.1. Всё началось с элементарных частиц

Но известность Параметрической Симметрии лишь в узких кругах не умаляет её значения. Просто долгое время этот вид симметрии оставался предметом пристального внимания физиков. И называлась эта Симметрия Унитарной с аббревиатурой (SU). Уже в 60-е годы, когда были известны только три из шести сорта кварков (u, d, s), были построены первые комбинаторные мультиплеты (Fig.1) [4]:

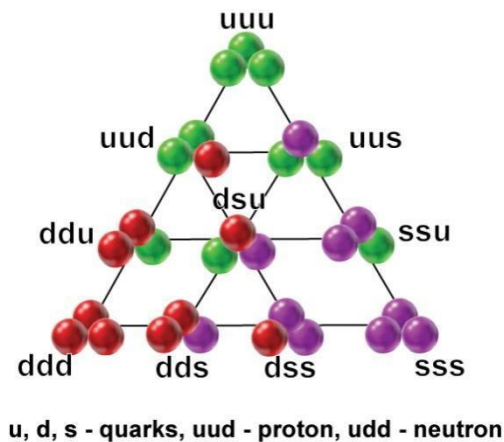


Fig.1. Combinations of three u, d or s quarks forming baryons with a spin $-\frac{3}{2}$ form the uds baryon decuplet

По мере создания всё более сложных моделей элементарных частиц были построены и более сложные мультиплеты of quarks (Fig.2):

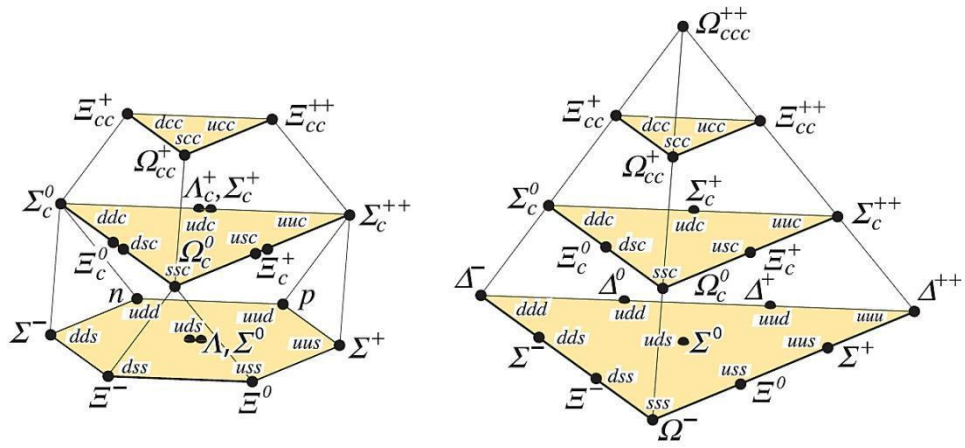
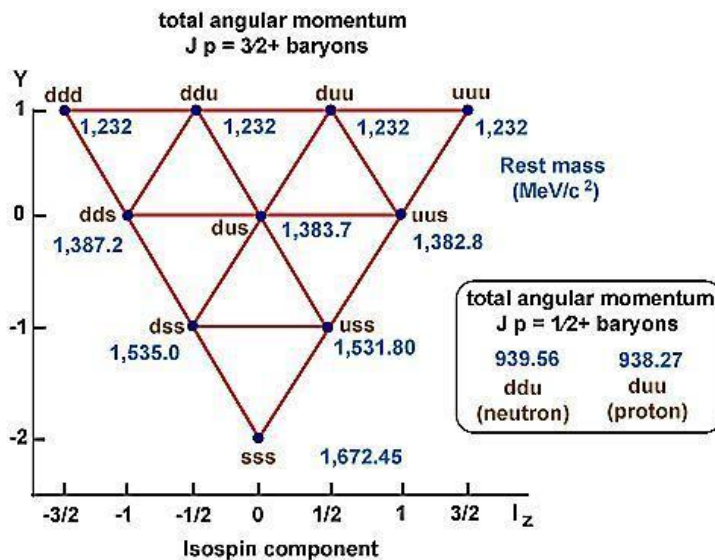


Fig.2. SU(4) multiplets of baryons made of u, d, s, and c quarks. (left) The 20-plet with an SU(3) octet. (right) - The 20-plet with an SU(3) decuplet.[5]

Размещение этих и других мультиплетов в пространстве их параметров привело к ряду открытий и дальнейшему прогрессу в теории и практике элементарных частиц (Fig.3):



A combination of three u, d or s-quarks with a total spin of 3/2 form the so-called baryon decuplet. The lower six are hyperons. S = strangeness, Q = electric charge Y is the hypercharge (the sum of strangeness (S), charm (C), bottomness (B'), topness (T), and baryon number (B)). Mathematically, hypercharge is $Y = S+C+B'+T+B$

Fig.3 По оси ординат в этих схемах отложена сумма странности и барионного заряда, по оси абсцисс - проекция изоспина частиц. Синим цветом обозначены массы покоя барионов (Rest mass - RM).

Как легко заметить, для этого случая можно записать Закон Сохранения в такой, например, форме:

$$RM(dss) - RM(dus) = RM(uss) - RM(uus)$$

3.2. ... Но, к сожалению, надолго и остановилось...

Казалось бы надо следовать дальше - составлять комбинаторные соединения из протонов и нейтронов (с электронами) и размещать их в соответствующем пространстве физических и химических параметров. Но это было сделано лишь почти 20 лет спустя [6][7].

Формальная структура таких соединений выглядит следующим образом (Fig.4):

