

die Untersuchung solcher basischen Verbindungen, die in ihrem Molekül die unveränderte Aldehydgruppe enthalten, jetzt von besonderem Interesse ist. Vielleicht, dass durch Einwirkung von Monochloraldehyd auf Trimethylamin die gleiche Base erhältlich ist. Es ist dann zu erwarten, dass die Constitutionsformel des natürlichen Muscarins endgültig festgestellt sein wird.

Professor Nencki's Laboratorium in Bern.

284. J. A. Newlands: Zur Geschichte des periodischen Gesetzes.

(Eingegangen am 30. April; mitgeteilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Mit Bezug auf die Mittheilung des Herrn D. Mendelejeff »Zur Geschichte des periodischen Gesetzes« (diese Berichte XIII, 1796) möchte ich mir erlauben, wenn auch etwas nachträglich, an meine Arbeiten auf diesem Gebiet zu erinnern. Die meisten von diesen Arbeiten erschienen in den älteren Bänden von den »Londoner Chemical News«, dürften also den deutschen Chemikern nicht allgemein zugänglich sein.

Da ich der Erste war, der dieses Gesetz, und zwar vor mehr als 19 Jahren, veröffentlichte, so fühle ich mich veranlasst, meine Priorität hervorzuheben. Dass die beiden berühmten Gelehrten, Herr Mendelejeff und Herr Lothar Meyer, viele Verdienste um die weitere Entwicklung des periodischen Gesetzes haben, wird Jedermann anerkennen; aber mit dieser Anerkennung wird keineswegs zugegeben, dass irgend Einer von ihnen das Gesetz zuerst entdeckt hat. Es ist nicht mehr als billig und liegt im Interesse aller wahren Forschung, sei dieselbe praktisch oder theoretisch, dass dem Urheber einer Entdeckung das Verdienst seiner Arbeit zukomme.

Ich möchte hier einige Auszüge aus meinen verschiedenen Abhandlungen geben, die lange vorher erschienen, ehe Herr Mendelejeff überhaupt etwas über diesen Gegenstand veröffentlichte.¹⁾ Erklärend muss ich aber zuerst bemerken, dass in den bis 1866 erschienenen Mittheilungen das Wort »Aequivalent« als gleichbedeutend mit »Atom« vorkommt, wobei ich stets die Cannizzaro'schen Atomgewichte an-

¹⁾ Herrn Mendelejeff's erste diesbezügliche Mittheilung wurde bekanntlich in der am 18. März 1869 stattgehabten Sitzung der russischen chemischen Gesellschaft gemacht.

wendete, da die älteren Aequivalente, so wie die Gerhardt'schen, kein periodisches Gesetz erkennen liessen.

In einer Mittheilung vom 30. Juli 1864 (Chemical News X, 59) stellte ich alle Elemente in der Reihenfolge ihrer wachsenden Atomgewichte zusammen. Es war dies, so viel ich weiss, die erste Veröffentlichung dieser Art.

In einer zweiten Tabelle stellte ich ebendasselbst in horizontaler Reihe die wichtigsten Elemente zusammen, wobei ich auch für etwa noch zu entdeckende Elemente Lücken liess. So befand sich in der dreierwerthigen, mit Bor beginnenden Reihe eine Lücke unter dem Zink, welche inzwischen durch Gallium, und eine zweite Lücke unter dem Cadmium, welche nun durch das Indium ausgefüllt ist. Ferner wies ich darauf hin, dass in der Gruppe: Kohlenstoff — Silicium — Titan — Zinn ein Element mit dem Atomgewicht 73 fehle: es ist dasselbe, welches Herr Mendelejeff als Ekasilicium später voraussagte. Ich lasse hier die besagte Tabelle folgen:

