

F. E. Volóšin

O složení atomových jader chemických prvků celé periodické soustavy

Časopis pro pěstování matematiky a fysiky, Vol. 52 (1923), No. 3, 276--283

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/121647>

Terms of use:

© Union of Czech Mathematicians and Physicists, 1923

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

O složení atomových jader chemických prvků celé periodické soustavy.

Napsal F. E. Volóšin.

Velká většina těch, kdož dosud psali o složení atomových jader, všímala si pouze elektrostatických sil, jak o tom svědčí slova, která pronesl ve své „Bakerian Lecture“ Sir E. Rutherford.*) Snažili se dokonce atomové jádro takových chemických prvků, jejichž atomová váha jest celistvý násobek atomové váhy helia, uhlíku nebo kyslíku a pod., vázati v celek toliko elektrostatickými silami a proto byli vedeni k předpokladu, že jádro kyslíku sestává ze $4H_3^2$ a 2β .**) Kromě všeobecně přijatého názoru, že jádro helia (v našem označení H_4^2) lze si představit jako dynamickou soustavu sestávající ze 4 jader vodíkových ($4H_1^1$) a 2 elektronů (2β),**) budeme předpokládati, což je pro další podstatné, že heliové jádro má magnetický moment.***) Radioaktivní zjevy vyžadují, aby atomová jádra prvků byla složena z menších částic, na př. jader vodíkových, heliových a elektronů. Atomové jádro uhlíku resp. kyslíku lze si představit složeno ze $3H_4^2$ resp. $4H_4^2$; všechna heliová jádra jsou kladně nabitá a tedy působením elektrostatických sil se odpuzují; my však budeme předpokládati, že jsou udržována pohromadě svými vlastními (elektro)magnetickými silami.

§ 1. Jest předem jasno, že následkem veliké rozmanitosti atomových vah chemických prvků nemůže jádro libovolného atomu sestávat jen z celistvého počtu jader heliových (H_4^2). Budeme tudíž hledati takové útvary, jež by mohly sloužiti za součásti jádra libovolného prvku vyhovující při tom podobným požadavkům jako heliové jádro; jinými slovy: takový útvar má býti dynamickou soustavou mající: 1. výsledný náboj kladný a nejvýš rovný dvěma ($Z \leq 2$), 2. atomovou váhu A , vyjádřenou celistvým číslem hovičím nerovnosti $1 < A < 4$, 3. magnetický moment.

Těmto podmínkám vyhovují tyto útvary:

$$H_2^4, H_3^1, H_3^2.$$

Nyní se pokusíme zbudovati jádra všech prvků periodické soustavy z jistého počtu heliových jader (H_4^2) a jiného počtu jed-

*) Proceedings of the Royal Society of London 97, p. 378, 2. odst. shora (1920).

**) H_A^Z značí Z -násobně kladně nabité atomové jádro prvku majícího atomovou váhu A ; β značí elektron. Při tom Z jest atomové číslo prvku v periodické soustavě.

***) W. Braunbek, Phys. Ztschr. 23, p. 307, 308 (1922).

noho určitého z právě uvedených útvarů. Odtud obdržíme tento vzorec pro strukturu libovolného atomového jádra

$$(1) \quad \begin{aligned} H_A^Z &= xH_4^a + yH_b^a, & \text{t. j.} \\ \begin{cases} 2x + ay = Z \\ 4x + by = A \end{cases} \end{aligned}$$

při tom x, y jsou celá kladná čísla, a za dvojici hodnot a, b nutno voliti některou z těchto tří kombinací $a=1, b=2$; $a=1, b=3$; $a=2, b=3$. Náboj Z jest přirozeně celé číslo, a za atomovou váhu A budeme bráti vždy celé číslo příslušné tomu neb onomu isotopu uvažovaného prvku. Z tabulky periodické soustavy snadno uvidíme, že jest pro všechny prvky kromě vodíku splněna nerovnost

$$(2) \quad 3Z > A \geq 2Z$$

Z (1) a (2) plyne, že celé číslo

$$\text{čili} \quad \begin{aligned} A - 2Z &= (b - 2a) y \geq 0 \\ b &\geq 2a. \end{aligned}$$

Poněvadž chceme pro všechny prvky zvoliti tytéž hodnoty pro a i b , a atomová váha A není vždy číslo sudé, zbývá vzhledem k výše uvedeným kombinacím hodnot a, b jediná možnost $a=1, b=3$.