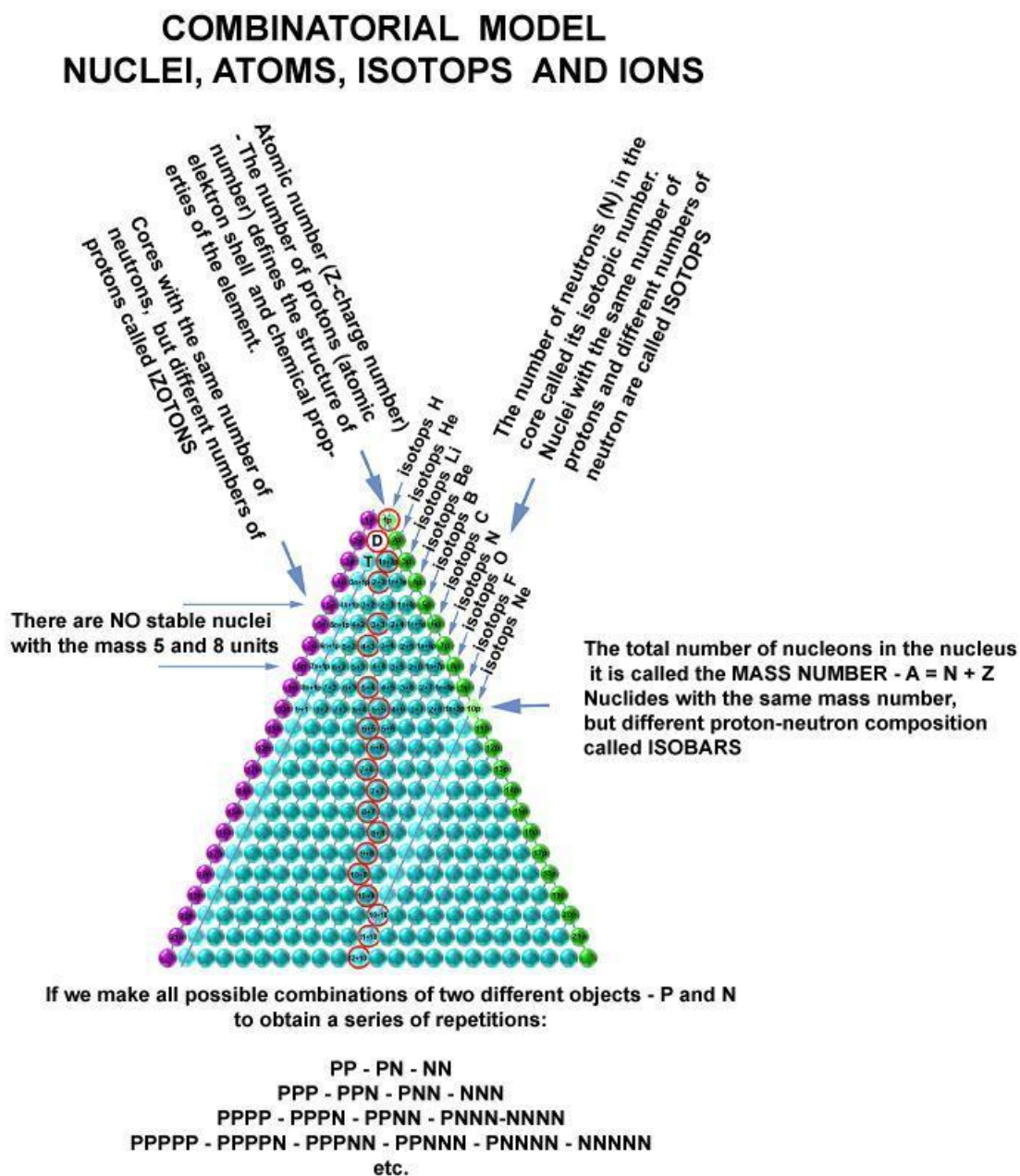


Fig. 4. Frame of nuclei of chemical elements, chemical elements themselves, and their isotope ions. Red circled stable isotopes.

Чем это представление лучше общепринятого "табличного" и почему Образовательный процесс изначально следует выстраивать таким образом?

- Во-первых, такое представление систематики ядер химических элементов, самих химических элементов, их изотопов и ионов находится в русле Комбинаторного Механизма Эволюции Материального Мира. И в Образовательном процессе этот факт нужно постоянно подчеркивать.
- Во-вторых, такая форма включает изначально представление и образ Homology - Общенаучного Предсказательного Механизма Эволюции Материального Мира (гораздо более глубокого по сравнению с Периодической Системой Элементов).
- В-третьих, размещение комбинаторно выстроенных гомологических рядов ядер и соответствующих частиц в пространстве их физико-химических параметров проявляет одну из самых важных

			(Be-B)	122,504		
5	B	340,217			(Be-B) - (B-C)	26,36
			(B-C)	148,864		
6	C	489,081			(B-C) - (C-N)	29,084
			(C-N)	177,948		
7	N	667,029			(C-N) - (N-O)	26,41
			(N-O)	204,358		
8	O	871,387			(N-O) - (O-F)	27,344
			(O-F)	231,702		
9	F	1103,089			(O-F) - (F-Ne)	27,373
			(F-Ne)	259,075		
10	Ne	1362,164			(F-Ne) - (Ne-Na)	27,42
			(Ne-Na)	286,495		
11	Na	1648,659			(Ne-Na) - (Na-Mg)	27,459
			(Na-Mg)	313,954		
12	Mg	1962,613			(Na-Mg) - (Mg-Al)	27,513
			(Mg-Al)	341,467		
13	Al	2304,08			(Mg-Al) - (Al-Si)	27,561
			(Al-Si)	369,028		
14	Si	2673,108			(Al-Si) - (Si-P)	27,626
			(Si-P)	396,654		
15	P	3069,762			(Si-P) - (P-S)	27,683
			(P-S)	424,337		
16	S	3494,099			(P-S) - (S-Cl)	27,757
			(S-Cl)	452,094		
17	Cl	3946,193			(S-Cl) - (Cl-Ar)	27,827
			(Cl-Ar)	479,921		
18	Ar	4426,114			(Cl-Ar) - (Ar-K)	27,896
			(Ar-K)	507,817		
19	K	4933,931			(Ar-K) - (K-Ca)	27,99
			(K-Ca)	535,807		
20	Ca	5469,738				

Графически эти данные выглядят следующим образом:

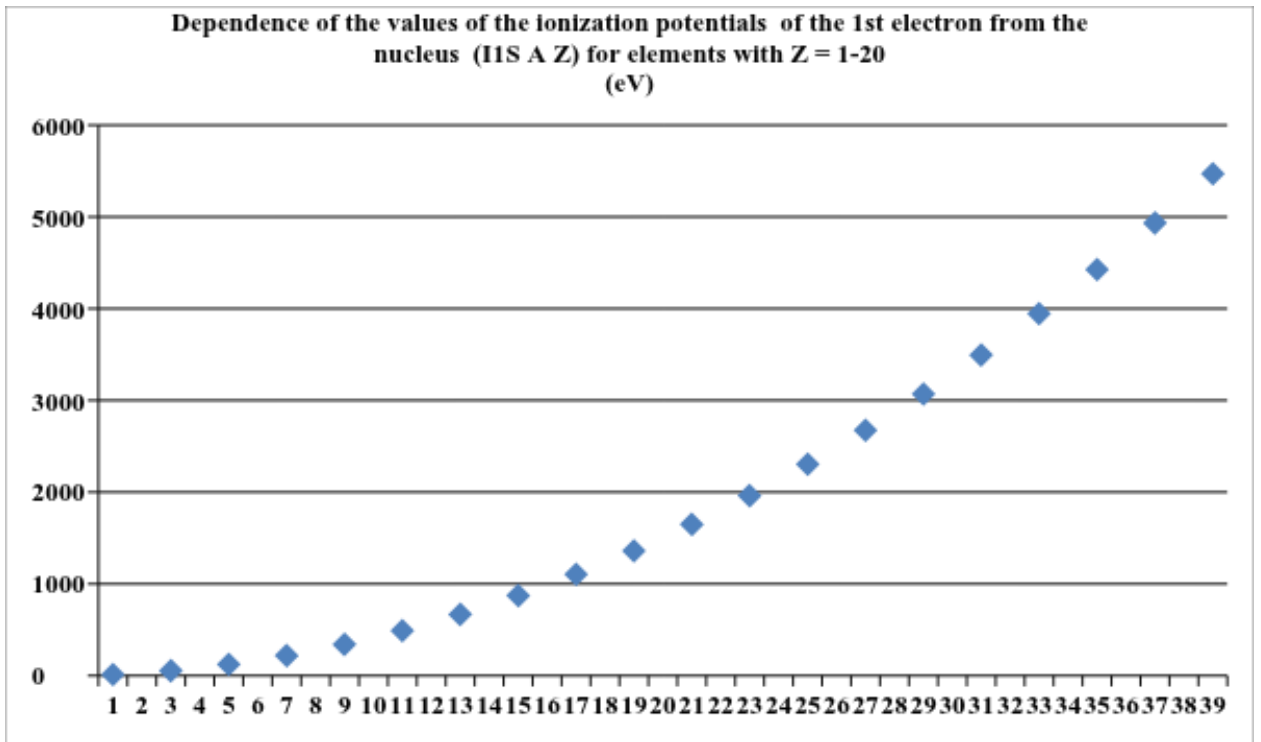


Fig. 5. Dependence of the values of the ionization potentials I (eV) of the 1st electron from the nucleus for elements with $Z = 1-20$

