

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Geol. Repins. Balk.	61	1	55-62	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	-------	---

УДК 552.1:550.4:546

Оригинални научни рад

ФИКТИВНИ ЕЛЕМЕНТ

од

Вељка Омаљева *

Полазећи од праксе, где се у петрологији и геохемији сабирају, множе и деле хемијски елементи, односно њихове јединичне масе, аутор овог рада дефинисао је фиктивни елемент пре једне деценије. Даља еволуција овог појма иде у правцу бољег објашњења, са циљем што прецизнијег дефинисања појма и поступка у практичном раду, што је заступљено и у овом чланку.

Геолошке науке су фундаменталне, а поред својих специфичности представљају и надградњу физике и хемије у смислу примене ових знања на проучавање процеса у Земљиној кори, чије су последице материјални састав и структурна грађа геолошких тела.

Кључне речи геохемија, хемијски елемент, фиктивни елемент, јединична маса.

УВОД

Сабирање, множење и дељење хемијских елемената и њихових оксида и соли (карбоната, силиката, итд.) је стандардна метода рада у савременој петрологији и геохемији, а што је захватило целокупну светску геолошку праксу. При томе нема теоријских објашњења за овакве поступке, која би дала основу за практичну примену ових знања. Губи се из вида да се у овим радњама не ради о сабирању, множењу и дељењу хемијских елемената, већ њихових јединичних маса.

Да би се превазишла оваква ситуација, аутор је пре једне деценије (Омаљев, 1987) дошао на идеју да се резултат сабирања, множења и дељења јединичних маса хемијских елемената у пробама назове "фиктивни елемент", за разлику од класичног назива "хемијски елемент".

Појам "елемент" има широко значење, елемент је део неке целине. Елементи неке зграде су: цигле, бетонски блокови, дрвена грађа, итд. и зато је, по нашем мишљењу, обавезно назначити да ми радимо са "хемијским елементима", а од недавно и са "фиктивним елементима".

Појмови у вези са фиктивним елементом су дати у виду теорема и дефиниција, из монографије "Организација материје и расподела геолошких популација" (Омаљев, 1995), а и нумерација истих је из ове монографије. Сматрамо да је корисно изложити наше схватање неких основних појмова, што је дато у виду дефиниција. Такође сматрамо да је непотребно у тексту стално се позивати на поменуто монографију.

ОСНОВНИ ПОЈМОВИ

Спознајна својства материје, која делују на наша чула или инструменте, су многобројна (Ивановић, 1985), а ми у пракси фаворизујемо она својства која се могу опажати и мерити (нпр. маса, наелектрисање, итд.). По савременом схватању, упрошћени модел спознаје материје чини јединство поља и супстанције, а са тог аспекта дајемо **Дефиницију 1:** *Материја је скуп свих објеката који постоје у универзуму, а манифестује се континуирано као физичко поље (простор) и дисконтинуирано као сујстаниција. С тим у вези је и Дефиниција 2:* *Објекат универзума је индивидуалисана манифестација материје: континуирано као физичко поље (простор) и дисконтинуирано као сујстаниција. По Дефиницији 3:* *Објекат сујстаниције је индивидуалисани предмет изучавања (посматрања): као корпускула (шеланице, честица) и као корпус (тело).*

Маса и енергија су најистакнутија својства супстанције, што је предмет мерења која се примењују у геолошким наукама. У оквиру петролошких (петрохемијских) и геохемијских изучавања маса је основно својство супстанције, које се мери и изражава у форми бројева као "садржај" хемијског елемента у проби као јединици експеримента.

Основне (елементарне) корпускуле (Омаљев, 1992) које се помињу у петрологији и геохемији су атоми хемијских елемената и молекули хемијских једињења. По **Дефиницији 8:** *Атом је корпускула (енитијет) у Нано-свету, чије су карактеристике: атомска маса A као целобројни збир протона и неутрона у његовом језгру. По Дефиницији 9:* *Хемијски елемент је популација атома одређеног редног броја Z у Периодном систему Менделјејева, а стим у вези, по Дефиницији 10:* *Изотоп хемијског елемента је популација атома одређеног редног броја Z и одређене атомске масе A Периодног система.*

Маса атома сконцентрисана је у атомском језгру (Драганић и др., 1991), које изграђују бариони, протони и неутрони, чије се масе занемарљиво мало разликују (неутрон је "тежи" за око 0,1 %). Маса електрона је потпуно занемарљива, она је 1836 пута мања од масе протона, а у атому водоника на масу електрона долази свега око 0,054 % од масе протона. У свим другим атомима хемијских елемената учешће масе електрона је мања.

