



Asian Journal of Physical and Chemical Sciences

4(4): 1-8, 2017; Article no.AJOPACS.37863
ISSN: 2456-7779

(Izvorni tekst članka je na engleskom, a prijevod koji slijedi je na hrvatskom jeziku)

Mjerenje vrste tvari zasnovano na protonima, neutronima i elektronima u tvarima

Milan Perkovac^{1*}

¹University of Applied Sciences, Zagreb, Croatia.

Autorov doprinos

Rukopis je osmislio, analizirao, tumačio i pripremio jedini autor.

Informacije o članku

DOI: 10.9734/AJOPACS/2017/37863

Urednici:

(1) Suresh Kumar Patra, Professor, Institute of Physics, Sachivalaya Marg, Bhubaneswar, India.

Recenzenti:

(1) Ahmet Turşucu, Şirnak University, Turkey.

(2) Ebru Çopuroğlu, Gaziosmanpaşa University, Turkey.

(3) Adel H. Phillips, Ain-Shams University, Egypt.

(4) Burcu Akça, Ardahan University, Turkey.

(5) Sergei Ivannikov, Institute of Chemistry, Far-Eastern Branch of Russian Academy of Sciences, Russia.

Complete Peer review History: <http://www.sciencedomain.org/review-history/22962>

Primljeno 31. listopada 2017

Prihvaćeno 11. siječnja 2018

Objavljeno 22. veljače 2018

Izvorni znanstveni članak

SAŽETAK

Ciljevi: Studija ima za cilj odrediti metodu za prepoznavanje i mjerenje svih tvari.

Izrada studije: Koristeći novu strukturnu konstantu atoma, $s_0 = 8.278\ 691\ 910$, istražuje se mogućnost uvođenja vrste tvari kao nove fizikalne veličine i njezine jedinice boscovich.

Mjesto i trajanje studije: Veleučilište u Zagrebu, Hrvatska, 2015-2017.

Metodologija: Teorijska istraživanja pokazala su da brzina elektrona u atomu ne može prijeći brzinu svjetlosti, što znači da ne može nastati ni jedan atom atomskog broja većeg od $Z_{\max} = 2s_0^2$. To onda omogućuje da se za jedinicu boscovich odabere iznos $B = 1 / Z_{\max} = 0.0072953572330$.

Rezultati: Svaka tvar čija je fizikalna ili kemijska struktura poznata može se izraziti, s obzirom na vrstu tvari, s vrijednošću S (koja stoji za Soddyjev broj). Omjer S/B je dobiven kao numerički faktor

$f = f(p, n, e) = p/10^0 + n/10^4 + e/10^8 + D/10^{12}$, gdje su p , n i e brojevi protona, neutrona i elektrona, a D je razlikovni broj, pri čemu je $D = D(p, n, e)$. Faktor odnosno funkcija $f(p, n, e)$ predstavlja brojčanu vrijednost fizikalne veličine vrsta tvari, pa vrijedi sljedeći izraz: $S = f(p, n, e) B$.

Zaključak: Istraživanje atoma i spoznaja o maksimalnom atomskom broju Z_{\max} potaknuli su uvođenje vrste tvari kao nove fizikalne veličine i njezine mjerne jedinice boscovich, B . To omogućuje svim tvarima (tj. vakuumu, elementarnim česticama, kemijskim elementima, nuklidima, molekulama, spojevima i ionima) da budu izražene na isti način kao i svaka druga fizikalna veličina, dakle, kao umnožak broja i mjerne jedinice.

*Autor za korespondenciju: E-mail: milan@drivesc.com; milan.perkovac@drivesc.com

Ključne riječi: Bošković; Označavanje; Soddy; Strukturna konstanta; Vrsta tvari.

1. UVOD

Tvari, tj. čestice, elementi, atomi, nuklidi i molekule, spojeve i ioni, te živa i neživa materija, imaju desetke milijuna oblika i svojstava. Neke od tvari čekaju tek da budu otkrivene. Tvar se općenito sastoji od atoma. Do sada sam načinio istraživanja o atomima i njihovom funkcioniranju, jezgri, stabilnosti i svojstvima emisije i apsorpcije zračenja. Posebnu pažnju posvetio sam elektromagnetskoj energiji unutar atoma. Kroz ova istraživanja omogućeno je i objašnjenje i za kvantizaciju stanja u atomima [1, 2]. Našao sam da stabilna stanja u atomu nastaju samo kad se u njemu usklade dva periodička procesa; jedan proces je osciliranje elektromagnetske energije, a drugi proces je rotacijsko kretanje elektrona u promatranom atomu.