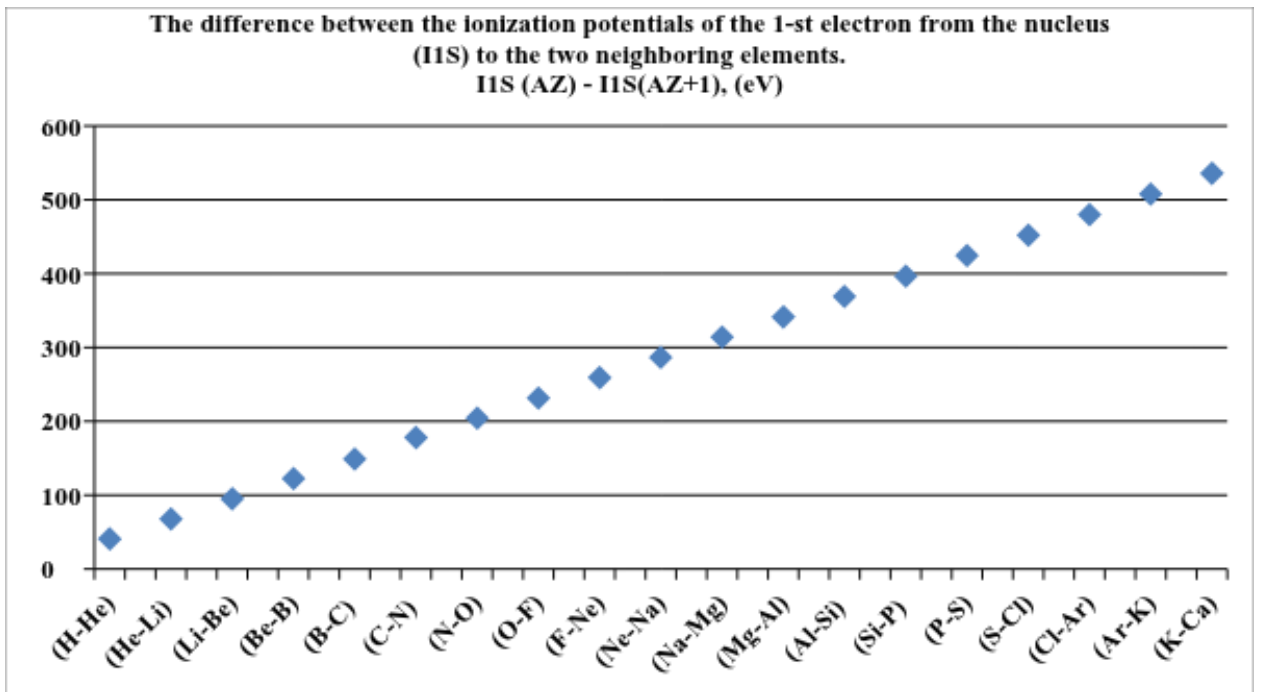


Fig. 5. The difference between the ionization potentials I (eV) of the first electron from the nucleus to the two neighboring elements: $I_{1s}(H) - I_{1s}(He)$, $I_{1s}(He) - I_{1s}(Li)$, $I_{1s}(Li) - I_{1s}(Be)$ and so on.

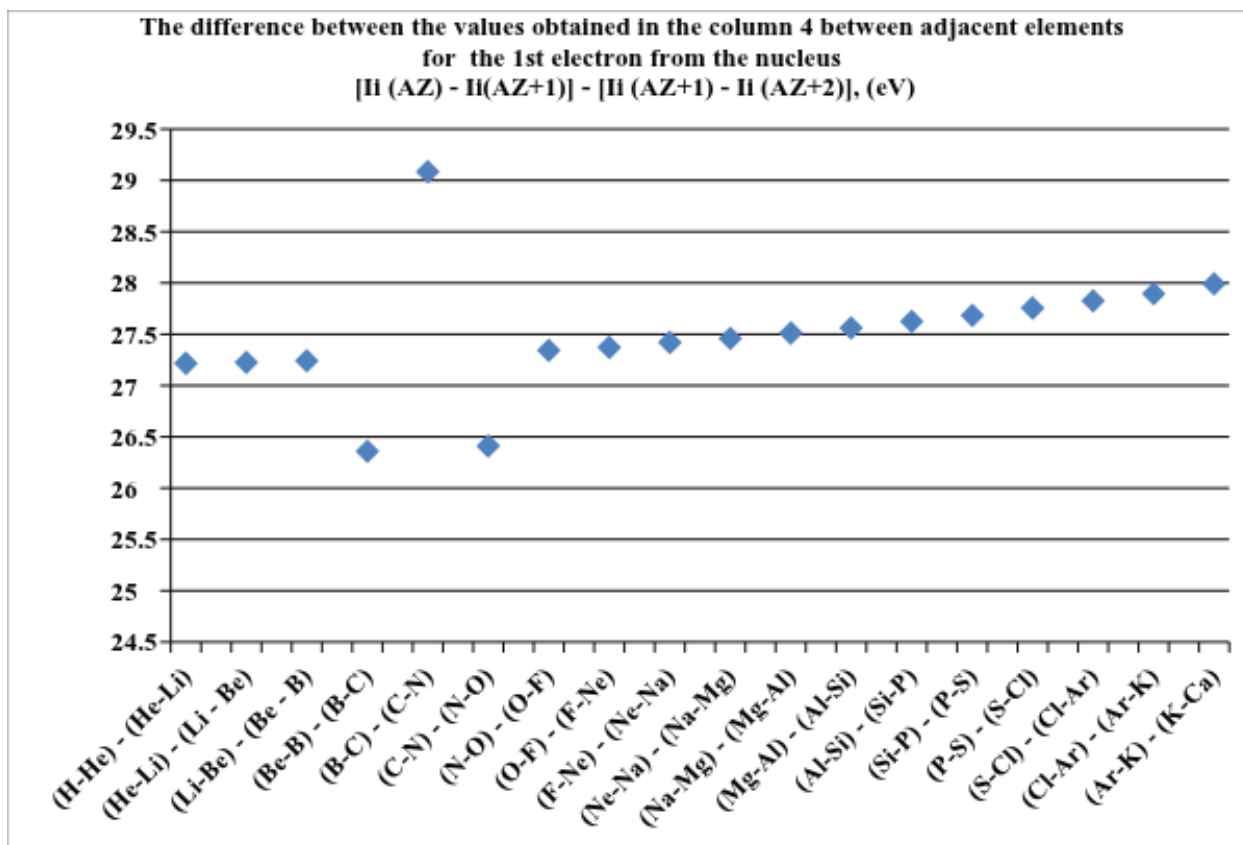


Fig. 6. The difference between the values the ionization potentials I (eV) of the first electron from the nucleus: $I_{1s}(H) - I_{1s}(He) - [I_{1s}(He) - I_{1s}(Li)]$ and so on.

Проделав аналогичные расчёты и построения для следующих от ядра электронов, нетрудно убедиться, что

$$(1) \quad [I_i(A_Z) - I_i(A_{Z+1})] - [I_i(A_{Z+1}) - I_i(A_{Z+2})] = \text{const},$$

где I_i - ionization energy of (i) electron of the atom A_Z with atomic number Z .

А равенство (1) есть не что иное как закон сохранения для потенциалов ионизации, который в соответствии с теоремой Неттер следует из соответствующей симметрии для химических элементов.

Причём, если для первых двух (считая от ядра) электронов константа в равенстве (1) примерно равна 27 эВ, (two 1S electrons), то для 3-10 электронов эта константа равна примерно 7 эВ (2S and 2P electrons), а для 11- 15 электронов - примерно 3 эВ. Вот оно подтверждение "слоёного электронного пирога"!