Z (1) a (2) pak plyne, že celé číslo

$$3Z - A = 2x + (3a - b)y = 2x > 0,$$

t. j. pro x dostáváme kladná čísla z řady $\frac{1}{2}, 1, \frac{3}{2}, 2, \dots$. Dané soustavě (1) v případě, že $a=1, b=3$ lze vyhověti tedy kladnými čísly pro x a y a mimo to pro y celými čísly a pro x zlomky se jmenovatelem 2. Poněvadž však x (počet částic) musí býti číslo celé, nutno vzíti místo heliového jádra H_4^2 jeho polovinu H_2^1 ; píšeme-li $\xi \cdot H_2^1$ místo $x \cdot 2H_2^1 = x \cdot H_4^2$ a η místo y , budeme míti

$$\text{vzorec} \quad H_A^Z = \xi H_2^1 + \eta H_3^1$$

$$(3) \quad \text{čili} \quad \begin{cases} \xi + \eta = Z \\ 2\xi + 3\eta = A \end{cases}$$

$$\text{Odtud} \quad \xi = 3Z - A, \quad \eta = A - 2Z \quad \text{čili}$$

$$(4) \quad H_A^Z = (3Z - A) H_2^1 + (A - 2Z) H_3^1.$$

Nutno znovu upozorniti na to, že H_2^1 i H_3^1 jakožto samostatné dynamické soustavy drží se pohromadě hlavně působením elektrostatických sil, kdežto když několik H_2^1 s několika H_3^1 tvoří soustavu nazývanou atomovým jádrem prvku, tu tato soustava může se udržovati pohromadě svými vlastními elektromagnetickými silami nehledíc na vzájemné elektrostatické odpuzování pohyblivých částí soustavy.

Tím se liší naše představy podstatně od veliké většiny dosavadních názorů z literatury známých.

Při tom třeba zdůrazniti, že naše základní předpoklady, jako vůbec jakýkoli jiný předpoklad o složení atomových jader z vodíkových jader po případě z jiných útvarů, musí vycházeti z existence obecných elektrodynamických podmínek a nikoli pouze elektrostatických, jestliže nechceme postulovati existenci nových, třeba i nám zcela jinak neznámých sil.

§ 2. Nyní použijeme tohoto výše odvozeného vzorce, vyjadřujícího strukturu libovolného prvku, pro některé prvky, které — jak experimentálně bylo dokázáno — nemají isotopů, a to pro kyslík, dusík a beryllium.

1. Atom. jádro *kyslíku* $H_{A=16}^Z=8 = (3Z - A) H_2^1 + (A - 2Z) H_3^1 = 8H_2^1$ mělo by se tedy skládati z osmi polovin heliových jader; avšak pro výklad radioaktivních zjevů, jimiž se budeme též — třeba jen stručně — zabývat, nutno učiniti jistou základní hypotézu, jež ukazuje, že taková soustava, skládající se jen z polovin heliových jader, není možná, nýbrž že přejde v soustavu úplných heliových jader H_4^2 , která jest udržována pohromadě magnetickými silami té soustavy vlastními. Tedy jádro kyslíku $= 4H_4^2$. Každé sjednocení několika takových heliových jader v dynamickou soustavu nemá prakticky vlivu na atomovou váhu soustavy.

2. Atomové jádro *dusíku*, které by mělo míti tvar $H_{A=14\cdot008}^Z=7 = (3Z - A) H_2^1 + (A - 2Z) H_3^1 = 7H_2^1$; z týchž důvodů bude však vyjádřeno takto: $H_{14\cdot008}^7 = 3H_4^2 + H_2^1$, odkudž plyne pro atomovou váhu útvaru H_2^1 hodnota 2·008.

3. Atom. jádro *beryllia* $H_{A=9\cdot018}^Z=4 = (3Z - A) H_2^1 + (A - 2Z) H_3^1 = 3H_2^1 + H_3^1 = H_4^2 + H_3^1 + H_2^1$, tak že pro atomovou váhu H_3^1 vychází číslo 3·01.

4. Atomové jádro *vodíku* $H_1^1 = H_{A=1\cdot008}^Z=1$ má atomovou váhu 1·008, tudíž $4H_1^1 + 2\beta$ mají dohromady atomovou váhu 4·03. Jestliže však tato čtyři vodíková jádra $4H_1^1$ spolu s oběma elektrony 2β utvoří heliové jádro H_4^2 , je tato proměna spojena s úbytkem hmoty 0·03 a dle teorie relativnosti s úbytkem energie $0\cdot03c^2$, kde c je rychlost světla.

5. Dvě vodíková jádra $2H_1^1$ mají dohromady atomovou váhu 2·016, útvar H_2^1 však pouze 2·008, tudíž úbytek hmoty jest 0·008.

6. Tři vodíková jádra $3H_1^1$ mají dohromady atomovou váhu 3·024, útvar H_3^1 však pouze 3·01, tudíž úbytek hmoty jest 0·014.