Nadalje, utvrdio sam da se elektromagnetska energija u atomu može opisati primjenom prijenosne linije, na primjer Lecherove linije. Na taj način sam otkrio važnu konstantu, čija vrijednost ovisi samo o strukturi i parametrima Lecherove linije i o strukturi i parametrima samog atoma. Zato sam tu konstantu nazvao *strukturna konstanta atoma* i označio sa s_0 . Njezina vrijednost je dobivena [3-9] mjerenjem, tako što je ustanovljeno da je olovo ($_{82}\text{Pb}$) posljednji stabilni element, a bizmut ($_{83}\text{Bi}$) je prvi nestabilni element, te nakon izračuna fazne brzine elektromagnetnog vala u atomu [6]; zatim i na drugi način izračunom iz podataka *Nacionalnog instituta za standarde i tehnologiju Ministarstva trgovine SAD-a (NIST)*, <https://www.nist.gov/pml/atomic-spectra-database> (napomena: nakon što otvorite navedeni link, otvorite: *Ground States&Ionization Energies*; zatim upišite za vodik slovo H u *Spectra*: nakon toga s tipkom *Enter* dobijete podatak $eV=13.59843449$ eV, koji poslije unosa tog iznosa (u jednadžbu (82) iz literature [8])

izračunate rečenu strukturnu konstantu $s_0 = \sqrt{1/\{2\sqrt{1-[1-eV/(mc^2)]^2}\}} = 8.278\,691\,910$, gdje je e elementarni naboj, V je ionizacijski napon, m je masa elektrona, c je brzina svjetlosti u vakuumu). Strukturna konstanta s_0 je bezdimenzionalna temeljna konstanta. Trinaest ostalih konstanti izvedeno je

iz konstante s_0 uz pomoć pet poznatih konstanti (tj., c , e , m , mase protona m_p i Arhimedove konstante π). Tih trinaest konstanti, koje ovdje slijede, su suvišne (redundantne): (1) konstanta fine

strukture $\alpha = 1/(2s_0^2)$, (2) inverzna konstanta fine strukture $1/\alpha = 2s_0^2$, (3) magnetska konstanta

$\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \cdot \text{H/m}$ (redundantna je zbog π), (4) električka konstanta $\epsilon_0 = 1/(4\pi \times 10^{-7} c^2 \cdot \text{H/m})$,

(redundantna je zbog π i c), (5) von Klitzingova konstanta $R_K = \mu_0 c s_0^2$, (6) akcijska (Planckova) konstanta

$A_0 = \mu_0 c e^2 s_0^2$, (7) konstanta konverzije $K_0 = 1/(2\mu_0 c e s_0^2) = (1/2)(e/A_0)$, (8) omjer (e/A_0)

$= 2K_0 = 1/(\mu_0 c e s_0^2)$, (9) Josephsonova konstanta $K_J = 4K_0 = 2/(\mu_0 c e s_0^2)$, (10) Rydbergova konstanta

$R_\infty = K_0 m c / (4 e s_0^4) = m / (8\mu_0 e^2 s_0^6)$, Bohrov radijus $a_0 = \mu_0 e^2 s_0^4 / (\pi m)$, (12) Bohrov magneton

$\mu_B = \mu_0 c e^3 s_0^2 / (4\pi m)$, i (13) nuklearni magneton $\mu_N = \mu_0 c e^3 s_0^2 / (4\pi m_p)$ [10]. Ovdje dodajem još

jednu fizikalnu veličinu koja sadrži strukturnu konstantu s_0 , dakle (14) "bosovich", $B = 1/(2s_0^2)$, koja je

po iznosu jednaka konstanti fine strukture; u budućnosti će se pokazati da je možda i (15) kelvin (K)

povezan sa strukturnom konstantom ako netko dokaže da vrijedi slijedeće; trojna točka vode je točno

$4 s_0^2 \cdot \text{K}$. Bez obzira na to što je redundantan, B je prikladan da ga se odabere kao mjernu jedinicu fizikalne

veličine vrsta tvari.

Iako su prethodni teorijski rezultati impresivni, njihove aplikacije trebaju se raspraviti. Maksimalna brzina kojom se elektron u atomu može kretati ograničena je brzinom svjetlosti, <https://www.britannica.com/science/relativity>. Ranija moja studija, navedena u literaturi [9], zaključuje da se

brzina v elektrona povećava s povećanjem atomskog broja Z , u skladu s realcijom $v/c = Z/(2n^{\pm 1} s_0^2)$, gdje

je $n^{\pm 1}$ ili $n^{-1} = 1, 2, 3, \dots$, ovisno o tome da li je orbita elektrona udaljenija ili bliža atomskoj jezgri (referentna

orbita je $n^{\pm 1} = 1$). Pitanje je uz koji iznos Z_{\max} će elektron na prvoj orbiti dostići brzinu svjetlosti? Teorijski, to

će se dogoditi pri $v = c$ i uz $n^{\pm 1} = 1$, pa iz prethodne formule izlazi $Z_{\max} = 2s_0^2$ [9]. To ne mora biti cijeli

broj, jer strukturna konstanta s_0 dolazi iz kontinuirane, a ne iz diskretne teorije.