Но главное состоит в том, что в этих закономерностях легко обнаруживаются "подозрительные" (выпадающие из общей тенденции) значения для разностей потенциалов ионизации (см. рис. 6):

$$\{[I(\text{Be}) - I(\text{B})] - [I(\text{B}) - I(\text{C})]\},$$

$$\{[I(\text{B}) - I(\text{C})] - [I(\text{C}) - I(\text{N})]\},$$

$$\{[I(\text{C}) - I(\text{N})] - [I(\text{N}) - I(\text{O})]\}$$

Значение же потенциала ионизации второго от ядра электрона для атома фтора (F) равно $935,8 \pm 0,3$ эВ. указанное в справочнике [8] и вовсе оказалось неверным (как впоследствии оказалось [9] оно равно $953,886$ эВ - очевидная опечатка).

Можно было бы более подробно остановиться и на анализе всех остальных потенциалов ионизации атомов, но мы ограничимся в данной работе только приведением графического материала:

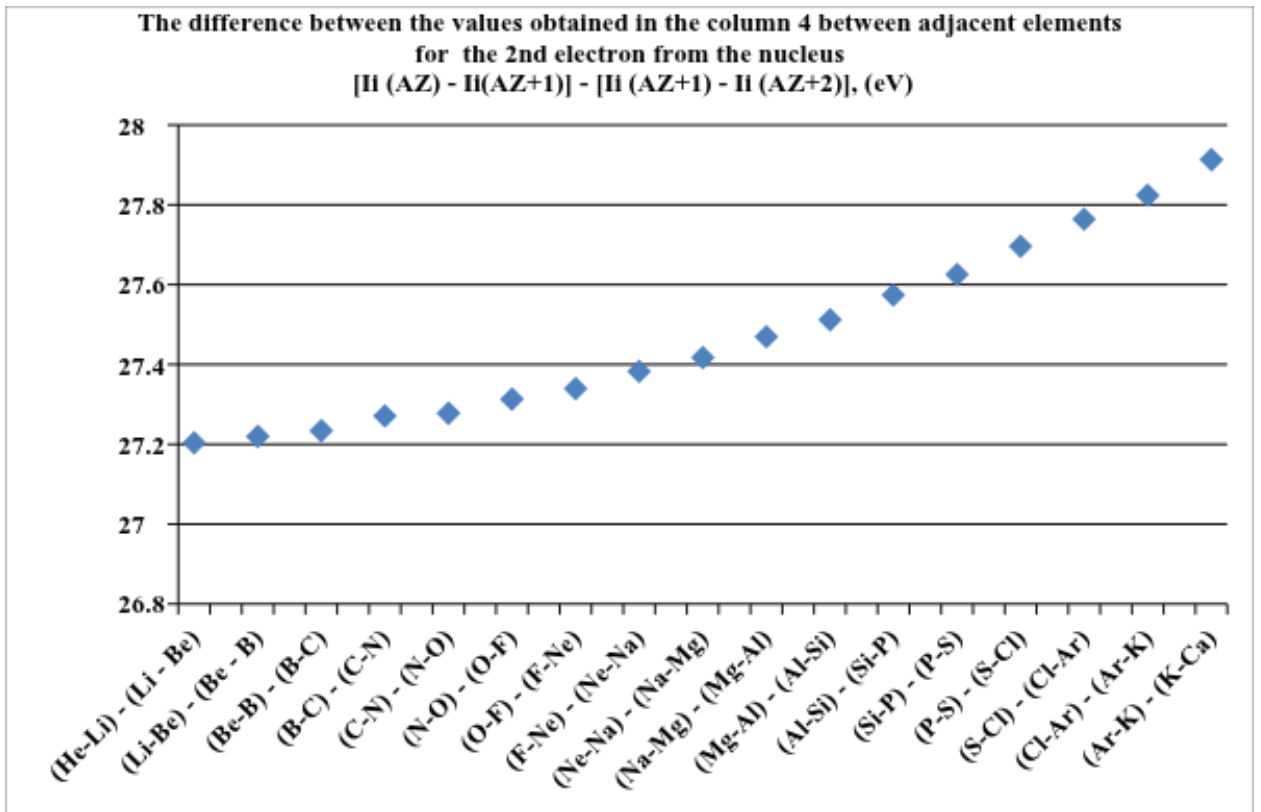


Fig. 6a. Здесь наблюдаем регулярность в изменениях рассматриваемого параметра.

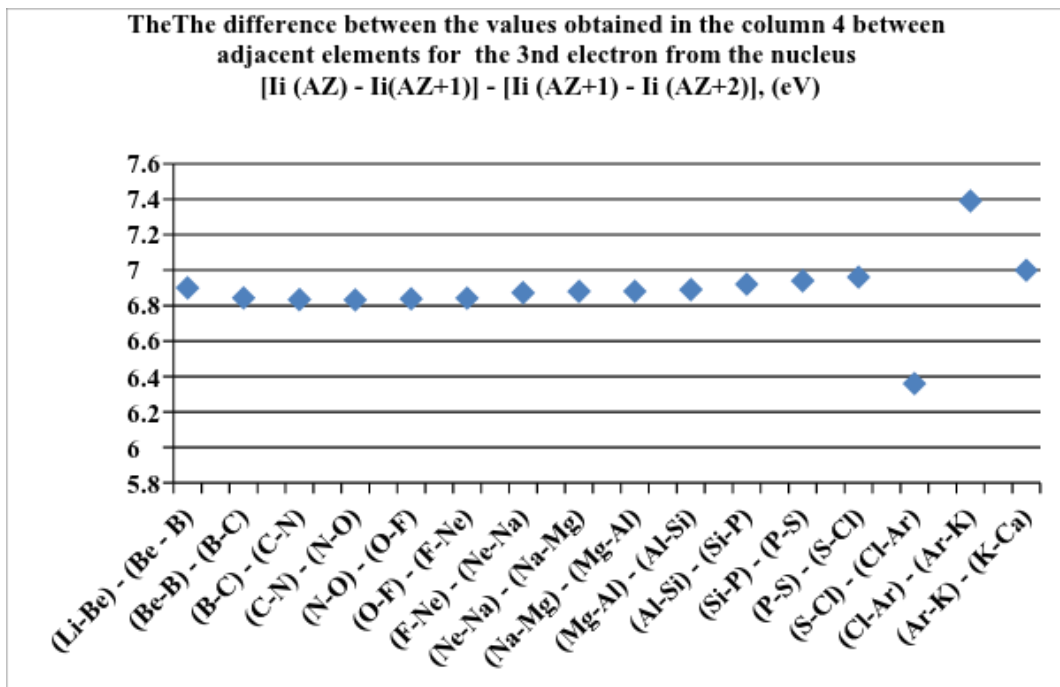


Fig. 6b. Здесь наблюдаются подозрительная нерегулярность в изменениях рассматриваемого параметра для значений $\{[I(S) - I(Cl)] - [I(Cl) - I(Ar)]\}$ and $\{[I(Cl) - I(Ar)] - [I(Ar) - I(K)]\}$, которая требует объяснений.

