

**13. Das α -Teilchen
und das periodische System der Elemente;
von A. van den Broek.**

Die neueste Bestimmung von e/m für das α -Teilchen (des Produkts Radium C, wie des Ra A, des Ra F, des Aktinium B und des Thor C) durch Rutherford hat bekanntlich den Wert $e/m = 5 \times 10^3$ ergeben, also genau halb so groß wie für das Wasserstoffatom. „Demgemäß lassen sich über die Natur des α -Teilchens folgende Hypothesen aufstellen: Entweder besteht es aus einem Wasserstoffmolekül in Verbindung mit einem elektrischen Elementarquantum, oder aus einem zwei Elementarquanta mit sich führenden Heliumatom, oder aus einem halben Heliumatom, das mit einem Elementarquantum vereinigt ist. Welche von diesen drei Alternativen zutrifft, läßt sich experimentell schwer entscheiden.“¹⁾

Wo das Experiment versagt, bleibt uns nur die reine Spekulation übrig, und so möchte es angemessen erscheinen, zu versuchen, ob nicht dieses Heliumatom oder das „halbe Heliumatom“ (sagen wir lieber Alphon, da ein „halbes“ Atom ein Unding ist) sich besser eignen sollte, um als Urelement aufzutreten, als das Proutische H-Atom jemals vermochte. Zwar sind die Atomgewichtszahlen nicht einfache Multiplen von zwei oder vier; auch kennt das heutige periodische System mehr Elemente oder wenigstens „Stellen“, als einem System von Heliaden, weniger aber als einem System von Alphaden passen würde. Daß dennoch zwischen dem periodischen System und, wenigstens, einem alphaden System eine so große Übereinstimmung besteht, daß wir das zweite als das Fundament des ersten ansehen dürfen, läßt sich folgendermaßen begründen.

Das jetzige periodische System besteht bekanntlich aus elf Reihen von je acht Elementen oder „Stellen“ und drei

1) E. Rutherford, Die Radioaktivität. p. 557. 1907; Phil. Mag. 12. p. 364. 1906.

Gruppen von je drei Elementen. Daß diese Gruppen nicht als Reihen im System aufgenommen sind, findet seinen Grund erstens in der geringen Zahl ihrer Elemente und zweitens in der Schwierigkeit, sie einer bestimmten Vertikalreihe zuzuordnen.

Das erste Argument ist nicht sehr maßgebend; auch die Yb- und die Ra-Reihe bestehen bis jetzt nur aus drei ganz sicheren Elementen. Andererseits könnten die Elemente Cu, Ag, Au, auch Zn, Cd, Hg, und bei der Fe-Gruppe auch Mn und selbst Cr, ebensogut in eine solche, als in ihre jetzigen Reihen aufgenommen werden, wie das auch tatsächlich von Mendelejeff teilweise, von Lothar Meyer ganz (und zwar in beider sogenannten 2. Tabelle) getan ist.

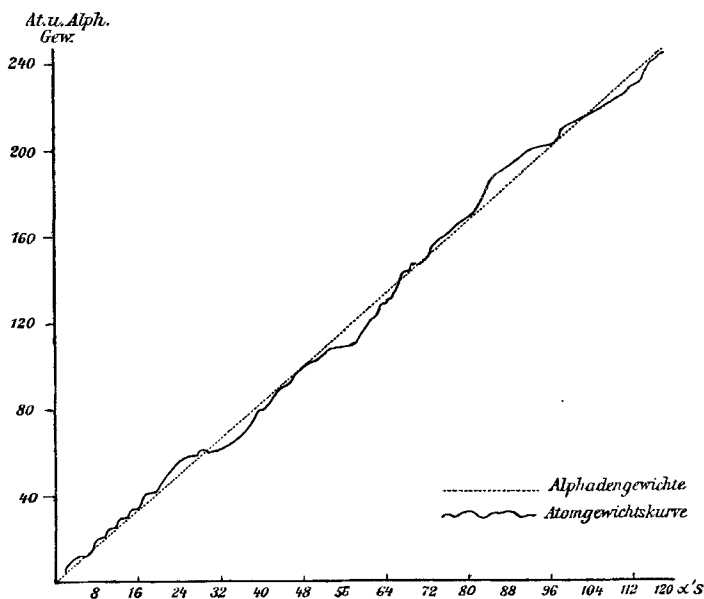
Und auch das zweite Argument kann nicht schwer wiegen. Bei so vielen periodischen Erscheinungen finden wir ja neben Perioden mit stark ausgebildeten Maxima solche, bei denen ein Maximum kaum zu erkennen ist. So schwanken z. B. bei dem periodischen Wechsel der Sonnenfleckenhäufigkeit, der doch eine ganz bestimmte Periode von 11, 12 Jahren aufweist, die einzelnen Perioden zwischen 17 (1788—1805) und 8 Jahren (1829—1837), die Häufigkeits-Relativzahlen der Maxima zwischen 138 (1837, 1870) und 64 (1883), sinkt also im letzten Falle fast bis zur Durchschnittszahl zurück.