По **Дефиницији 11:** *Молекул је корпускула (енитијет) у Квантном и Минералном свету, који представља једињење атома хемијских елемената, претежно у гасовитом и течном, а ређе у чврстом агрегатном стању.*

Овако дефинисани атоми и молекули су стабилни електростатички (или електродинамички) системи, ван којих нема електростатичких (кулонових) сила. Посебно је стање јонизованих атома, који на околном простору делују кулоновом силом.

Материја (супстанција) Земљине коре је у чврстом агрегатном стању, занемарујући присутне мале масе течности и гасова, а 98 % њене масе су кристали минерала (Куражковскаја и Фурманов, 1975).

По **Дефиницији 12:** *Кристал је корпускула (енитијет) у Минералном свету, што је хомогена сујстаниција одређеног хемијског састава и симетрије (елементарне ћелије) у чврстом агрегатном стању, а по Дефиницији 13:* *Минерал је популација кристала одређене врсте, што је хомогена сујстаниција одређеног хемијског састава; некад кристало-кристаластог или аморфног састава.*

Кристал треба схватити као макро-молекул, јер је мултиплет елементарне ћелије кристала, која је уствари молекул одређеног квалитета супстанције, коју називамо минерал.

ФИКТИВНИ ЕЛЕМЕНТ

Као резултат лабораторијских испитивања геохемијских и петрохемијских проба, добијамо садржаје хемијских елемената (Na, K, Ca, Mg, итд.) или оксида (Na_2O , CaO, итд.) или соли (CaCO_3 , MgCO_3 , итд.), најчешће у форми процента. За микроелементе у стенама резултати ових анализа су најчешће у форми "делова на милион" (ppm). То су уствари јединичне масе хемијских елемената или њихових компоненти (оксида, карбоната, итд.).

У пракси су присутне многобројне математичке трансформације са оваквим нумеричким подацима садржаја хемијских елемената и њихових компоненти; без никаквог теоретског образложења да ли је могућа таква математичка формализација са јединичним концентрацијама (масама) хемијских елемената и компоненти.

Не треба заборавити да је општи принцип да се математичке манипулације могу изводити само за исту врсту супстанције. Не може се сабрати маса гвожђа (Fe) са масом сумпора (S), то је увек само гвожђе и сумпор када се посматрају у физичкој реалности, без обзира што ове супстанције могу бити помешане (оне тада представљају смешу гвожђа и сумпора – по Filipoviću i Lipanoviću, 1988). Али ако дође до хемијске реакције међу њима, ствара се нова супстанција, сулфид гвожђа (FeS или FeS_2), која нема у Минералном свету ништа заједничко ни са гвожђем, ни са сумпором. То је у Геолошком свету минерал (пиротин или пирит), који има свој кристал, као реални ентитет свога постојања. Да се овде ради о једињењу атома Fe и атома S сазнајемо тек у Квантном (Нано) свету посредно, а у нашем Минералном (Макро) свету то је минерал чији су кристали хомогене супстанције, чије физичке особине нису сличне ни са гвожђем, ни са сумпором. На основу оваквог става не могу се сабирати јединичне масе хемијских елемената и њихових компоненти.

Међутим, потребе практичног рада захтевају да се изводе математичке трансформације са јединичним масама хемијских елемената и компоненти, јер се тако могу добити корисни показатељи и на основу њих извести потребне интерпретације и добити одређени закључци.

Шта нам ваља чинити у оваквом случају? Ништа друго но дати нову, ваљану и прихватљиву дефиницију за новонастали, сада формални (математички) ентитет, који се добија сабирањем, множењем или дељењем јединичних маса хемијских елемената и компоненти. То је управо нови ентитет, који називамо "фиктивни елемент".