Tablica 1. Prijedlog osnovnih SI jedinica uz dodatak nove jedinice bošković*, B

Naziv fizikalne veličine	Simbol	Dimenzija	Naziv mjerne jedinice	Znak mjerne jedinice
duljina	l	L	meter	m
masa	m	M	kilogram	kg
vrijeme	t	T	sekunda	s
jakost električne struje	I	I	amper	A
termodinamička temperatura	T	Θ	kelvin	K
svjetlosna jakost	I_v	J	kandela	cd
množina (količina) tvari	n	N	mol	mol
vrsta tvari**	S^{***}	N^{****}	bošković	B

* Jedinica bošković predlaže se u čast preteče atomske teorije Ruđera Josipa Boškovića iz 18. stoljeća.

** Ovo je prijedlog za uvođenje vrste tvari kao nove fizikalne veličine.

*** Znak S je u čast engleskog radiokemičara Fredericka Soddyja (1877-1956), koji je otkrio izotopne nuklide.

**** Iako jedinica mol i jedinica bošković imaju istu dimenziju, tj. N, one su heterogene i ne smiju se međusobno zamijeniti; ove dvije jedinice su međusobno neovisne, jer je brojanje (s jedinicom mol) različito od sortiranja (s jedinicom bošković).

Stoga svi elementi periodične tablice moraju biti između nula i Z_{\max} . Ako već namjeravamo mjeriti Soddyjev broj za tvari, tada se mjerna jedinica nameće sljedećom analogijom. Recimo, ako postoje na primjer N jednako udaljenih točaka na bilo kojoj liniji dužine l , tada je udaljenost između dvije susjedne točke jednaka l/N metara, jedinica je dakle metar [m]. Isto tako, ako se u bilo kojem vremenskom intervalu t ravnomjerno pojavljuje N događaja onda je vremenski interval između dva susjedna događaja jednak t/N , jedinica je dakle sekunda [s]. Zapravo, cijelu periodičnu tablicu, tj. 100% svih elemenata, prikazemo brojem 1, koji su u smislu njihove klasifikacije ravnopravni, tada je njihova međusobna "numerička udaljenost" jednaka $1/Z_{\max}$. Budući da je izbor mjernih jedinica inače proizvoljan, tada tu "numerička udaljenost" odabiremo kao jedinicu za fizikalnu veličinu *tip tvari*. Stoga vrijedi; $1/Z_{\max} = 1/(2s_0^2) = \text{boscovich} = B = 0.007\ 295\ 356\ 163\ 7514$.

Za sve fizikalne veličine, prikazane u Tablici 1. postoji zajednički način prikazivanja i izražavanja vrijednosti tih veličina. Tako svaka od tih fizikalnih veličina ima svoj naziv, simbol i dimenziju, zatim naziv mjerne jedinice i znak mjerne jedinice. Bez izražavanja mjerne nesigurnosti, svaka se fizikalna veličina izražava pomoću vlastitog simbola, brojčane vrijednosti i jedinice. Na primjer, električna struja koja prolazi kroz grijač je $I = 4.35$ A, gdje je I simbol fizikalne veličine električne struje, 4,35 je brojčana vrijednost te struje izražena u jedinici "amper", A. Recimo, to će zagrijati sobu npr., na termodinamičku temperaturu $T = 293,16$ K.

Cilj ovog rada je uvođenjem nove mjerne jedinice ustanoviti način prikaza svih tvari u prirodi, jednako onako kako se prikazuje i svaka druga fizikalna veličina.

U tu svrhu uvodi se takav faktor f , koji predstavlja *numeričku vrijednost* bilo koje tvari, izražen kao funkcija $f(p, n, e)$: $S = f(p, n, e)$ [B], gdje su redom p , n , i e brojevi protona, neutrona i elektrona u dotičnoj tvari. Funkcija f stoga predstavlja *brojčanu (numeričku) vrijednost* fizikalne veličine *vrste tvari* izražene u jedinici "boscovich", B.

1. METODOLOGIJA

2.1 Opis fizikalnih svojstava tvari

Da bi se postigao cilj ove studije razmatraju se mješoviti koncepti, koji uključuju pojmove nuklearne fizike (izotopi, protoni) i kemije (ioni, molekule i spojevi). Tvar je zapravo prava fizička materija koja predstavlja žive organizme ili nežive stvari. Sljedeće tvari razmatraju se u ovoj studiji:

- (1) Vakuum (to je prostor bez materije, koji nema tvari ili su sve tvari uklonjene),
- (2) Čestica (uključuje elektron, proton, i neutron),
- (3) Element (osnovna tvar koja se ne može dalje pojednostaviti; vodik, kisik, itd.),
- (4) Atom (najmanja jedinica elementa, sa svim svojstvima tog elementa, koja se sastoji od vrlo male i guste središnje jezgre koja sadrži protone i neutrone, oko koje kruže jedan ili više elektrona; atomi ostaju nepodijeljeni u kemijskim reakcijama osim donacije, prihvaćanja ili razmjene valentnih elektrona),
- (5) Nuclid (nuklidi mogu biti izotopni nuklidi s istim atomskim brojem Z ; izobarni nuklidi, s istim masenim brojem M ; ili izotonični nuklidi s istom razlikom između masenog broja i atomskog broja, $M - Z$),
- (6) Molekula (njezina svojstva se razlikuju od atoma od kojih je ona sastavljena),
- (7) Spoj (molekula koja sadrži više od jednog elementa) i
- (8) Ion (može biti element, atom, nuklid, molekula ili spoj u kojem ukupni broj elektrona nije jednak ukupnom broju protona, dajući ionu ukupno pozitivni ili negativni električni naboj).