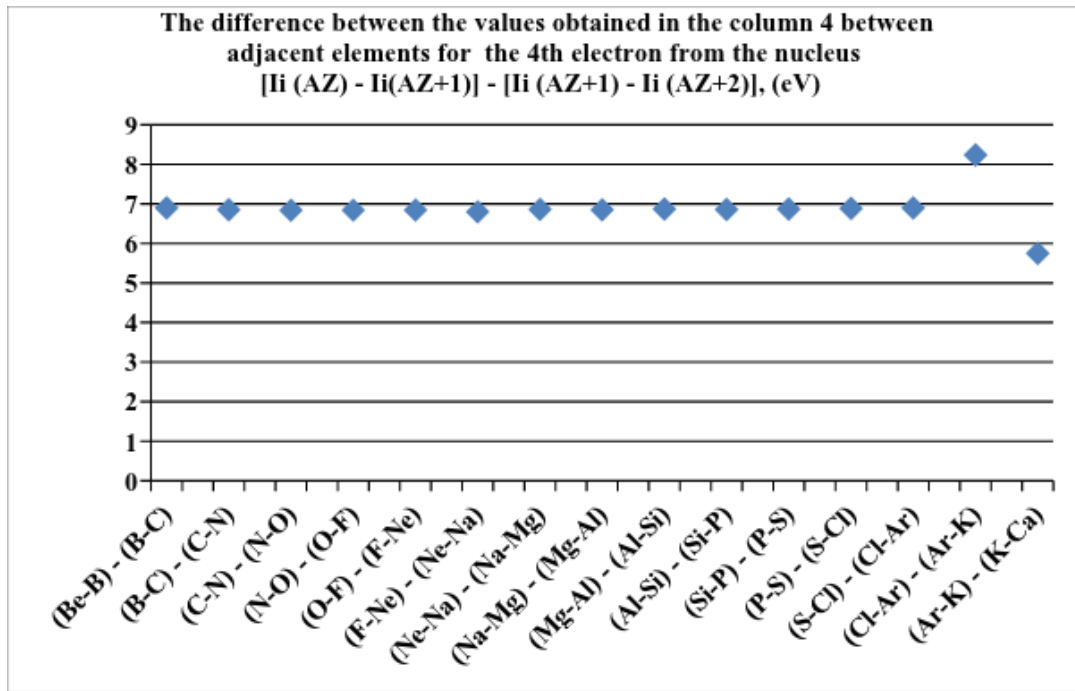


Fig. 6c. Здесь также наблюдаются подозрительная нерегулярность в изменениях рассматриваемого параметра для значений $\{[I(Cl) - I(Ar)] - [I(Ar) - I(K)]\}$ and $\{[I(Ar) - I(K)] - [I(K) - I(Ca)]\}$, которая тоже требует объяснений.

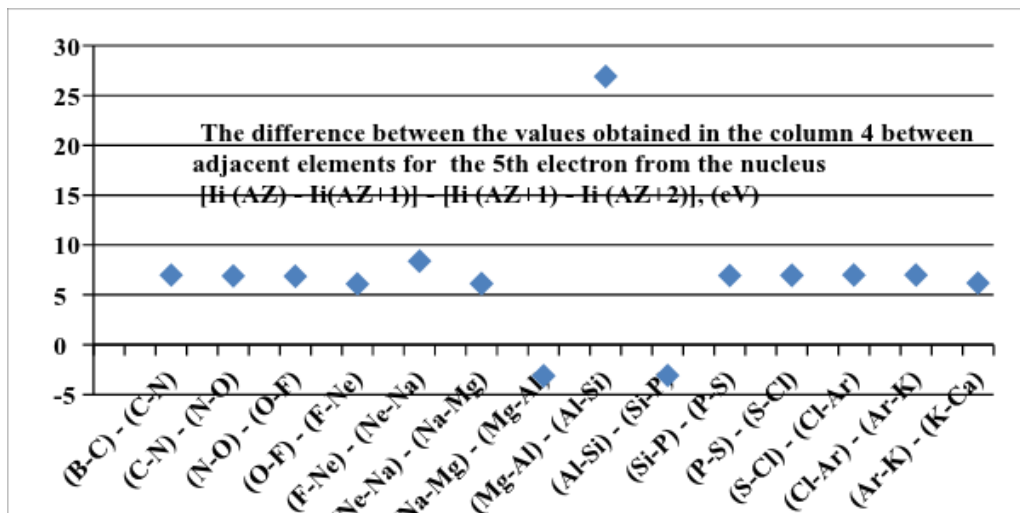


Fig. 6c. Здесь отклонения от регулярности в изменениях рассматриваемого параметра настолько вызывающи для значений $\{[I(Na) - I(Mg)] - [I(Mg) - I(Al)]\}$ and $\{[I(Mg) - I(Al)] - [I(Al) - I(Si)]\}$ and $\{[I(Al) - I(Si)] - [I(Si) - I(P)]\}$, что эти значения скорей всего ошибочны.

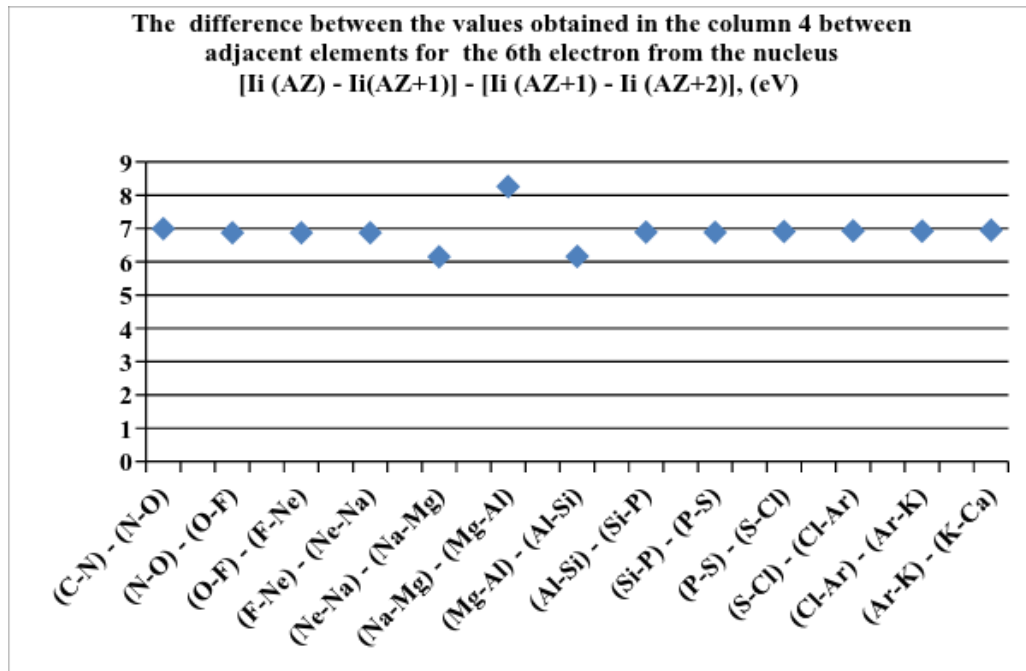


Fig. 6d. Для 6th электрона наблюдаются подозрительная нерегулярность в изменениях рассматриваемого параметра для значений $\{[I(\text{Ne}) - I(\text{Na})] - [I(\text{Na}) - I(\text{Mg})], [I(\text{Na}) - I(\text{Mg})] - [I(\text{Mg}) - I(\text{Al})]\}$ and $\{[I(\text{Mg}) - I(\text{Al})] - [I(\text{Al}) - I(\text{Si})]\}$.