Je-li správný výklad stability heliového jádra H_4^2 založený na úbytku hmoty sub 4. uvedeném, pak musíme souditi na to,

že naše elementární útvary co do stabilnosti řadí se sestupně takto: H_4^2 , H_3^1 , H_2^1 . Odtud jest jasno, že H_3^1 a H_2^1 při svých transformacích mohou doznati bez přívodu energie zvenčí takových změn, které je převedou v H_4^2 .

K výkladu radioaktivních změn, jichž platnost předpokládáme v celé periodické soustavě, činíme tuto základní hypotézu:

V jádru vznikají pochody takového druhu, že z méně stabilních útvarů H_3^1 a H_2^1 povstává daleko stabilnější útvar H_4^2 ; vyvíjející se při tom energie slouží z části k vysílání částic α resp. β .

§ 3. Po těchto úvodních slovech můžeme přejíti k tabulce I. (radioaktivních prvků, sestavených v genetickou posloupnost dle jich radioaktivních proměn).

Při tom každá „ α -proměna“ sestává ze sjednocení $H_2^1 + H_2^1$ v H_4^2 s vyloučením energie v částce $0\cdot02c^2$, jež je dvakrát tak veliká jako kinetická energie částice. Tudíž máme

$$\text{I. zákon radioakt. } H_2^1 + H_2^1 = \alpha + 0\cdot016c^2 \text{ (energie).}$$

Atomová váha: $4\cdot016 = 4\cdot00 + 0\cdot016$ (úbytek hmoty). — Dále: každá „ β —proměna“ spočívá v tomto: utvoří se jedno H_4^2 a jedno H_2^1 ; kromě toho vylétá částice β . A tak máme:

$$\text{II. zákon radioakt. } H_3^1 + H_3^1 = H_4^2 + H_2^1 + \beta + 0\cdot012c^2 \text{ (energie).}$$

Atomová váha: $6\cdot02 = 4\cdot00 + 2\cdot008 + 0\cdot012$ (úbytek hmoty). Tato energie $0\cdot012c^2$ jest pro vypuzení částice příliš veliká; část této energie spotřebuje se na záření Röntgenovo.

Z formule I. a II. můžeme očekávati toto: poněvadž každá proměna dle II. zák. vytvoří jedno H_2^1 , tedy výsledkem dvou po sobě jdoucích proměn odehrávajících se dle II. zák. jest existence dvou volných H_2^1 , kteréžto dle I. zák. vyvolají „ α —proměnu“.

Isotopy radioaktivních prvků vznikají: jednak vyzářením 2β a 1α , lhostejno, v jakém pořadí (při tom liší se oba isotopy v atomové váze o čtyři jednotky, na př. UX_1 a Jo , anebo UY a $RdAc$), jednak dvěma po sobě jdoucími proměnami takového typu, jak udává náš nový

$$\text{III. zákon radioakt. } H_3^1 + H_2^1 = H_4^2 + H_1^1 + \beta + 0\cdot01c^2 \text{ (energie).}$$

Atomová váha: $2\cdot008 + 3\cdot01 = 4\cdot00 + 1\cdot008 + 0\cdot01$ (úbytek hmoty). Při této proměně vyloučí se energie v částce $0\cdot01c^2$ a vodík. Na př.: UY přejde dle mé theorie v $RdTh$ spolu s vyloučením energie a neutrálního vodíku. U lehčích prvků nalézáme častěji rozdíl v atomové váze dvou isotopů téhož prvku jen o jednu jednotku; dle mé theorie (viz III. zákon) jest jedině přípustný přechod těžšího isotopu v lehčí s vyloučením vodíku. Při tom chci zdůrazniti, že pouze tato jediná proměna samotná III. dává možnost vodíku

vystupovati ze všech našich jader, která mají H_3^1 a H_2^1 . Odtud získáváme úplně nové hledisko pro výklad t. zv. okkludovaného vodíku.

§ 4. Nyní přejdeme k periodické soustavě chemických prvků; nejprve budeme se zabývatí isotopy (srv. tab. II.).

Vidíme, že jádra mnohých isotopů obsahují sudý počet útvarů H_2^1 , ostatní pak lichý počet. Kdežto u lehkých, velice stabilních prvků (prvků prvé řady) máme pádný důvod k předpokladu, že jádra prvků vykazujících v strukturním vzorci sudý počet útvarů H_2^1 (t. j. $2kH_2^1$) musí ve skutečnosti obsahovati k heliových jader H_4^2 , u těžkých můžeme říci pouze tolik, že jádro o strukturním vzorci $2kH_2^1$ ve skutečnosti obsahuje rH_4^2 , kde $r \leq k$. S jistotou však můžeme říci, že jádra prvků majících lichý počet útvarů H_2^1 , musí obsahovati jistě aspoň jedno H_2^1 . Jest na podiv a přece je to přirozeno, že isotopy obsažené v každém prvku se řadí k sobě v poměru své stabilnosti: čím méně je některý isotop stabilní u porovnání s ostatními isotopy, tím menší množství jeho se nalézá v příslušném prvku.