Dakle, tako je određena fizikalnu veličinu *vrsta tvari* i označena simbolom S u čast engleskog radiokemičara Fredericka Soddyja (1877.-1956.) koji je otkrio izotopne nuklide.

Svojstva fizikalne veličine *vrsta tvari* opisana su uglavnom sa tri dijela: (1) *protonski dio* (broj protona u jezgri atoma, Z ili p); (2) *neutronski dio* (broj neutrona u jezgri atoma, n) i (3) *elektronski dio* (broj elektrona u atomskoj ljuski, e). Drugi dijelovi su također mogući kada se mora osigurati jedinstvenost oznake, tako da se ne ponove dva ili više identičnih Soddyjevih brojeva, na primjer korištenjem razlikovnog broja označenog ovdje sa D u jednadžbi (1).

2.2 Kapacitet fizikalne veličine *vrsta tvari*

Da bi odredili kapacitet fizikalne veličine (tj. najveći iznos ili broj koji fizikalna veličina može poprimiti), prvo ćemo utvrditi najveći mogući atomski broj u periodičnoj tablici elemenata. Prema literaturi [1-10], najviši atomskii broj Z_{\max} je $2s_0^2$, gdje je s_0 strukturalna konstanta atoma; dakle, $s_0 = 8,278\ 691\ 910$, što rezultira sa $Z_{\max} = 2s_0^2 = 137,0734794824$. Radi se o činjenici da se nijedan element ne može oblikovati ako se njegov elektron u prvoj orbiti kreće brže od brzine svjetlosti. Bez prve orbite nije moguće oblikovati ostale orbite, pa tako niti sam atom.

Ukoliko uključimo 1000 pozicija za neutrone unutar dijela neutrona, tada je kapacitet *vrste tvari* $Z_{\max} \times 10^3$. Broj $10^3 = 1000$ odabran je zato jer ne samo da je s njim lakše računati i da ga se lakše pamti, nego je i praktičan, budući da pokriva i sve danas postojeće elemente. Ako bi za teške elemente bila prekoračena granica od 1000 neutrona, tada bi se sustav prebacio na veći broj, recimo 10^4 , a u pristupu opet sve ostaje nepromijenjeno.

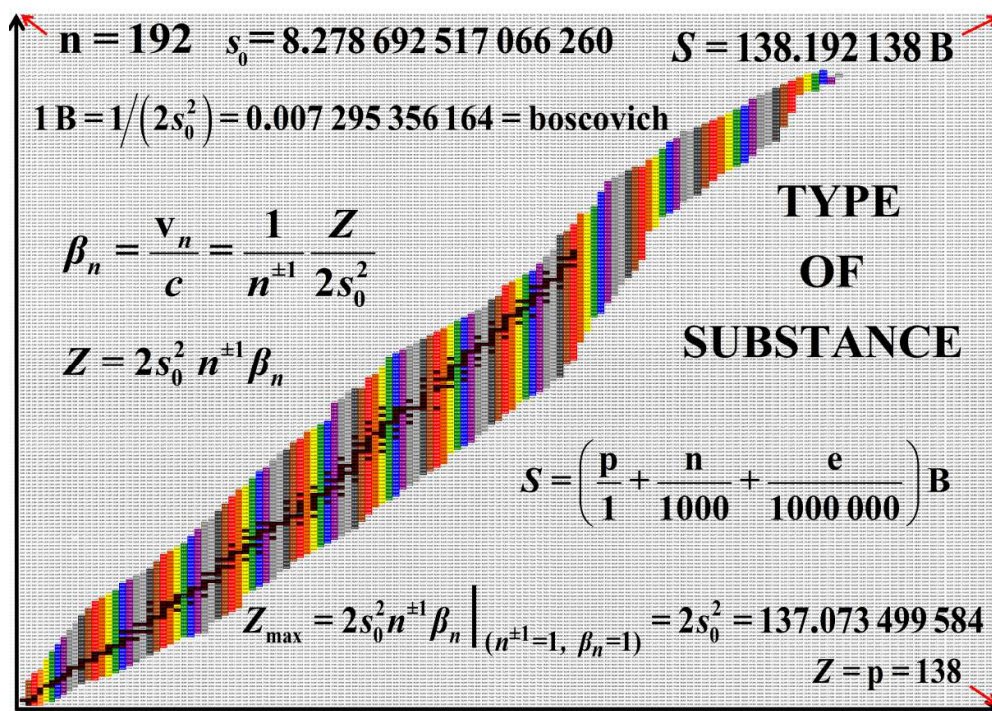
Ako dodatno uključimo još 1000 položaja za elektrone unutar dijela koji pripadaju elektronima, tada je kapacitet *vrste tvari* $Z_{\max} \times 10^3 \times 10^3 = 137\ 073\ 479,4824$ pozicije. Razlog za razmatranje 1000 položaja elektrona je isti kao što je gore spomenuto za neutrone.