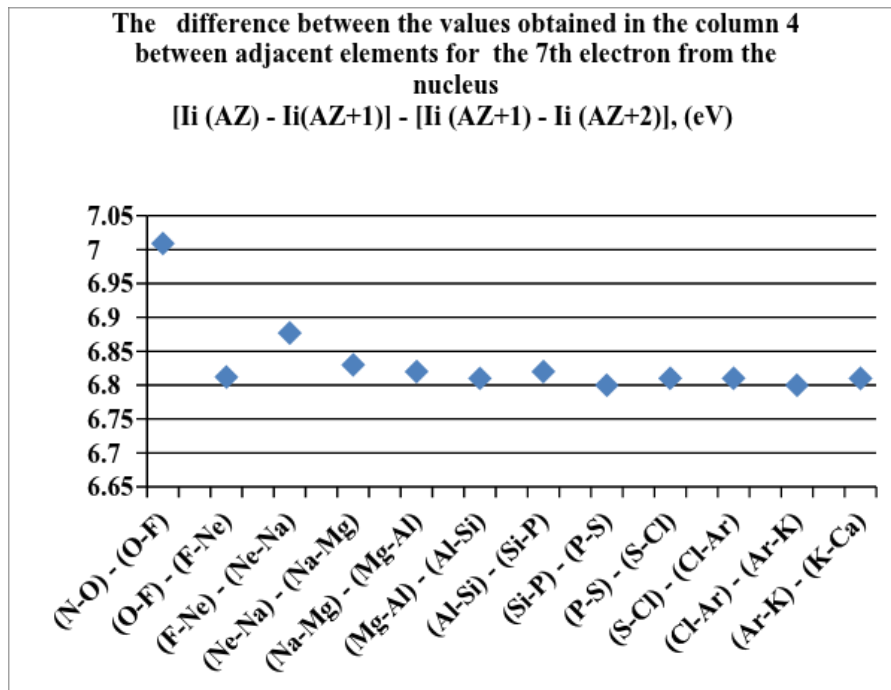
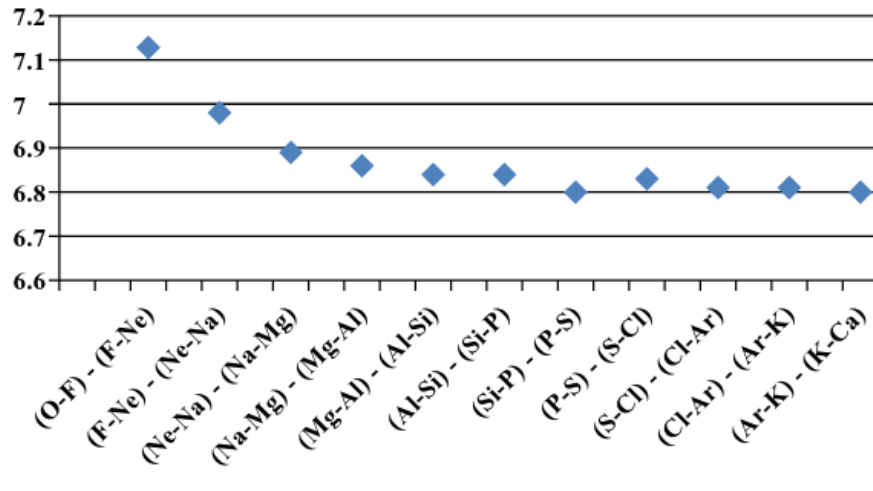
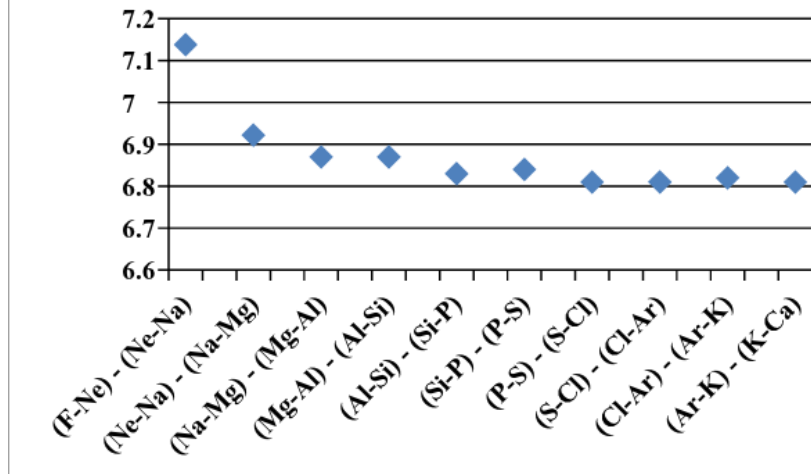


Fig. 6e. Для 7th электрона наблюдаются подозрительная нерегулярность в изменениях рассматриваемого параметра для значений $\{[I(\text{N}) - I(\text{O})] - [I(\text{O}) - I(\text{F})]\}$ and $\{[I(\text{F}) - I(\text{Ne})] - [I(\text{Ne}) - I(\text{Na})]\}$.

The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 8th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$

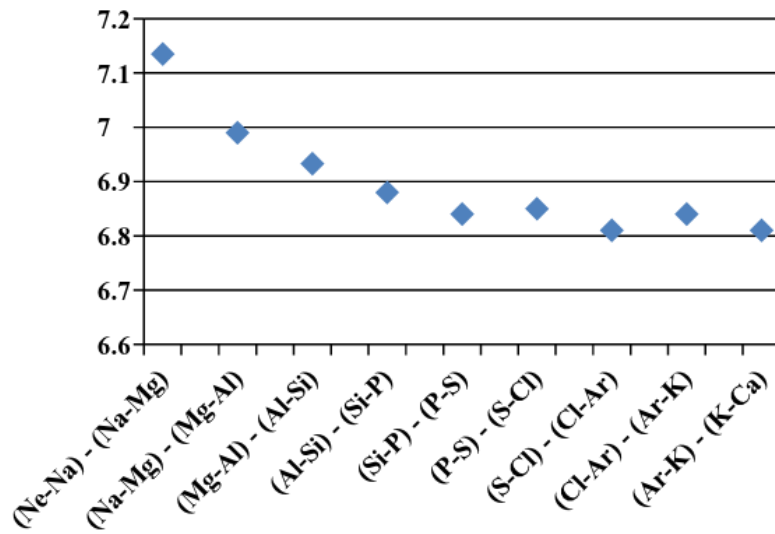


The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 9th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$



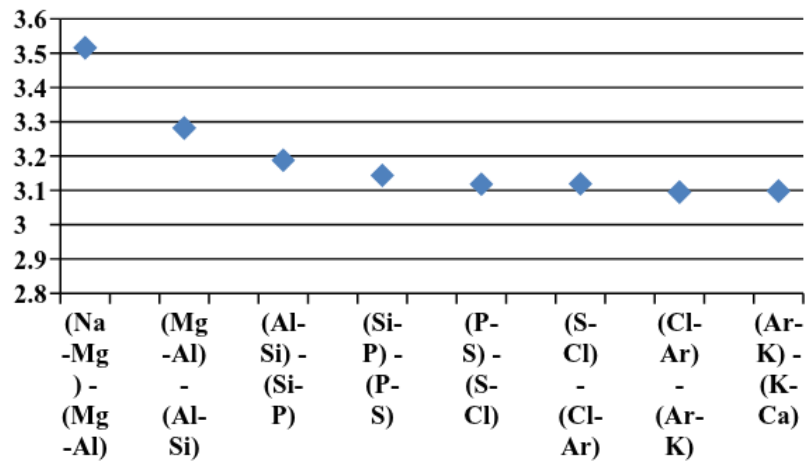
The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 10th electron from the nucleus

$$[I_i(AZ) - I_i(AZ+1)] - [I_i(AZ+1) - I_i(AZ+2)], \text{ (eV)}$$

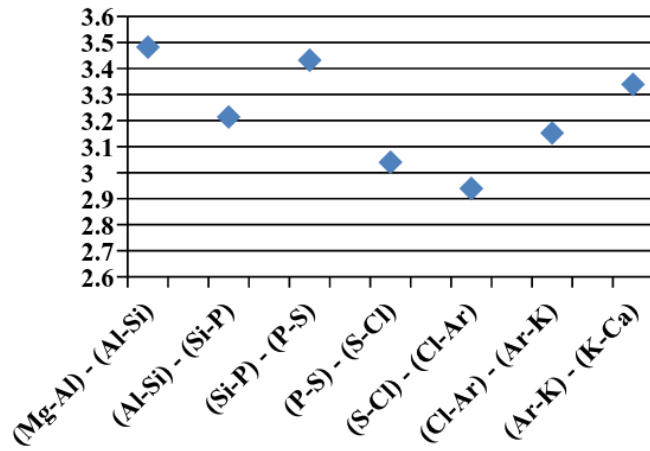


The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 11th electron from the nucleus