На основу заједничких особина, било физичких, било хемијских, било минералних, или неких других (нпр. економских), могуће је дефинисати нов појам (ентитет) који обједињује неке од хемијских елемената или њихових компоненти. Тако за натријум и калијум кажемо да су алкални елементи, неки су радиоактивни елементи (U, Th, K), док неки другују у лежиштима (Pb, Zn). Издвајањем и груписањем хемијских елемената и компоненти за математичку трансформацију ми "стварамо" фиктивне елементе, зависно од наших потреба.

Сабирањем јединичних маса хемијских елемената (Омаљев, 1993) или компоненти, ми на математички начин стварамо нове фиктивне елементе. При томе нема никаквих тешкоћа, једино је потребно измислити неки погодни симбол за њихово обележавање (именовање).

Одузимањем јединичних маса хемијских елемената или компоненти нема смисла, јер се може десити да резултат буде негативан, то би значило да имамо

негативну масу, што је физичка бесмислица. Јединичне масе фиктивних елемената нису фиктивне, већ су физички реалне.

Множење је вишеструко сабирање, а производ је увек позитиван (реална јединична маса); зато има смисла дефинисати фиктивни елемент производа.

Слично је и са дељењем, количник добијен дељењем две јединичне масе такође даје реалну јединичну масу фиктивног елемента и зато се може дефинисати фиктивни елемент количника.

По **Теорему II**: Збир ($C = X+Y$), производ ($P = X \times Y$) или количник ($V = X / Y$) јединичних маса хемијских елемената у проби именујемо термином "фиктивни елементи", који се формално (математички) не разликује од реалног хемијског елемента; а са њим су дефинисани сви параметри расподеле популације "фиктивног елемента".

Детаљи особина овако дефинисаних фиктивних елемената биће презентирани геолошком аудиторiju у следећим радовима.

Геол. ан. Балк. пол. Ann. Géol. Penins. Balk.	61	1	55-62	Београд, децембар 1997 Belgrade, Decembre 1997
--	----	---	-------	---

UDC 552.1:550.4:546

Original scientific paper

FICTITIOUS ELEMENT

by

Veljko Omaljev*

The author of this work defined a decade ago the term "fictitious element", proceeding from a practice in petrology and geochemistry where chemical elements or their unit masses respectively are added, multiplied and divided. Farther evolution of this concept is running toward better explanation, in aim the notion and procedure to be as exact as possible defined in the practical work, as it has been presented in this paper.

The geological sciences are fundamental ones, representing – beside their own specificity – a super-structure of physics and chemistry, in sense these knowledges to be applied in the study of processes in the earth crust, such as material composition and structural setting of geological bodies.

Key words: geochemistry, chemical element, fictitious element, unit mass.

INTRODUCTION

Addition, multiplication and division of chemical elements and their oxides and salts (carbonates, silicates etc.) is a standardized working method in modern petrology and geochemistry, encompassing the whole world geological practice, without theoretical explanation of such procedures, which could yield a base for practical use of these knowledges. One has disregarded that in these operations the point is not in addition, multiplication and division of chemical elements themselves, but of their unit masses.

In order to exceed such a situation the author (Omaljev, 1987) got a decade ago an idea the results of addition, multiplication and division of unit masses of chemical elements in samples to call "fictitious element", distinguishing them from the classical name "chemical element".

The notion "element" is of a broad meaning, considering it as a part of some entirety. Elements of some building are bricks, concrete, timber etc., and for that reason, after our opinion, it is absolutely necessary to be stressed that we are dealing with "chemical elements" and recently with "fictitious elements" as well.

* Olge Alkalaj 5, Belgrade.

Notions related to fictitious elements have been presented as theorems and definitions in the monography "Organization of matter and distribution of geological population" (Omaljev, 1995), and their numbering derives from this monography. We find necessary to explain our comprehension of some basic concepts presented as definitions. We have also considered that it is not obligatory the mentioned monography to be constantly cited in the text.