Za molekule i spojeve taj će broj biti mnogo veći. Ovaj koncept, međutim, nema teorijskih ograničenja broja pozicija koje može sadržavati.

Periodična tablica elemenata je u osnovi građena na protonima (p). Ona pokriva oko stotinu različitih pozicija (maksimalno $2s_0^2 \approx 137$). Ovdje, međutim, raspravljamo o dva svojstva, naime, *kategoriji* (tj., protonima, neutronima i elektronima) i o *broju* različitih pozicija ($137, 1000, 10^4, 10^5$ ili milijun i tako dalje). Razmotrimo, dakle, sustav koji se sastoji od dvije komponente, tj. *kategorije* i *broja pozicija*; na primjer $S[(p,n,e), 10^3 \times 10^3 \times 10^3] = S(3,10^9)$, što znači da sustav obuhvaća tri čestice (protone, neutrone, elektrone) i ima 10^9 pozicija. U početnoj verziji pristupa koji se ovdje raspravlja, razmatrao sam samo protone i neutrone u sustavu; vidi literaturu [8] i [9]. Teorijski, takav sustav obuhvaća $(10^3 \times 10^3) = 10^6$ pozicija i opisan je kao sustav $S(2,10^6)$, kao što je naprijed već objašnjeno. Kasnije, osim protona i neutrona, uvedeni su i elektrone. Sustav je time prešao iz kategorije 2 u kategoriju 3, tj. $S(3,10^9)$ [10]. Sa 1000 mjesta za svaku od čestica, teorijski kapacitet sustava je $10^3 \times 10^3 \times 10^3 = 10^9$ (milijarda) pozicija. Po istom principu moguće je zadržati istu kategoriju sustava i povećati broj mjesta za svaku česticu od 10^3 na 10^4 . Tako dobivamo sustav $S(3,10^{12})$ u kojem promatramo protone, neutrone i elektrone, i koji obuhvaćaju $10^3 \times 10^4 \times 10^4 = 10^{12}$ pozicija. Ukoliko uključimo bilo koju dodatnu česticu ili svojstvo, mijenja se kategorija sustava i zadržava se ili povećava broj raspoloživih pozicija, čime se dobiva sustav $S(4,10^{12})$ ili $S(4,10^{16})$. Npr. Slika 1 je izrađena pomoću sustava $S(3,10^9)$, a Tablica 2 temelji se na sustavu $S(4,10^{16})$, tj. na tri čestice (p, n, e) i jednom svojstvu (*razlikovni broj D*). U svakom slučaju, sustav je izgrađen tako da nikada ne prenosi (ne preljeva) brojeve iz jednog dijela u drugi, na primjer iz elektronskog dijela na dio koji pripada neutronima (ili, pak, od neutronskog dijela na onaj koji pripada protonima).

2.3 Dimenzija i mjerna jedinica fizikalne veličine *vrsta tvari*

Dimenzija fizikalne veličine *vrsta tvari* je "jedan"; dakle, to je bezdimenziona veličina. Izbor mjerne jedinice uobičajeno je proizvoljan. Kao što je prethodno opisano, za mjernu jedinicu *vrste tvari* prikladno je odabrati $1/Z_{\max}$. Ova mjerna jedinica predstavlja "*numeričku udaljenost*" dvaju susjednih atoma u periodičnom sustavu elemenata. Tu mjernu jedinicu, nazvali smo "boscovich", B, u čast je Ruđera Josipa Boškovića, rođenog 18. svibnja 1711. u Dubrovniku, Dubrovačka Republika (danas Hrvatska); umro je 13. veljače 1787, u Milanu, Milansko Vojvodstvo (danas Talijanska Republika). Bio je preteča atomističke znanosti u osamnaestom stoljeću. Ovdje je $1/B = 1/Z_{\max} = 1/137,07347948240 = 7,2953572330 \times 10^{-3}$. Ovo je zapravo konstanta fine strukture α , tj. jedinica $B = \alpha$. Ruđer Boscovich je u svojoj knjizi *Teorija prirodne filozofije* (prvo izdanje, Beč, 1758.) prvi koristio pojam *vrste tvari*, koji se odnosio na različite oblike tvari (na primjer: "... različiti oblici tvari za različite vrste", str. 97, točka 106, <https://archive.org/details/theoryofnaturalp00boscrich> [11,12]).



Slika 1. Vrsta tvari prikazana je za slučaj svih (danas) poznatih nuklida (sve obojane pozicije, njih 3180 na slici). Soddijev broj tvari, S , izračunava se pomoću jednadžbe (1), ovisno o broju protona (p , apscisa) i broju neutrona (n), kao i broju elektrona (e), zatim (podijeljen jedinicom "boscovich", B) je unšen kao omjer S/B na mjesto koje odgovara broju neutrona (ordinata). Crne obojane pozicije predstavljaju stabilne nuklide (svi ostale su nestabilni),

https://en.wikipedia.org/wiki/Table_of_nuclides,
<http://periodictable.com/Isotopes/001.1/index.html>.