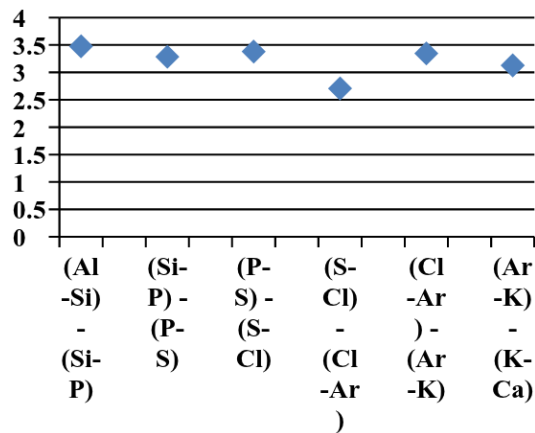
$$[I_i(AZ) - I_i(AZ+1)] - [I_i(AZ+1) - I_i(AZ+2)], \text{ (eV)}$$



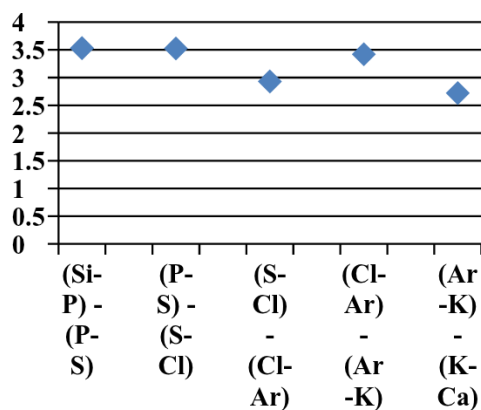
The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 12th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$



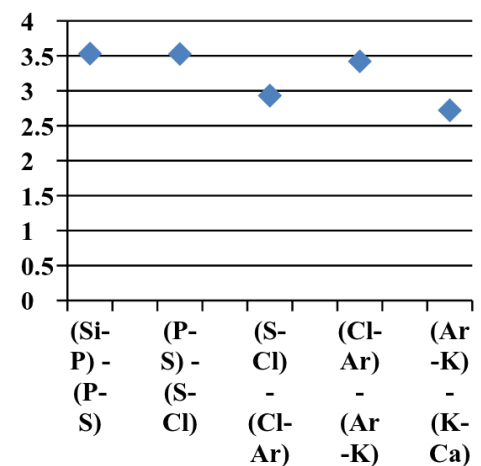
The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 13th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$



The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 14th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$



The difference between the values obtained in the column 4 between adjacent elements for the 15th electron from the nucleus
 $[Ii(AZ) - Ii(AZ+1)] - [Ii(AZ+1) - Ii(AZ+2)], (eV)$



В заключении этого раздела хотелось бы отметить, что подобные закономерности нетрудно отыскать и для других физических и химических свойств атомов и их ионов и создать достоверную самокоррелирующуюся базу данных.

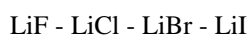
Природа фундаментально проста в своих множественных проявлениях.

3.3. ... И продолжилось на примере молекул...

Практически любое объединение атомов - молекулу - можно представить в качестве элемента гомологии [10]. Здесь хотелось бы заметить, что понятие Гомологии относится к такому огромному числу природных

объектов и теоретических построений, что устаревшие представления в многочисленной химической литературе вызывают лишь сожаления. Наиболее разумное и общее определение Гомологии дано в работе [11] : **Homology - the quality of being similar or corresponding in position or value or structure or function.** Гомологии являются основой отыскания многих законов Природы.

Гомологией является и каждый из рядов химических соединений:



Формальная структура гомологических рядов для изоструктурных изовалентнозамещённых молекул - галогенметанов - представлена на Fig. 7:

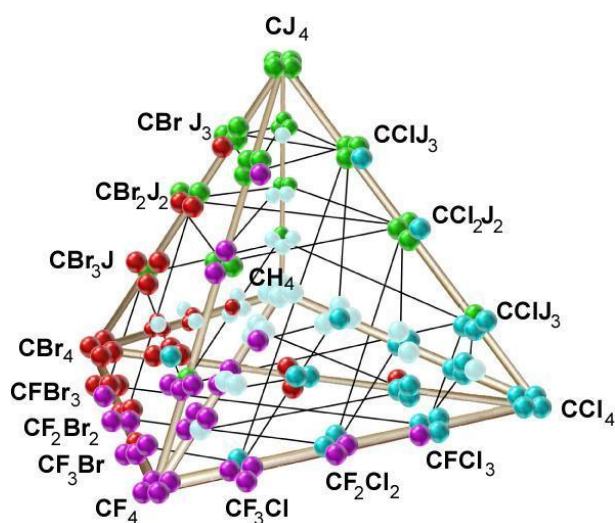


Fig. 7. This is an illustration of all possible combinations of five different objects with 4 repetitions. Building such a structure allows for more intuitive form to submit a combinatorial nature, such as the family of halogenated methane.[12]

Для этого класса молекул можно записать систему уравнений типа приведённых ниже:

$$A(\text{CH}_3 \text{F}) - A(\text{CH}_3 \text{Cl}) = A(\text{CH}_3 \text{Br}) - A(\text{CH}_3 \text{J})$$

Или, в форме Закона Сохранения:

$$(2) \quad [A(\text{CH}_3 \text{F}) - A(\text{CH}_3 \text{Cl})] - A(\text{CH}_3 \text{Br}) - A(\text{CH}_3 \text{J}) = \text{const},$$

где A - некий физический или химический параметр молекулы.

Нами было показано что для гомологий изоструктурных изовалентно замещённых молекул существует Унитарная Симметрия SU(n) [13], из которой и следует приведённый выше Закон Сохранения в виде системы уравнений, подобных (2). Такая система уравнений позволяет произвести не только корреляцию существующих физических и химических параметров молекул, их радикалов и ионов, а также параметров их реакционной способности, но и обнаружить недостоверные данные.

3.3. Дальше - больше и интереснее

Известно, что из общего числа сложных молекул наиболее важными в плане самовоспроизводства выделились полимерные цепочки из азотистых оснований - Аденин (A), Гуанин (G), Тимин (T), Цитозин

(C), Урацил (U). При этом набор из A,G,C,T - образует полимер ДНК, а набор A,G,C,U образует полимер РНК.

Оказалось, что именно 64 Тройки азотистых оснований полностью "перекрывают" все жизненноважные для синтеза белков 20 аминокислот. А поскольку расположение азотистых оснований в полимерах ДНК и РНК "условно линейное", то среди всех возможных комбинаторных операций - сочетания, перестановки, размещения и перечисления - Природа выбрала комбинаторный вариант: Размещения с повторениями.

Формальную Систему гомологических рядов РНК, следуя комбинаторным и гомологическим представлениям, можно сконструировать так как показано на Fig.8.