Všechny isotopy každého prvku seskupují se nestejnomyrně kolem isotonu poměrně nejstabilnějšího, při čemž obecně vzato těžší isotopy jsou v prvku silněji zastoupeny než lehčí. Výklad proto nalézáme v rozdělení nestabilnosti isotopů.

Dále moje teorie požaduje existenci isotonu o atomové váze, která není vyjádřena celým číslem; čím více nestabilních útvarů H_3^1 a H_2^1 takový isotop obsahuje, tím více se liší jeho atomová váha od celého čísla.

Na př. pozorované isotopy *křemíku* (Si) jsou: $H_{28}^{14} = 14H_2^1 = 7H_4^2$ atomová váha = 28; $H_{29}^{14} = 13H_2^1 + H_3^1$, at. váha = 29.02; $H_{30}^{14} = 12H_2^1 + 2H_3^1$, at. váha = 30.02. Rozdíl mezi atomovými vahami, H_{29}^{14} a H_{28}^{14} jest 1.02, mezi H_{30}^{14} a H_{29}^{14} 1.00.*)

Nebo pozorované isotopy *kryptonu* (Kr) jsou: $H_{83}^{36} = 25H_2^1 + 11H_3^1$ at. váha 83.12, $H_{84}^{36} = 24H_2^1 + 12H_3^1$, atom váha 84.12.*)

Při všech těchto počtech jsme brali za základ atomovou váhu vodíku, helia, kyslíku, dusíku a beryllia. Se stoupající přesností při stanovení atomových vah aspoň těchto prvků budou se sice musit změnit naše čísla pro výpočet úbytků hmoty, avšak zde vylíčené zákonitosti nijak tím nebudou otřeseny.

Ještě na jednu okolnost třeba zde upozorniti. Vezměme tři vedle sebe stojící prvky téže řady, na př. Se^{34} , Br^{35} , Kr^{36} . Kr_{84}^{36} přejde α -proměnou v Se_{80}^{34} , jenž zase β -proměnou přejde v Br_{80}^{35} .

*) Ovšem údaje z literatury známé jsou čísla celá: 28, 29, 30; 83, 84.