BASIC NOTIONS

The cognitive features of matter influencing our senses or instruments, are numerous (Ivanović, 1985), but in practice we have favored the features which could be observed and measured (such as, for example, mass, electrificability etc.). According to the contemporary comprehension the simplified model of the matter cognition is harmony of field and substance, as postulated in **Definition 1**: *The matter is an assemblage of all object existing in the universe, continuously manifested as a physical field (space), and discontinuously manifested as a substance.* It is in relation to the **Definition 2**: *The universe object is an individual manifestation of matter, being continual as a physical field (space) and discontinual as a substance.* According to **Definition 3**: *The substance object is an individualized matter of study (observation), either as a corpuscle (particle) or as a corpus (body).*

The mass and energy are the most prominent features of substance, being matter of measurements applied in geological sciences. In the framework of petrological (petrochemical) and geochemical studies, the mass is basic characteristic of substance, which is measured and presented by numbers as "contents" of a chemical element in the sample as the unit of an experiment.

The basic (elementary) corpuscles (Omaljev, 1992), which are mentioned in petrology and geochemistry, are atoms of chemical elements and molecules of chemical compounds. After **Definition 8**: *The atom is a corpuscle (entity) in the Nano-world, characterized by the atomic mass A , as the whole-number sum of protons and neutrons in its nucleus.* After **Definition 9**: *The chemical element is a population of atoms of the definite number Z in the Mendeleev's periodic system,* and further, related to the previous definition, is **Definition 10**: *The isotope of a chemical element is an atom population of a definite ordinal number Z and a definite atomic mass A in the Periodic system.*

The mass of an atom is concentrated in atomic nucleus (Draganić et al., 1991), constituted by baryons, protons and neutrons, with minor differences in masses (the neutron is "heavier" for about 0.1 %). The electron mass is completely neglected; it is 1836 time lesser than the proton mass, measuring in the hydrogen atom only 0.054 % of the proton mass. In all other atoms of chemical elements the electron mass participation is lesser.

Definition 11: *The molecule is a corpuscle (entity) in the Quantum and Mineral world, representing a compound of atoms of chemical elements, mostly in the vaporous and liquid states, seldom in solid state.*

Atoms and molecules defined in such a way are stable electrostatical (or electrodynamic) systems, without electrostatical (Coulomb's) forces out of them. The special state are ionized atoms, influencing the surrounding space by Coulomb's force.

The matter (substance) of the earth crust is in solid state aggregation, neglecting minor masses of fluids and gases, constituting 98% of mineral crystals (Kuražkovskaya and Furmanov, 1975).

Definition 12: *The crystal is a corpuscle (antity) in the Mineral world: this is a homogenous substance of definite chemical composition and symmetry (elementary cells), occurring in solid state.*

Definition 13: *The mineral is a population of crystals of a definite kind: this is a homogenous substance of definite chemical composition, sometimes of cryptocrystalline and amorphous form.*

The crystal should be understood as a macro-molecule, because it is multiplicand of elementary cell of crystal, which is actually molecule of a distinct substance quality, which we call mineral.

FICTITIOUS ELEMENT

We have got contents of chemical elements (Na, K, Ca, Mg etc) or oxides (Na_2O , CaO etc.) or salts (CaCO_3 , MgCO_3 etc.), most commonly in form of percentages, resulting from laboratory examinations of geochemical and chemical samples. Analyses of microelements in rocks are presented mostly in "parts per million" (ppm). These are actually unit masses of chemical elements or their compounds (oxides, carbonates etc.).

In practice, the numerical data of grades of chemical elements and compounds are presented along with numerous mathematical transformations, without any theoretical explanation about possibility of such a mathematical formalism for the unit concentrations (masses) of chemical elements and compounds.