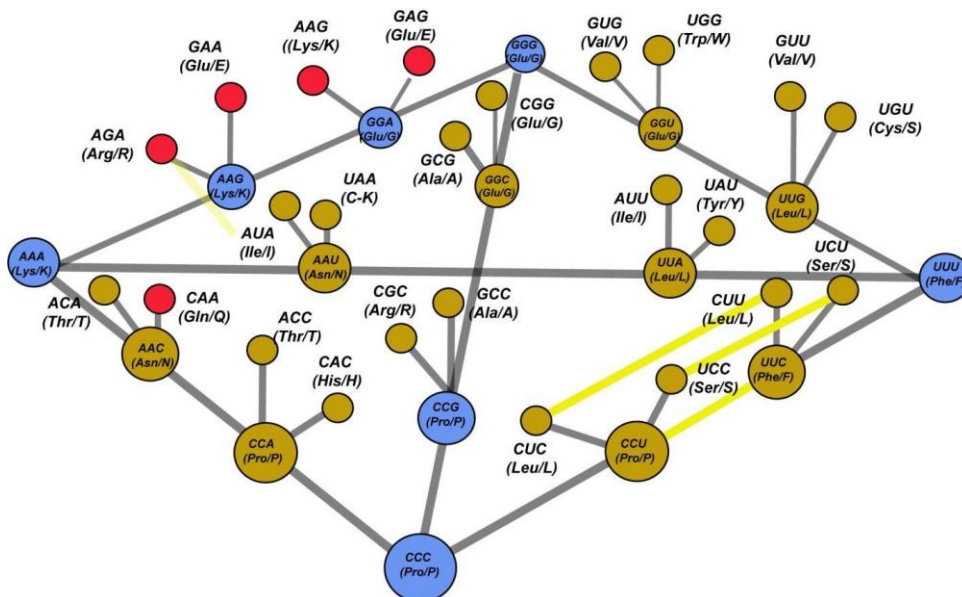


Fig.8. The structure of homologous series of codons. Codons, specify which amino acid (in brackets) will be added next during protein synthesis..

Чем это представление лучше общепринятых известных искусственных табличных вариантов [14] ?

- Во-первых, такое представление систематики кодонов находится в русле Комбинаторного Механизма Эволюции Материального Мира. И в Образовательном процессе этот факт нужно постоянно подчеркивать.
- Во-вторых, такая форма включает представление и образ Homology [10] в генетике - Общенаучного Предсказательного Механизма Эволюции Материального Мира.
- В-третьих, размещение комбинаторно выстроенных гомологических рядов кодонов проявляет весьма интересные мутационные и биохимические закономерности, в которых генетикам еще предстоит разобраться (см. Fig. 9.)

Ниже представлены все возможные переходы для оснований РНК - A,G,C,U:

C ——— U	G U	A U
C ——— G	G A	
C ——— A		

В более полном варианте Структура для переходов между кодонами с заменой C-U выглядит следующим образом:

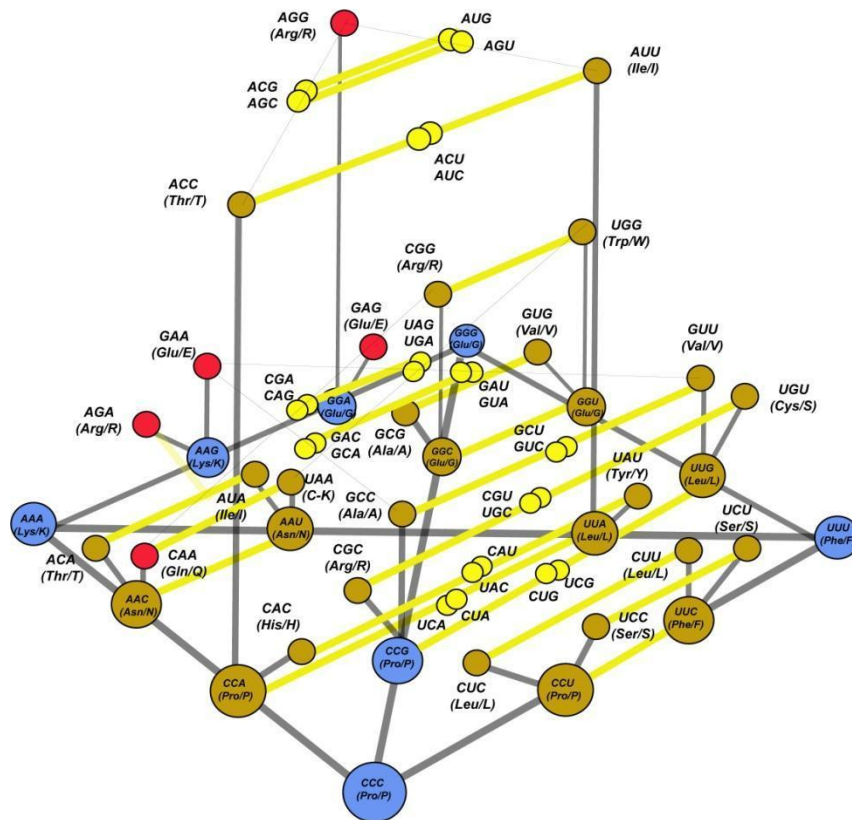


Fig.9. The structure of homologous series of codons (замена C-U).

Желтыми линиями на вышеприведенной структуре показаны переходы между кодонами (замена C-U), при которых разница в количественных (м.б. качественных) характеристиках (М) указанных кодонов должна сохраняться:

$$(3) \quad M(\text{CUC} - \text{Leu/L}) - M(\text{CUU} - \text{Leu/L}) = M(\text{UCC} - \text{Ser/S}) - M(\text{UCU} - \text{Ser/S})$$

В этой форме Природа запрограммировала множественные мутационные процессы, которые привели к огромному разнообразию классов, видов представителей флоры и фауны. И этносов.

Ниже представлены все переходы между кодонами в которых Цитозин (C) заменяется на Урацил (U).

Это Родственные Переходы - переходы, при которых изменения свойства одинаковы или похожи (важно для анализа мутаций):

Аналогичным образом можно построить родственные переходы и для других замен - как в случае РНК, так и в случае ДНК.

Представление Жизненно-важных соединений в таком виде очевидно и закономерно укладывается в "Общую Схему работы Природы" - кварки, атомы, простые молекулы, сложные молекулы, полимеры, биополимеры..

Надо заметить, что Комбинаторика сама по себе - это таблица умножения, за ней никакого физического смысла. Точно так же как в табличном представлении кодонов. Это просто удобная на сегодняшний день общепринятая форма представления.

За тем, что предлагаю я, стоит структура гомологических рядов кодонов, система родственных гомологических рядов, законы сохранения и Симметрия - центральные понятия в науке, начиная от элементарных частиц и далее .

3. References

1. Helvetius: A study in persecution, D.W. Smith, Clarendon Press, Oxford, 1965
2. [Robert K. Merton](#), On The Shoulders of Giants: A Shandean Postscript, Free Press, 1965
3. S.A. Bent, comp. Familiar Short Sayings of Great Men. 1887.
4. M. Gell-Mann, A Schematic of Baryons and Mesons. *Physics Letters* **8** (3): 214–215. 1964
5. J.-M. Richard. An introduction to the quark model// e-print arXiv:1205.4326.
6. Komarov V.S, Evseyeva I.U, Stoyanovskii M.O. "Principles of selfcorrelation of the set of isolated objects". *Journal of Physical Chemistry (USSR)*, v. 59, № 7, p. 1829-1832. 1985.
7. G.V. Zhuvikin, R. Hefferlin. Symmetry principles for periodic systems of molecules. *Joint Report #1 of the Physics Department. Southern College, Collegedale, TN 37315-0370, USA*
8. Справочник химика /под ред. Б.П.Никольского. М-Л, Химия, т.1, стр. 325-327,1982.
9. <http://www.betasteunpunt-utrecht.nl/>
10. <http://en.wikipedia.org/wiki/Homology>
11. <http://www.thefreedictionary.com/homology>.
12. Komarov V.S., Evseyeva I.U "The unitary system of molecules". *Proceedings of the USSR Academy of Sciences* , v. 279, pp. 928-931. № 4, 1984.
13. Komarov V.S, Lyakhovskii V.D. "Unitary symmetry of molecules". *Journal of Chemical Physics (USSR)*, v. 5 & 7, pp. 914-924. 1986.
14. http://en.wikipedia.org/wiki/Genetic_code