Prema tome Soddijev broj se izračunava na slijedeći način prema formuli:

$$S = \left(\frac{p}{10^0} + \frac{n}{10^4} + \frac{e}{10^8} + \frac{D}{10^{12}} \right) B = \frac{10^{12} p + 10^8 n + 10^4 e + D}{10^{12}} B. \quad (1)$$

S je ovdje simbol fizikalne veličine vrsta tvari, koji nazivamo Soddijev broj; B je jedinica "boscovich";

$p = \sum_{i=1}^N p_i$, $n = \sum_{i=1}^N n_i$, $e = \sum_{i=1}^N e_i$ su redom sume brojevi svih protona i neutrona u jezgri atoma, odnosno

elektrona u ljuskama prisutnih atoma; $D = \sum_{i=1}^N in_i$ je tzv. razlikovni broj, tj. matematički konstrukt, koji je ovdje

uveden radi razlikovanja Soddijevih brojeva u slučaju istog broja protona, neutrona i elektrona u različitim molekulama, spojevima ili ionima. D može biti formiran s istom svrhom na mnogo različitih načina; N je broj različitih entiteta (vakuum, čestice, elementi, atomi, nuklidi, molekule, spojevi ili iona) uključenih u promatrani slučaj pojedine tvari.

Sve do sada navedeno jednako vrijedi i za antimaterije, uz ove uvjete: $p = |\pm p|$, $n = |\pm n|$, $e = |\pm e|$, $D = |\pm D|$. Pri obuhvaćanju antimaterije udvostručuje se broj elemenata (za materiju je $2s_0^2$, za antimaterije je također $2s_0^2$, tj. ukupno ih je $4s_0^2 = 274,15$), dok se zračenje (termodinamika) u materiji i antimateriji ne razlikuje. To znači da se broj izvora zračenja s obuhvaćenom antimaterijom udvostručuje u odnosu na samu materiju. Prema <https://www.britannica.com/science/kelvin> trojna točka vode je 273,16 K.

Ovaj broj, 273,16, u usporedbi s brojem $4s_0^2 = 274,15$ razlikuje se za 0,36%. Ova sličnost dvaju brojeva u budućnosti zaslužuje zasebno istraživanje.

Tablica 2. Soddyjev broj S za nekoliko elemenata, nuklida i spojeva. Svaki element, atom, nuklid, molekula ili spoj, koliko god bio složen, može se obraditi i prikazati Soddyjevim brojem S ; ili

omjerom $f = S/B$, kao što je prikazano u ovoj tablici; $f = p/10^0 + n/10^4 + e/10^8 + D/10^{12}$; $D = \sum_{i=n}^N in_i$, N je broj različitih entiteta (za elemente je uvijek $N = 1$, a za spojeve, npr., H_2SO_4 , $N = 3$ (H, S, O), broj identičnih entiteta treba također uzeti u obzir (Hx2, Ox4); $B = 0,0072953572330$ (nazivi u tablici nisu prevadani i ostali su na engleskom jeziku)