		T r i a d.					
		Niedrigste Zahl	Mittel	Höchste Zahl			
I.	Li 7	+ 17 = Mg 24	Zn 65	Cd 112			
II.	B 11						Au 196
III.	C 12	+ 16 = Si 28		Sn 118			
IV.	N 14	+ 17 = P 31	As 75	Sb 122	+ 88 = Bi 210		
V.	O 16	+ 16 = S 32	Se 79.5	Te 129	+ 70 = Os 199		
VI.	F 19	+ 16.5 = Cl 35.5	Br 80	I 127			
VII.	Li 7	+ 16 = Na 23	+ 16 = K 39	Rb 85	Cs 133	+ 70 = Tl 203	
VIII.	Li 7	+ 17 = Mg 24	+ 16 = Ca 40	Sr 87.5	Ba 137	+ 70 = Pb 207	
IX.			Mo 96	V 137	W 184		
X.			Pd 106.5		Pt 197		

In einer Mittheilung vom 20. August 1864 (Chem. News X, 94) kündigte ich eine einfache Gesetzmässigkeit und zwar mit folgenden Worten an, die ich hier in deutscher Uebersetzung citire.

»Darf ich im Anschluss an die von mir in meiner letzten Mittheilung hervorgehobenen Thatsachen noch darauf hinweisen, dass, wenn man die Elemente nach ihren Aequivalenten ordnet und einzeln numerirt, z. B. Wasserstoff 1, Lithium 2, Glucium 3, Bor 4 u. s. w., indem man jedem Elemente mit einer neuen Aequivalentzahl eine neue Nummer giebt, für gleiche Aequivalente aber dieselbe Nummer beibehält, es sich zeigt, dass Elemente mit aufeinanderfolgenden Nummern entweder zu derselben Gruppe gehören, oder in verschiedenen

Gruppen ähnliche Stellen einnehmen, wie aus folgenden Beispielen ersichtlich:

	No.	No.	No.	No.	No.
Gruppe a	N 6	P 13	As 26	Sb 40	Bi 54
» b	O 7	S 14	Se 27	Te 42	Os 50
» c	Fl 8	Cl 15	Br 28	I 41	— —
» d	Na 9	K 16	Rb 29	Cs 43	Tl 52
» e	Mg 10	Ca 17	Sr 30	Ba 44	Pb 53

Die Differenz zwischen den zwei niedrigsten Elementen einer Gruppe beträgt hier 7; oder mit anderen Worten, fängt man von einem bestimmten Element zu zählen an, so ist das achte eine Art Wiederholung von dem ersten, wie die Oktave in der Musik. Die Differenzen zwischen andern Gliedern derselben Gruppe ist oft doppelt so gross, z. B. 7 zwischen N und P, dann 13 zwischen P und As, 14 zwischen As und Sb, und wieder 14 zwischen Sb und Bi.«

In einer ferneren Mittheilung vom 18. August 1865 (Chem. News XII, 83) gab ich eine vollständige Zusammenstellung der Elemente in horizontalen Reihen, nach den Atomgewichten geordnet, und wies auf obige Gesetzmässigkeit in noch bestimmter Weise hin. Die Stelle lautet:

» Ueber das Gesetz der Oktaven.

Ich möchte noch einmal auf einen in einer Mittheilung vom 20. August 1864 bereits berührten Punkt aufmerksam machen. Ordnet man, mit einigen geringfügigen Transpositionen, die Elemente nach ihren Aequivalenten, wie in folgender Tabelle, so erscheinen Elemente bestimmter Gruppen gewöhnlich in derselben horizontalen Linie:

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 15	Co u. Ni 22	Br 29	Pd 36	I 42	Pt u. Ir 50	
Li 2	Na 9	K 16	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 44	Tl 53	
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 25	Sr 31	Cd 38	Ba u. V 45	Pb 54	
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 24	Ce u. La 33	U 40	Ta 46	Th 56	
C 5	Si 12	Ti 18	Lu 26	Zr 32	Sn 39	W 47	Hg 52	
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di u. Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55	
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro u. Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51	

Es erweist sich ferner, dass im Allgemeinen die Nummern analoger Elemente um 7 oder ein Multiplum von 7 differiren; dass also die Elemente derselben Gruppe in einer solchen Beziehung zu einander stehen, als die zu einer oder mehreren Octaven gehörigen Töne

in der Musik. So sind in der Stickstoffgruppe zwischen N und P 7 Elemente, zwischen P und As 14, zwischen As und Sb 14, und zwischen Sb und Bi auch 14.