Daß derartige Maximum-Jahre, z. B. in ihrem Einfluß auf die Variation der magnetischen Deklination, miteinander nicht mehr vergleichbar sind, ist ohne weiteres klar. Und doch sollte niemand auf den Gedanken kommen, bei einer tabellari-schen oder graphischen Darstellung dieser periodischen Erscheinungen derartige wenig ausgesprochene Perioden einfach auszuschalten und beiseite zu stellen.

Wollen wir also das System der Elemente konsequenterweise als periodisches System darstellen, so müssen wir für die Fe-, resp. Ru- und Ir-Gruppe je eine neue Reihe einfügen. Lassen wir dann, wie üblich, auch für die Reihe der seltenen Erden und außerdem für die vielen neuentdeckten Umwandlungsprodukte der radioaktiven Elemente, die ja auch im jetzigen periodischen System keinen Platz finden, je eine Reihe frei, so bekommen wir ein System von 15 Reihen von je acht Stellen.

	VII	0	I	II	III	IV	V	VI
1	2 (α)	4 He 4	6 Li 7,03	8 Be 9,1	10 B 11	12 C 12	14 N 14,04	16 O 16
2	18 F 19	20 Ne 20	22 Na 23,05	24 Mg 24,36	26 Al 27,1	28 Si 28,4	30 P 31	32 S 32,06
3	34 Cl 35,45	36 Ar 39,9	38 K 39,15	40 Ca 40,1	42 Sc 44,1	44 Ti 48,1	46 V 51,2	48 Cr 52,1
4	50 Mn 55	52	54	56 Fe 55,9	58 Co 59	60 Ni 58,7	62	64
5	66	68	70 Cu 68,6	72 Zn 65,5	74 Ga 70	76 Ge 72,5	78 As 75	80 Se 79,2
6	82 Br 79,96	84 Kr 81,8	86 Rb 85,5	88 Sr 87,6	90 Y 89	92 Zr 90,6	94 Nb 94	96 Mo 96
7	98	100	102	104 Ru 101,7	106 Rh 103	108 Pd 106,5	110	112
8	114	116	118 Ag 107,93	120 Cd 112,4	122 In 115	124 Sn 119	126 Sb 120,2	128 Te 127,6
9	130 J 126,97	132 Xe 128	134 Cs 132,9	136 Ba 137,4	138 La 138,9	140 Ce 140,25	142 Nd 143,6	144 Pr 140,5
10	146	148	150 Sa 150,3	152	154 Gd 156	156	158 Tb 160	160
11	162	164	166 Er 166	168 Tu 171	170 Yb 173	172	174 Ta 183	176 W 184
12	178	180	182	184 Os 191	186 Ir 193	188 Pt 194,8	190	192
13	194	196	198 Au 197,2	200 Hg 200	202 Tl 204,1	204 Pb 206,9	206 Bi 208,5	208
14	210	212	214	216	218	220	222	224
15	226	228	230	232 Ra 225	234	236 Th 232,5	238	240 U 238,5

Konstruieren wir aber jetzt ein gleichartiges (hypothetisches) System von allen theoretisch möglichen Alphadengewichten, also die kontinuierliche Reihe aller ebenen ganzen Zahlen bis 240 in 15 Reihen von je acht Stellen eingeteilt, und schreiben wir dieses System zur besseren Vergleichung in das periodische System der Elemente hinein, so decken sich beide Systeme, nicht nur, wie selbstverständlich, die Reihen und Stellen, sondern auch, was keineswegs zu erwarten war, im großen und ganzen die Gewichtszahlen vollständig. Zwar finden wir im einzelnen Differenzen von bis 17 Proz. der betreffenden Atomgewichte, über das ganze System berechnet aber heben sich diese Differenzen vollständig auf.



Nehmen wir nämlich einerseits die Summe aller „internationalen“ Atomgewichte ($0 = 16$), andererseits die Summe aller diesen Stellen zugehörigen Alphadengewichte, so bekommen wir einerseits 7723,65, andererseits 7728, also nur eine Gesamtdifferenz von 0,06 Proz.

Daß aber nicht etwa die eingeschobenen 14., 12., 10. oder 7. Reihe daran Schuld haben, folgt schon daraus, daß nicht

nur U (238,5 statt 240), sondern sowohl Bi (208,5 statt 206) wie Ba (137,4 statt 136) und Mo (96 und 96) am besten stimmen.

Wir sind also nicht nur berechtigt, sondern sogar gezwungen zu der Annahme: Dem jetzigen periodischen System der Elemente liegt ein System der Alphaden zugrunde, oder: die Elemente sind nur sekundäre Abänderungen von α -Teilchenkonglomerationen oder Alphaden.

Noordwyk, 10. Febr. 1907.

(Eingegangen 11. März 1907.)