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	1 H 1, 008						H ₁ ⁺ , H ₁ ⁻	2 He 4, 00 4 = 2H ₂
2	3 Li 6, 94 6 = 3H ₂ ⁺ 7 = 2H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	4 Be 9, 018 9 = 3H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	5 B 10, 9 10 = 5H ₂ ⁺ 11 = 4H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	6 C 12, 00 = 6H ₂ ⁺	7 N 14, 008 = 7H ₂ ⁺	8 O 16, 000 = 8H ₂ ⁺	9 F 19, 00 = 8H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	10 Ne 20, 2 20 = 10H ₂ ⁺ 21 = 9H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺ 22 = 8H ₂ ⁺ + 2H ₁ ⁺
3	11 Na 23, 0 23 = 10H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	12 Mg 24, 32 24 = 12H ₂ ⁺ 25 = 11H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺ 26 = 10H ₂ ⁺ + 2H ₁ ⁺	13 Al 27, 1 27 = 12H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	14 Si 28, 3 28 = 14H ₂ ⁺ 29 = 13H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺ 30 = 12H ₂ ⁺ + 2H ₁ ⁺	15 P 31, 04 = 14H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺	16 S 32, 07 = 16H ₂ ⁺	17 Cl 35, 46 35 = 16H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺ 36 = 15H ₂ ⁺ + 2H ₁ ⁺ 37 = 14H ₂ ⁺ + 3H ₁ ⁺ 38 = 13H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 39 = 12H ₂ ⁺ + 5H ₁ ⁺	18 A 39, 88 36 = 18H ₂ ⁺ 40 = 14H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺
4	19 K 39, 10 39 = 18H ₂ ⁺ + H ₁ ⁺ 41 = 16H ₂ ⁺ + 3H ₁ ⁺ 29 Cu 63, 57 24H ₂ ⁺ + 5H ₁ ⁺	20 Ca 40, 07 40 = 20H ₂ ⁺ 44 = 16H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 30 Zn 65, 38 64 = 26H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 66 = 24H ₂ ⁺ + 6H ₁ ⁺ 68 = 22H ₂ ⁺ + 8H ₁ ⁺ 70 = 20H ₂ ⁺ + 10H ₁ ⁺	21 Sc 45, 10 18H ₂ ⁺ + 3H ₁ ⁺ 31 Ga 69, 9 24H ₂ ⁺ + 7H ₁ ⁺	22 Ti 48, 1 18H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 32 Ge 72, 5 24H ₂ ⁺ + 8H ₁ ⁺	23 Y 51, 0 18H ₂ ⁺ + 5H ₁ ⁺ 33 As 74, 96 24H ₂ ⁺ + 9H ₁ ⁺	24 Cr 52, 0 20H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 34 Se 79, 2 74 = 28H ₂ ⁺ + 6H ₁ ⁺ 76 = 26H ₂ ⁺ + 8H ₁ ⁺ 77 = 25H ₂ ⁺ + 9H ₁ ⁺ 78 = 24H ₂ ⁺ + 10H ₁ ⁺ 80 = 22H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 82 = 20H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺	25 Mn 54, 94 20H ₂ ⁺ + 5H ₁ ⁺ 19H ₂ ⁺ + 6H ₁ ⁺ 35 Br 79, 92 79 = 26H ₂ ⁺ + 9H ₁ ⁺ 25 ₁ + 10H ₁ ⁺ 81 = 24H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺	26 Fe 55, 84 23H ₂ ⁺ + 3H ₁ ⁺ 22H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 27 Co 58, 97 23H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 22H ₂ ⁺ + 5H ₁ ⁺ 21H ₂ ⁺ + 6H ₁ ⁺ 28 Ni 58, 68 58 = 26H ₂ ⁺ + 2H ₁ ⁺ 60 = 24H ₂ ⁺ + 4H ₁ ⁺ 36 Kr 82, 92 78 = 30H ₂ ⁺ + 6H ₁ ⁺ 80 = 28H ₂ ⁺ + 8H ₁ ⁺ 82 = 26H ₂ ⁺ + 10H ₁ ⁺ 83 = 25H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺ 84 = 24H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 86 = 22H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺
5	37 Rb 85, 45 85 = 26H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺ 87 = 24H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 47 Ag 107, 88 34H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 35H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺	38 Sr 87, 63 26H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 10H ₁ ⁺ 48 Cd 112, 409 34H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺ 33H ₂ ⁺ + 15H ₁ ⁺ 32H ₂ ⁺ + 16H ₁ ⁺	39 V 88, 7 28H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺ 49 In 114, 8 33H ₂ ⁺ + 16H ₁ ⁺ 32H ₂ ⁺ + 17H ₁ ⁺	40 Zr 90, 6 30H ₂ ⁺ + 10H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 50 Sn 118, 7 32H ₂ ⁺ + 18H ₁ ⁺ 31H ₂ ⁺ + 19H ₁ ⁺	41 Nb 93, 5 30H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 51 Sb 121, 773 121 = 32H ₂ ⁺ + 19H ₁ ⁺ 122 = 31H ₂ ⁺ + 20H ₁ ⁺ 123 = 30H ₂ ⁺ + 21H ₁ ⁺ 124 = 29H ₂ ⁺ + 22H ₁ ⁺	42 Mo 96 0 30H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺ 52 Te 127, 5 30H ₂ ⁺ + 22H ₁ ⁺ 29H ₂ ⁺ + 23H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 24H ₁ ⁺	43 * 30H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 28H ₂ ⁺ + 15H ₁ ⁺ 53 J 126, 92 33H ₂ ⁺ + 20H ₁ ⁺ 32H ₂ ⁺ + 21H ₁ ⁺ 30H ₂ ⁺ + 23H ₁ ⁺	44 Ru 101, 7 33H ₂ ⁺ + 11H ₁ ⁺ 31H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 45 Rh 102, 9 33H ₂ ⁺ + 12H ₁ ⁺ 31H ₂ ⁺ + 14H ₁ ⁺ 46 Pd 106, 7 33H ₂ ⁺ + 13H ₁ ⁺ 31H ₂ ⁺ + 15H ₁ ⁺ 54 X 130, 2 124 = 38H ₂ ⁺ + 16H ₁ ⁺ 126 = 36H ₂ ⁺ + 18H ₁ ⁺ 128 = 34H ₂ ⁺ + 20H ₁ ⁺ 129 = 33H ₂ ⁺ + 21H ₁ ⁺ 130 = 32H ₂ ⁺ + 22H ₁ ⁺ 131 = 31H ₂ ⁺ + 23H ₁ ⁺ 132 = 30H ₂ ⁺ + 24H ₁ ⁺ 134 = 28H ₂ ⁺ + 26H ₁ ⁺ 136 = 26H ₂ ⁺ + 28H ₁ ⁺
6	55 Cs 132, 81 34H ₂ ⁺ + 21H ₁ ⁺ 33H ₂ ⁺ + 22H ₁ ⁺ 32H ₂ ⁺ + 23H ₁ ⁺ 79 Au 197, 2 41H ₂ ⁺ + 38H ₁ ⁺ 40H ₂ ⁺ + 39H ₁ ⁺	56 Ba 137, 37 33H ₂ ⁺ + 23H ₁ ⁺ 32H ₂ ⁺ + 24H ₁ ⁺ 31H ₂ ⁺ + 25H ₁ ⁺ 30H ₂ ⁺ + 26H ₁ ⁺ 80 Hg 200, 6 197 = 43H ₂ ⁺ + 37H ₁ ⁺ 198 = 42H ₂ ⁺ + 38H ₁ ⁺ 199 = 41H ₂ ⁺ + 39H ₁ ⁺ 200 = 40H ₂ ⁺ + 40H ₁ ⁺ 202 = 38H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ 204 = 36H ₂ ⁺ + 44H ₁ ⁺	81 Tl 204, 0 Tl = 204 = 39H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ Ac C ² = 206 = 37H ₂ ⁺ + 44H ₁ ⁺ Th C ² = 208 = 35H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ Ra C ² = 210 = 33H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺	82 Pb 207, 20 RaG, Ac D = 206 = 40H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ Pb = 207 = 39H ₂ ⁺ + 43H ₁ ⁺ Th D = 208 = 38H ₂ ⁺ + 44H ₁ ⁺ RaD, Ac B = 210 = 36H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ Th B = 212 = 34H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ Ra B = 214 = 32H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺	73 Ta 181, 5 39H ₂ ⁺ + 34H ₁ ⁺ 38H ₂ ⁺ + 35H ₁ ⁺ 37H ₂ ⁺ + 36H ₁ ⁺ 83 Bi 209, 02 Bi = 208 = 41H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ AcC, RaE = 210 = 39H ₂ ⁺ + 44H ₁ ⁺	74 W 184, 0 38H ₂ ⁺ + 36H ₁ ⁺ 84 Po (210, 10) Po, RaF, Ac C ¹ = 210 = 42H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ Th C ¹ = 212 = 40H ₂ ⁺ + 44H ₁ ⁺ Ra C ¹ , Ac A = 214 = 38H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ Th A = 216 = 36H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ Ra A = 218 = 34H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺	75 * 38H ₂ ⁺ + 37H ₁ ⁺ 85 * 40H ₂ ⁺ + 45H ₁ ⁺ 38H ₂ ⁺ + 47H ₁ ⁺ 36H ₂ ⁺ + 49H ₁ ⁺	76 Os 190, 9 41H ₂ ⁺ + 35H ₁ ⁺ 40H ₂ ⁺ + 36H ₁ ⁺ 38H ₂ ⁺ + 38H ₁ ⁺ 77 Jr 193, 1 40H ₂ ⁺ + 37H ₁ ⁺ 38H ₂ ⁺ + 39H ₁ ⁺ 36H ₂ ⁺ + 41H ₁ ⁺ 78 Pt 195, 2 40H ₂ ⁺ + 38H ₁ ⁺ 38H ₂ ⁺ + 40H ₁ ⁺ 36H ₂ ⁺ + 42H ₁ ⁺ 86 Em (222, 0) Ac Em = 218 = 40H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ Th Em = 220 = 38H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ Ra Em = 222 = 36H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺
7	87 *	88 Ra 226, 0 Ac X = 222 = 42H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ Th X = 224 = 40H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ Ra = 226 = 38H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺ MsTh ₁ = 228 = 36H ₂ ⁺ + 52H ₁ ⁺	89 Ac (226) Ac = 226 = 41H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ MsTh ₂ = 228 = 39H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺	90 Th 232, 15 RdAc = 226 = 44H ₂ ⁺ + 46H ₁ ⁺ RdTh = 228 = 42H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ Jo, U J = 230 = 40H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺ Th = 232 = 38H ₂ ⁺ + 52H ₁ ⁺ U X = 234 = 36H ₂ ⁺ + 54H ₁ ⁺	91 Pa (230) Pa = 230 = 43H ₂ ⁺ + 48H ₁ ⁺ U X ₂ = 234 = 39H ₂ ⁺ + 52H ₁ ⁺	92 U 238, 2 U II = 234 = 42H ₂ ⁺ + 50H ₁ ⁺ U I = 238 = 38H ₂ ⁺ + 54H ₁ ⁺		