Ich möchte vorschlagen, diese eigenthümlichen Beziehungen als »Gesetz der Oktaven« vorläufig zu bezeichnen.

»Chemical News« XIII, 113 (9. März 1866) bringt dann den Bericht über einen Aufsatz, welcher von mir in der am 1. März 1866 stattgehabten Sitzung von der Chemical Society verlesen wurde, wobei Hr. Prof. A. W. Williamson präsidirte:

»Mr. John A. R. Newlands sprach über das Gesetz der Oktaven und die Ursachen numerischer Beziehungen zwischen den Atomgewichten«. Der Verfasser beansprucht ein Gesetz entdeckt zu haben, wonach Elemente von analogen Eigenschaften eigenthümliche Beziehungen darbieten, wie sie in der Musik zwischen einem Ton und der Oktave eines Tons herrschen. Er arrangirt die bekannten Elemente, unter Zugrundelegung der Cannizzaro'schen Atomgewichte, in der Reihenfolge ihrer zunehmenden Atomgewichtszahlen von Wasserstoff = 1 bis Thorium = 231.5, wobei er aber Nickel und Cobalt, Platin und Iridium, Cer und Lanthan gleich und in dieselbe horizontale Linie setzt. Die so erhaltene Reihe von 56 Elementen bildet 8 Oktaven, und der Verfasser findet, dass hierbei Chlor, Brom, Gold, Fluor in derselben Linie auftreten, also korrespondirende Plätze in der Reihe einnehmen. Stickstoff und Phosphor, Sauerstoff und Schwefel werden ebenfalls als wahre Oktaven angesehen. Die folgende Tabelle, welche der Versammlung vorgelegt wurde, erklärt die Annahme des Verfassers:

»Elemente nach Oktaven zusammengestellt.

No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.	No.
H 1	F 8	Cl 17	Co u. Ni 22	Br 35	Pd 36	I 127	Pt u. Ir 50		
Li 2	Na 9	K 19	Cu 23	Rb 30	Ag 37	Cs 133	Tl 53		
G 3	Mg 10	Ca 17	Zn 24	Sr 31	Cd 38	Ba u. V 45	Pb 54		
Bo 4	Al 11	Cr 19	Y 25	Ce u. La 33	U 40	Ta 46	Th 56		
C 5	Si 12	Ti 18	In 26	Zr 32	Su 39	W 47	Hg 52		
N 6	P 13	Mn 20	As 27	Di u. Mo 34	Sb 41	Nb 48	Bi 55		
O 7	S 14	Fe 21	Se 28	Ro u. Ru 35	Te 43	Au 49	Os 51		

Das Gesetz der Oktaven erwarb sich aber keine Freunde. Statt dessen wurde über dasselbe nur gespottet. Bei der Diskussion in der oben erwähnten Sitzung z. B. wurde ich unter Anderem scherzhaft

1) Anm.: Wo zwei Elemente dasselbe Aequivalent besitzen, so erhalten sie dieselbe Nummer.

gefragt, ob ich nicht eine alphabetische Zusammenstellung der Elemente versucht hatte. Die Publikationskommission lehnte die Abhandlung ab, welche deshalb nur im Auszug in der »Chemikal News« erschien.