It should not be forgotten the general principle of mathematical operations concerning only the same kind of a substance. It is not possible the iron (Fe) mass to be added to the sulfur (S) mass, because these are invariably only iron and sulfur if are observed as physical reality, nevertheless that these substances could be mixed (in such a case they represent a mixture of iron and sulfur (after Filipović and Lipanović, 1988). But if they chemically react, a new substance would occur, named iron sulfide (FeS or FeS_2), which is in the Mineral world neither iron nor sulfur. In the Geological world this is a mineral (pyrrhotite or pyrite), having its own crystalline form, as a real entity exhibiting its own existence. Actually, in our Mineral (Macro) world this is a mineral occurring as a homogenous crystalline substance, with physical features being not similar neither to iron nor sulfur, whose real character as a compound of Fe and S atoms having indirectly been recognized just in the Quantum (Nano) world. Based upon that premise the unit masses of chemical elements and their compounds cannot be added.

However, needs of practical work require mathematical transformations including unit masses of chemical elements and compounds, because in such a way we may have the useful indices serving for necessary interpretations and definite conclusions. What one should do in such a case? Nothing else but to give a new worthy and acceptable definition for a newly formed, now formal (mathematical) entity, which has been gotten by addition, multiplication and division of unit masses of chemical elements and compounds. This is actually a new entity, which we call the "fictitious element".

On the basis of common features, either physical or chemical or mineralogical or some other ones (economical, for instance), it is possible a new concept (entity) to be defined, unifying some of chemical elements or their compounds. For example, we consider sodium and potassium as alkaline elements, some others are radioactive elements (U, Th, K), and the third ones are associated in deposits (Pb, Zn). Separating and grouping the chemical elements and compounds ready for mathematical transformation, we "create" the fictitious elements, depending on our own needs.

By addition of unit masses of chemical elements (Omaljev, 1995) or compounds we form in a mathematical way the new fictitious elements. By that way, there are no difficulties, the only necessity is some favorable symbol for their marking (appointing) to be invented.

Substraction of unit masses of chemical elements or compounds is illogical, due to negative result, meaning a negative mass, which is a physical nonsense. The unit masses of fictitious elements are not fictive, but physically real ones.

Multiplication is the multiple addition and the product to be defined as fictitious element.

The similar case is with division, the quotient produced by division of two unit masses also gives the real unit mass of a fictitious element of quotient.

Theorem 11: *The sum ($C=X+Y$), product ($P=X\times Y$) or quotient ($V=X/Y$) of unit masses of chemical elements in a sample we name the "fictitious element", which formally (mathematically) cannot be distinguished from a real chemical element; in that way all parameters of the population distribution of a "fictitious element" are defined.*

The detailed features of such a definition of fictitious element will be presented to the geological public in the next works.

Translated by A. Antonović

ЛИТЕРАТУРА – REFERENCES

- Драганић И. Г., Драганић З. Д. и Адлоф Ж. П. (=Draganić et al.), 1991: Радијације и радиоактивност на Земљи и у Вациони.– "Дечије новине". 366 стр., Горњи Милановац.
- Ивановић Д. (=Ivanović), 1985: Историјско–филозофска питања физике.– Завод за уџбенике и наставна средства. 398 стр., Београд.
- Куражковскаја Е. А. и Фурманов Г. И. (=Kuražkovskaja and Furmanov), 1975: Филозофске проблеми геологије.– Изд. Московског универзитета. 139 стр., Москва.
- Омаљевић В. (=Omaljev), 1987: Геохемијско поље (Geochemical field).– Пос. изд. Геоинститута, бр. 10, 172 стр., Београд.
- Омаљевић В. (=Omaljev), 1992: Геолошки аспект корпускула у граничним подручјима организације материје универзума (Geological feature of corpuscles in the limit areas of the organized universal matter).– Геол. анали Балк. пол., 56/2, 31–42, Београд.
- Омаљевић В. (=Omaljev), 1993: Лакорастворни и тешкорастворни уран као компоненте садржаја урана на примеру магматских стена Сурдулице (Easily soluble and poorly soluble uranium as compounds of total uranium in magmatic rocks of Surdulica massif).– Ibid., 57/1, 287–299, Београд.
- Omaljev V., 1995: Organizacija materije i raspodela geoloških populacija (Organization of matter and distribution of geological population).– Pos. izd. Geoinstituta, br. 15, 279 str., Beograd.
- Filipović I. i Lipanović S., 1988: Опћа и анорганска кемија, I дио: Опћа кемија.– "Školska knjiga", 613, str., Zagreb.