Die Öffentlichkeit kann sich bei Beurteilung des Tatbestandes nur an das halten, was ihr übergeben worden ist, also in diesem Falle an die vorhandene Literatur und aus dieser folgt, daß Herr *de Forest* auf dem in Frage stehenden Gebiete nicht der erste war.

Berlin, den 23. Juni 1914. Dr. Fritz Schulze.

Zu dem „Nachtrag zu dem Aufsatz von Dr. K. Fajans: Die Radioelemente und das periodische System“.

Da die in Heft 22 dieser Zeitschrift (Seite 543) von Dr. *Fajans* gemeldete experimentelle Bestimmung der „wirklichen“ Atomgewichte der Isotopen auch für das Problem der Struktur der Atome von großer Bedeutung ist, möge folgendes bemerkt werden. Wie früher betont¹⁾, spricht vieles dafür, daß den wirklichen Atomgewichten eine kontinuierliche Reihe aller geraden ganzen Zahlen bis 238 (alle Nicht-vierfache jedoch wahrscheinlich um eine Einheit erhöht²⁾) zugrunde liegt, der eine kontinuierliche Reihe aller möglichen intra-atomischen Ladungen beides Zeichens bis 119 entspricht (Gesamtzahl der Elektronen und Ladung eines rein positiven Zentralkernes), dagegen die Ladung des Rutherford'schen Kernes nicht dieser, sondern der Ordnungszahl der Elemente in der Mendeleeff'schen Reihe gleich ist. Die Abweichungen der Atom- (besser Elementar-) Gewichte von ganzen Zahlen wäre dann der Komplexität der Elemente, diese einer intra-atomischen Isomerie (Elektronenzahl bei gleicher Kernladung verschieden, bei verschiedener Kernladung gleich) zuzuschreiben, die Lagerung der inneren Elektronen jedoch immer eine „planetarische“ mit für jeden verschiedenen Radius.

Wären nun den α -Teilchen im Atom andere Teil-

vom Atomgewichte wären damit in Einklang¹⁾. Ein dem Ra G (207,0) analoges Ak G (203,0), diesem im Abzweignungsverhältnisse beigemischt (etwa 8 %), würde dann, gleiche Stabilität beider Substanzen vorausgesetzt (auch die beiden A-Körper haben fast gleiche Lebensdauer), ein Uranblei vom Atomgewichte $0,92 \cdot 207,0 + 0,08 \cdot 203,0 = 206,68$ geben, während von *Richards* und *Lembert* $206,60 \pm 0,03$; $206,60 \pm 0,01$ und $206,4 \pm 0,1$, von *Hönigschmid* und *Horowitz* durchschnittlich 206,74 gefunden wurden. Mit in Be und Th übergehenden Bleiprodukten der Thoriumreihe vom Atomgewichte 208,0 wäre dann, bei der viel kürzeren Lebensdauer eines Thoriumbleies ($1/10$ bis $1/100$ des Radiumbleies), bei 60 % Thorium und 20 % Uran, ein Uran-Thoriumblei vom Atomgewichte 206,83 zu erwarten; zwar fand *Hönigschmid* für das Radium 226,0; gerade aber in dieser Pleiade sind Atomgewichte und Lebensdauer nicht mit einander in Einklang, und stimmt nicht das Verschiebungsgesetz (β -Strahlen!).

Auch die von Dr. *Fajans* genannten Wellenlängen der weichen γ -Strahlen des Radiums B²⁾ wären hier von großem Interesse, da sie, in Gegensatz zu der charakteristischen X-Strahlung, eine fast kontinuierliche Reihe von, die Frequenzen bestimmenden, Ladungen bis 98 im Innern des Atoms nachweisen³⁾. Für 15 von den 21 bestimmten Linien ist nämlich $\nu = k n^2$, wo k eine Konstante ($3,943 \cdot 10^{14}$) und n eine ganze Zahl zwischen 74 und 98:

$\lambda \gamma 10^8$:	0,793	0,809	0,838	0,917	0,982	1,006	1,029	1,055
$\sqrt{\nu/k}$:	98,0	97,0	95,3	91,1	88,0	87,0	86,0	85,0
$\lambda \gamma 10^8$:	1,074	1,100	1,196	1,219	1,286	1,315	1,349	
$\sqrt{\nu/k}$:	84,1	83,1	79,8	79,0	77,0	76,0	75,0	

die Zahl der Elektronen also fast gleich dem halben Atomgewichte und viel größer als die Ordnungszahl sein kann. „Vollständige“ γ , wie charakteristische

	Jo	Rd Th	Rd Ac	ber. Rd Ac	Ra Em	Th Em	Ac Em	ber. AcEm
Atomgewicht . . .	231	228	227	$\frac{3}{(2 \cdot \sqrt{10^5 \cdot 2}) J.}$	223	220	219	$\frac{3}{(53 \cdot \sqrt{3,48 \cdot 10^5 \cdot 53}) s.}$
Halbwertszeit . . .	$10^5 J.$	2 J.	19,5 Tg.	= 19,8 Tg.	$3,48 \cdot 10^5 \text{ sec}$	53 sec	3,9 sec	= 2,86 sec

$\sqrt[3]{}$ entspricht der Differenz 3 der Atomgewichte der Radium- und Thoriumanalogen.

chen (etwa H^+ , H_2^+ , H_3^+ oder H_3^{++} in nicht-molekularer Bindung) in größerer Menge beigemischt, so müßten neben Vierfachen alle anderen ganzen Zahlen bei den Atomgewichten gleich zahlreich sein. Von den 76 nicht auf . . . 5 endenden Atomgewichten der internationalen Tabelle fallen aber 30 auf $4n \pm 0,50$, und 26 auf $(4n - 1) \pm 0,50$, dagegen nur 7, fast alle seltener Elemente, auf $(4n \pm 2) \pm 0,50$, und 13 auf $(4n + 1) \pm 0,50$ (n ist eine ganze Zahl). Nach der Fajans'schen Regel werden diese aber, wo Isotopen da sind, meist nur durch je eine dieser bestimmt. Für die wirklichen Atomgewichte sind also $4n$ und $4n + 3$ als fast einzig mögliche Normalwerte zu betrachten; so u. a. für die Thoriumreihe $4n$, für die Uranreihe aber $4n + 3$, ebenso für die Aktiniumreihe, wo n für Analogen jedoch um eine Einheit niedriger wäre. $4n + 2$ aber wäre für alle diese sehr unwahrscheinlich. Eine Uranaktiniumreihe und eine logarithmische Abhängigkeit der Lebensdauer

X-Strahlen-Spektren müßten bei einer solchen Formel für Isotopen gleiche Frequenzen geben (die nach der früheren Methode meist nur nach Typen bestimmte Verschiedenheit der Strahlung für Isotopen käme, von der Intensität abgesehen, bei der großen Zahl der neuen Linien und der ungleich genaueren Methode wohl nicht mehr in Betracht), mit Ausnahme jedoch der höchsten Frequenzen, aus denen die Gesamtladung aller positiven Teilchen zu bestimmen wäre. Wäre aber neben dem wirklichen Atomgewichte auch die relative Höchstladung der rein positiven Zentralkerne gegeben, so wäre eine Entscheidung bez. der wirklichen Konstituenten der Atome wohl eher möglich.

Gorsel (Niederlande), 19. Juni 1914.

A. van den Broek.

¹⁾ Siehe u. a. Nature, Nov. 27 und Dez. 25., 1913; Juni 11., 1914.

²⁾ Physikal. Ztschr. 14, 1913, S. 37.

¹⁾ Siehe auch K. *Fajans* Sitzber. d. Heidelberger Akad. d. W. Mai 1914 und *Göhrling*, Physikal. Ztschr. 15, 672, 1914. Eine Abstammung des Aktiniums aus der Uranreihe wäre aber auch über IV (α) und II (β) möglich.

²⁾ *Rutherford* und *Andrade*, Phil. Mag., May 1914, p. 861.

³⁾ *Van den Broek*, Nature, June 11, 1914, p. 376.