POZNÁMKA. Pod tučnými značkami prvků nalézající se „rovnice“ vztahují se k pozorovaným (dosud) isotopům, kdežto pouhé „vzorce“ (bez znaménka rovnosti) přísluší isotopům dosud nepozorovaným.

Ale to není jediná cesta: Kr_{84}^{36} může přejíti třemi po sobě jdoucími proměnami v Br_{79}^{36} ; totiž Kr_{84}^{36} přejde α -proměnou v Se_{80}^{34} , jenž „vodíkovou proměnou“ přejde v Se_{79}^{34} a ten zase β -proměnou v Br_{79}^{83} .

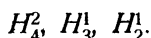
K tomuto tematmu se v brzkú vrátím v další práci; zde chci jenom ukázati na příkladě, že naše tři zákony, které jsme našli u radioaktivních prvků, ovládají celou periodickou soustavu chemických prvků a dávají jí právě ten a ne jiný tvar. Mním tím ten fakt, že nebyl dosud pozorován na př. prvek o atomovém čísle 43, 61, 75, 85, 87 isotop prvku Be_8^4 , a konečně nemožnost nestabilní elementy H_3^1 a H_2^1 naléztí na naší zemi izolovaně. Jest zvláště zajímavó, že tyto posléze uvedené elementy povstávají z Li_6^3 a Li_7^3 radioaktivní α -proměnou a že by se musily naléztí v VII. sloupci, avšak III. vodíková proměna převádí je v H_4^2 a v H_1^0 (vodík).

Hlavní výsledky této práce jsou tyto :

1. Vzorec pro strukturu atomového jádra všech chemických prvků periodické soustavy:

$$H_A^Z = (3Z - A) H_2^1 + (A - 2Z) H_3^1$$

2. Každé atomové jádro sestává z jednoho nebo více velice stabilních jader heliových ($H_4^2 = He$) a kromě toho obecně ještě z několika méně stabilních H_2^1 a několika taktéž méně stabilních H_3^1 . Naše základní stavební kameny pro výstavbu libovolného atomového jádra jsou tedy (sestupně seřazeny dle stability)



3. Vztahy existující mezi těmito třemi útvary jakož i mezi vodíkovým jádrem (H_1^0) a elektronem (β) jsou dány těmito třemi radioaktivními zákony:

$$\alpha\text{-proměna: } H_2^1 + H_2^1 = H_4^2 = \alpha$$

$$\beta\text{-proměna: } H_3^1 + H_3^1 = H_4^2 + H_2^1 + \beta$$

$$\text{vodíková proměna: } H_3^1 + H_2^1 = H_4^2 + H_1^0 + \beta.$$

4. Tyto vztahy mezi H_4^2 , H_3^1 , H_2^1 , H_1^0 a β existují netoliko u radioaktivních prvků, nýbrž u všech prvků periodické soustavy.

5. Atomové váhy isotopů musí se lišiti od celých čísel tím více, čím více nestabilních útvarů H_3^1 a H_2^1 jest obsaženo v jejich jádrech.

6. Intensita jednotlivých isotopů, z nichž sestává směs isotopů nazývaná chemickým prvkem, řídí se zákonem stability isotopů, nejsilnější jest zastoupen vždy isotop relativně nejstabilnější.

V brzku budou uveřejněny po tomto krátkém předběžném sdělení tyto moje další práce:

1. Radioaktivní prvky a strukturní vzorec jádra.
2. Periodická soustava a strukturní vzorec jádra.
3. Pokusy E. Rutherfordovy o rozbití atomového jádra a strukturní vzorec jádra.

Ke konci nemohu nevyjádřiti svůj hluboký dík a vděk národu československému za laskavé pohostinství, které mi poskytlo opět možnost vědecké práce. Pamu univ. prof. Dru. V. Posejpalovi děkuji vřele za veškeru laskavost a ochotu, s níž mne přijal do fysikálního ústavu Karlovy university v Praze, kde mi vycházel vždy laskavě vstříc. Jemu a panu univ. prof. Dru. V. Trkalovi náleží můj upřímný dík za pomoc a zájem, kterým provázeli moji vědeckou práci.

Fysikální ústav Karlovy university v Praze, počátkem ledna 1923.

*

Sur la structure des noyaux atomiques des éléments chimiques du système périodique tout entier.