Tvari i formule	Elementi	p	n	e	S/B
Vacuum*	${}^0\text{Vaccum}^{**}$	0	0	0	0.000 000
Electron	${}^0\text{e}$	0	0	1	0.000 001
Neutron	${}^1\text{n}$	0	1	0	0.001 000
Proton	${}^1\text{p}$	1	0	0	1.000 000
Hydrogen (protium)	${}^1\text{H}$	1	0	1	1.000 001
Hydrogen (deuterium)	${}^2\text{H} = {}^2\text{D}$	1	1	1	1.001 001
Hydrogen (tritium)	${}^3\text{H} = {}^3\text{T}$	1	2	1	1.002 001
Helium	${}^4\text{He}$	2	2	2	2.002 002
Carbon	${}^{12}\text{C}$	6	6	6	6.006 006
Carbon	${}^{14}\text{C}$	6	8	6	6.008 006
Nitrogen	${}^{14}\text{N}$	7	7	7	7.007 007
Oxygen	${}^{16}\text{O}$	8	8	8	8.008 008
Silicon	${}^{28}\text{Si}$	14	14	14	14.014 014
Phosphorus	${}^{31}\text{P}$	15	16	15	15.016 015
Sulfur	${}^{32}\text{S}$	16	16	16	16.016 016
Chlorine	${}^{35}\text{Cl}$	17	18	17	17.018 017
Iron	${}^{56}\text{Fe}$	26	30	26	26.030 026
Silver	${}^{107}\text{Ag}$	47	60	47	47.060 047
Thulium	${}^{169}\text{Tm}$	69	100	69	69.100 069
Iridium	${}^{193}\text{Ir}$	77	116	77	77.116 077
Platinum	${}^{195}\text{Pt}$	78	117	78	78.117 078
Gold	${}^{197}\text{Au}$	79	118	79	79.118 079
Mercury	${}^{202}\text{Hg}$	80	122	80	80.122 080
Lead	${}^{208}\text{Pb}$	82	126	82	82.126 082
Uranium	${}^{238}\text{U}$	92	146	92	92.146 092
Plutonium	${}^{244}\text{Pu}$	94	150	94	94.150 094
Oganesson	${}^{293}\text{Og}$	118	175	118	118.175 118
Oganesson (triple ionized)	${}^{293}\text{Og}$	118	175	115	118.175 115
The largest element, theor.	${}^{325}\text{Xx}$ (name unknown)	137	188	137	137.188 137
Water, H_2O	${}^1\text{H}, {}^{16}\text{O}$	10	8	10	10.008 010
Heavy water D_2O	${}^2\text{D}, {}^{16}\text{O}$	10	10	10	10.010 010
Sulfuric acid, H_2SO_4	${}^1\text{H}, {}^{32}\text{S}, {}^{16}\text{O}$	50	48	50	50.048 050
Sulfuric acid, H_2SO_4	${}^1\text{H}, {}^{34}\text{S}, {}^{16}\text{O}$	50	50	50	50.050 050
Propane, C_3H_8	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}$	26	18	26	26.018 026
Butane, C_4H_{10}	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}$	34	24	34	34.024 034
Ethyl alcohol, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{16}\text{O}$	26	20	26	26.020 020
Glucose, $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{16}\text{O}$	56	44	56	56.044 056
Sucrose, $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{16}\text{O}$	102	80	102	102.080 102
Carbamic acid, NH_2COOH	${}^{14}\text{N}, {}^1\text{H}, {}^{12}\text{C}, {}^{16}\text{O}, {}^{18}\text{O}, {}^2\text{H}$	32	32	32	32.032 032
Adenin, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{14}\text{N}$	70	65	70	70.065 070
Gvanin, $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}_5\text{O}$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{14}\text{N}, {}^{16}\text{O}$	78	73	78	78.073 078
Glutamine, $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_3$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{14}\text{N}, {}^{16}\text{O}$	78	68	78	78.068 078
Chlorophyll, $\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4\text{Mg}$	${}^{12}\text{C}, {}^1\text{H}, {}^{16}\text{O}, {}^{14}\text{N}, {}^{24}\text{Mg}$	481	409	481	481.409 481

* *Vakuum nema svoju službenu skraćenu oznaku.*

** *Maseni broj je ukupan broj protona i neutrona, $p+n$, i upisan je gore-lijeva; na primjer $p=6$, $n=8$, ${}^{14}\text{C}$*

Faktori 10^4 , 10^8 i 10^{12} u jednadžbi (1) mogu biti različiti, što prvenstveno ovisi o činjenici da prelijevanje broja s jednog dijela u drugi dio nije dopušten, na primjer, od elektronskog dijela na dio neutrona.

3. REZULTATI I RASPRAVA

U okviru periodične tablice elemenata s praktičkog gledišta ne očekuje se više od 137 milijuna različitih pozicija fizikalne veličine *vrsta tvari*. Teorijska ograničenja, međutim, ne postoje. Za različite molekule i spojeve, ovaj broj nije ograničen, ni teorijski niti praktički. Sve pozicije *vrste tvari* mogu se izračunati pomoću jednadžbe (1), a neki rezultati prikazani su na Slici 1 i u Tablici 2. Slika 1 prikazuje danas poznate elemente periodične tablice elemenata i njihovih nuklida, dok Tablica 2 sadrži Soddyjeve brojeve za neke elemente, nuklide, molekule i spojeve. Na taj način, svaka tvar može se ocijeniti i opisati u smislu *vrste tvari* kao i bilo koja druga mjerljiva fizikalna veličina. Stoga *vrsta tvari* postaje nova fizikalna veličina s jedinicom boscovich. Za sada je ova jedinica samo prijedlog (vidi tablicu 1).

4. ZAKLJUČAK

Istraživanja atoma i spoznaja o maksimalnom atomskom broju potaknuli su uvođenje *vrste tvari* kao nove fizikalne veličine; mjerna jedinica *vrste tvari* je boscovich, B, i određena je recipročnom vrijednošću $1/Z_{\max}$ matematički najvišeg atomskog broja $Z_{\max} = 2s_0^2 = 137.0734794824$; dakle, $B = 0,0072953572330$. To omogućuje da se sve postojeće tvari (u rasponu od vakuuma, preko elementarnih čestica, kemijskih elemenata, nuklida, molekula, spojeva, pa sve do iona) izražavaju kao i bilo koja druga fizikalna veličina. To podrazumijeva da se svaka vrijednost bilo koje fizikalne veličine izražava kao usporedba s jedinicom te veličine. U našem slučaju, fizikalna veličina *vrste tvari*, S, izražena je kao produkt numeričkog faktora *f* i jedinice boscovich, B; tj. $S = f \cdot B$. Faktor *f* predstavlja brojčanu vrijednost fizikalne veličine *vrste tvari*, to je ujedno i funkcija, $f(p,n,e)=p/10^0+n/10^4+e/10^8+D/10^{12}$, u kojoj su *p*, *n*, i *e* redom brojevi protona, neutrona i elektrona u promatranoj supstanci, a *D* je razlikovni broj, tj. matematički konstrukt, koji je ovdje uveden radi razlikovanja Soddyjevih brojeve S u slučaju istog broja protona, neutrona i elektrona u različitim molekulama, spojevima ili ionima. Broj *D* se može izabrati na nekoliko različitih načina, a ovdje se prikazuje jedan od njih. Faktori 10^4 , 10^8 ili 10^{12} u prethodnoj funkciji mogu biti različiti, ako je to potrebno, prvenstveno da se izbjegne prelijevanje između dijelova brojeva koji pripadaju elektronima, neutronima ili protonima. Budući da se jedinica boscovich ne može izraziti pomoću drugih sedam osnovnih jedinica, predlaže se prihvatanje osam osnovnih jedinica; tj. m, kg, s, A, K, cd, mol i B.

ZAHVALE

Zahvaljujem gospođi Srebrenki Ursiću i gospodinu Damiru Vuku, kao i gospodi Stipi Kutleši i Branku Balonu za njihove plodonosne rasprave i savjete koji su doprinijeli kvaliteti ovog rada.

Gospodin Davor Pavuna intenzivno je uključen u potporu projektu i zagovaranju njegove realizacije.

Gospodin Krunomir Dvorski podržao je naš rad sa svojim prijedlog da konceptualno, osim protona i neutrona, Soddyjev broj također uobuhvati i elektrone.

Gospođa Dubravka Brandić ljubazno nam je pružila jezikoslovnu potporu.

Hvala gospodinu Josipu Zdenkoviću i tvrtki Schrack Technik d.o.o. za prepoznavanje i podupiranje ove inicijative.

SUKOB INTERESA

Autor izjavljuje da nije u sukobu interesa.

REFERENCE

1. Perkovac M. Quantization in classical electrodynamics. Physics Essays. 2002; 15(1):41-60. Available:<http://connection.ebscohost.com/c/articles/11163931/quantizationclassicalelectrodynamics>
<https://www.researchgate.net/publication/239010583> Quantization in Classical Electrodynamics
2. Perkovac M. Absorption and Emission of Radiation by an Atomic Oscillator. Physics Essays. 2003;16(2):162-173. Available:
<https://scholar.google.hr/scholar?hl=en&q=Absorption%20and%20emission%20of%20radiation%20by%20an%20atomic%20oscillator&btnG>
3. Perkovac M. Statistical test of Duane-Hunt's law and comparison with an alternative law. Cornell University Library, arXiv. org, Accessed 28 Oct 2010. Available: <https://arxiv.org/abs/1010.6083>
4. Perkovac M. Maxwell's Equations for Nanotechnology. Proceedings of the 35th International Convention MIPRO, Opatija, 21-25 May 2012:429-436.
5. Perkovac M. Model of an Atom by Analogy with the Transmission Line. Journal of Modern Physics. doi: [10.4236/jmp.2013.47121](https://doi.org/10.4236/jmp.2013.47121), 2013;4:899-903.
6. Perkovac M. Determination of the Structural Constant of the Atom. Journal of Applied Mathematics and Physics, DOI:[10.4236/jamp.2014.23002](https://doi.org/10.4236/jamp.2014.23002), 2014;2:11-21.
7. Perkovac M. Maxwell's Equations as the Basis for Model of Atoms. Journal of Applied Mathematics and Physics, DOI: [10.4236/jamp.2014.25029](https://doi.org/10.4236/jamp.2014.25029), 2014;2:235-251.
8. Perkovac M. The structural constant of an atom as the basis of some known physical constants. Proceedings of the International Conference on Applied Physics, Simulation and Computers (APSAC 2015, Vienna), 2015;92-102. Available: www.inase.org/library/2015/vienna/bypaper/APNE/APNE-14.pdf
9. Perkovac M. Planck's h and Structural Constant s_0 . Journal of Modern Physics. <https://doi.org/10.4236/jmp.2017.83027> 2017;8:425-438.
10. Perkovac M, Kutleša S, Zdenković J, Balon B. Type of Substance as a New Physical Quantity. Springer International Publishing AG. 2019: (*In press*).
11. Kutleša S. Rudjer Bocovich's Philosophy: KruZak, Zagreb; 2012. Croatian
12. Boscovich, R. J. A Theory of Natural Philosophy: The M.I.T. Press, Cambridge, Massachusetts and London, England; 1966.

© 2017 Perkovac; Ovo je članak Otvorenog pristupa (Open Access) koji se distribuira pod uvjetima licence Creative Commons Attribution (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>), što omogućuje neograničenu upotrebu, distribuciju i reprodukciju na bilo kojem mediju, pod uvjetom da je izvorni rad ispravno navedeno.

Povijest recenzija:
Ovdje možete pristupiti pregledu povijesti recenzij za ovaj članak:
<http://www.sciencedomain.org/review-history/22962>