1. L'auteur donne la formule suivante pour la structure du noyau atomique de tous les éléments chimiques formant le système périodique:

$$H_A^Z = (3Z - A) H_{\frac{1}{2}}^1 + (A - 2Z) H_{\frac{1}{3}}^1.$$

2. Chaque noyau contient un ou plusieurs noyaux très stables d'hélium ($He = H_4^2$) et, en outre, en général encore quelques noyaux moins stables $H_{\frac{1}{2}}^1$, ainsi que $H_{\frac{1}{3}}^1$, moins stables de même. Nos pierres fondamentales pour la construction d'un noyau atomique quelconque sont alors (rangées en sens décroissant de leur stabilité):

$$H_4^2, H_{\frac{1}{3}}^1, H_{\frac{1}{2}}^1.$$

3. Les relations qui existent parmi ces trois formations ainsi que le noyau d'hydrogène (H_1^1) et le corpuscule β (électrone) sont données par les trois lois radioactives que voici:

$$\text{transformation } \alpha: H_{\frac{1}{2}}^1 + H_{\frac{1}{2}}^1 = H_4^2 = \alpha$$

$$\text{transformation } \beta: H_{\frac{1}{3}}^1 + H_{\frac{1}{3}}^1 = H_4^2 + H_{\frac{1}{2}}^1 + \beta$$

$$\text{transformation de l'hydrogène: } H_{\frac{1}{3}}^1 + H_{\frac{1}{2}}^1 = H_4^2 + H_1^1 + \beta.$$

4. Ces relations parmi H_4^2 , $H_{\frac{1}{3}}^1$, $H_{\frac{1}{2}}^1$, H_1^1 et β existent non seulement dans le cas des éléments radioactives, mais pour tous les éléments du système périodique.

5. Les poids atomiques d'un isotope doit s'écarter d'un nombre entier d'autant plus que le nombre des formations instables $H_{\frac{1}{3}}^1$ et $H_{\frac{1}{2}}^1$ contenu dans son noyau est plus grand.

6. L'intensité des isotopes individuels, formant le mélange appelé élément chimique, suit la loi de la stabilité des isotopes; le plus intensivement est représenté toujours l'isotope qui est relativement le plus stable.

Prof. Dr. Josef Theurer.

Dne 20. listopadu minulého roku dovršil profesor fyziky na vysoké škole báňské Dr. Josef Theurer šedesát let svého života. Kdyby se v následujících řádcích měla podati činnost Theurerova jen na poli ryze fyzikálním, byl by to obraz jen částečný, neboť vedle jiných ještě oborů, v nichž Theurer intensivně pracoval, byla to zejména důležitá otázka vysoké školy báňské jakožto celku, která síly jeho i čas v míře relativně největší zabírala, obzvláště v posledních pohnutých letech. A nemá to být snad vysvětlením, že nebýt této v posled zmíněné činnosti, bylo by prací Theurerových v oboru fyziky více, nýbrž spíše důkazem hlubokého pochopení zodpovědnosti z místa, na němž jakožto člen sboru profesorského a Čech na německé vysoké škole stále pracoval, aby tato škola nestala se kořisti a doménou druhé strany. Proto budíž dovoleno, zmíniti se zde šíře také o úsilí a práci Theurerově na tomto poli.

Prof. Theurer narodil se r. 1862 v Litomyšli a tam také absolvoval gymnasium, na němž jedním z učitelů jeho byl Al. Jirásek, způsobilší na pozdější život jeho největší vliv. Vystudovav universitu v Praze stal se Theurer r. 1884 asistentem prof. Strouhala, kde získal si cenné zkušenosti při zařizování tehdejšího fyzikálního ústavu Strouhalova v Klementinu. Po několikaletém působení na středních školách povolán byl r. 1895 co docent stolice vyšší matematiky a fyziky na báňskou akademii do Příbrami. Tam existovaly do té doby ročníky dva, třetí a čtvrtý; prvé dva se studovaly buď na technikách, nebo na báňské akademii v Lubnu. V r. 1895 byly tyto prvé dva ročníky zřízeny v Příbrami provisorně, definitivně až v r. 1899. Bylo tedy úlohou Theurerovou vybudovati fyzikální ústav od samého počátku; v době, kdy na ústavě svou činnost zahájil, neměla stolice matematiky a fyziky ani jediné knihy, ani jediného přístroje! Mimořádná dotace byla povolena Theurerovi pouze jednou, a to v částce 2000 zl., celé stolicí vykázan jediný pokoj, přednášky konaly se v kreslárně. Jak nesnadno bylo za takových poměrů pracovati a něco zřizovati!

Ale přes to ujal se Theurer vedle svých vlastních přednášek z vyšší matematiky a fyziky hned ještě dalšího úkolu pro povznesení odborného vzdělání svých posluchačů. Seznav naléhavou potřebu vědomostí z elektrotechniky pro báňské inženýry, podnikl o prázdninách let 1898 a 1899 cesty do Curychu k věhlasnému H. F. Weberovi, aby tam pracoval v tomto oboru. Navrátiv se