Am 16. März 1866, also kurz nach der obigen Sitzung, veröffentlichte ich in der »Chemical News« XIII, 130 einen Brief an die Redaktion, worin ich auf einige in der Diskussion geäußerte sachliche Einwände gegen das Oktavengesetz antwortete, und dabei die Ueberzeugung aussprach, dass die Klassifikation der Elemente nach dem Atomgewichte ein dauernder Gewinn für die Wissenschaft sei. Ich schrieb daselbst: »Ich habe versucht die Beziehungen zu beschreiben, welche unter den Atomgewichten der zur Zeit bekannten Elemente thatsächlich existiren, aber ich bin weit davon entfernt anzunehmen, dass die Entdeckung weiterer Elemente, oder die Revision der Atomgewichte jetzt bekannter Elemente die Existenz solcher Beziehungen dauernd umstossen würde«.

Damit schlossen sich auf einige Zeit meine Mittheilungen über das periodische Gesetz. Erst nachdem die Aufsätze der Herren Mendelejeff und Lothar Meyer die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diesen Gegenstand gelenkt hatten, schrieb ich an die »Chemical News« XXV, 252 und machte auf meine früheren Mittheilungen aufmerksam. Später verlas ich vor der Chemical Society (Sitzung vom 19. Juni 1873) eine kurze Notiz, worin ich an das Schicksal meiner früheren Abhandlung erinnerte und bat, der Gerechtigkeit halber und zur Wahrung meiner Priorität, um die Veröffentlichung der diesbezüglichen Notiz. Der Vorsitzende und damalige Präsident, Herr Prof. Odling, erklärte bei dieser Gelegenheit, dass meine erste Mittheilung deshalb abgelehnt worden sei, weil die Gesellschaft Mittheilungen rein theoretischen Inhalts prinzipiell nicht veröffentliche (vergl. Chem. XXVII, 318). In der That wurde auch diese zweite Notiz abgelehnt.

Den obigen geschichtlichen Mittheilungen möchte ich folgende Bemerkungen beifügen. Ich glaube, jeder unparteiische und sachverständige Leser wird unschwer erkennen, dass die bekannte Mendelejeff'sche Tabelle — »natürliches System der Elemente« — weiter nichts ist als mein »Gesetz der Oktaven« in etwas vollkommenerer Form ist.

Dass Herr Mendelejeff zu seinen Resultaten unabhängig von mir gelangt ist, scheint mir für die Entscheidung der Prioritätsfrage ohne Belang zu sein.

Niemand hat bis jetzt geleugnet, dass ich der Erste war, welcher die Elemente in der natürlichen Reihenfolge ihrer Atomgewichte zusammenstellte und zugleich darauf hinwies, dass bei dieser Anordnung

ein periodisches (oktavenweises) Wiederkehren ähnlicher Eigenschaften zu erkennen sei. Diese Zusammenstellung und dieser Hinweis bilden zusammen den eigentlichen Kern des periodischen Gesetzes.

So lange die Kernidee unverändert bleibt, kann die spätere Entwicklung einer Theorie an der Urheberschaft derselben nichts ändern. Die ursprünglichen Dalton'schen Atomgewichte z. B. haben mit unsern jetzigen sehr wenig Gemeinschaftliches, aber weil Dalton die Idee des Atomgewichts zuerst richtig auffasste, wird er mit Recht als der Urheber der chemischen Athomtheorie betrachtet. Parva componere magnis möchte ich meine kleinen Tabellen vom ähnlichen Standpunkt beurtheilen lassen.

Zur weiteren Benachrichtigung erlaube ich mir auf meine jetzt gesammelten Beiträge zu dieser Frage zu verweisen: »The Periodic Law« (London 1884, Spon'sche Verlagshandlung).

London, im April 1884.

285. G. Ciamician und P. Silber: Beiträge zur Kenntniss der α -Carbopyrrolsäure.

(Eingegangen am 3. Mai; mitgetheilt in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Im Nachfolgenden beschreiben wir einige Derivate der α -Carbopyrrolsäure, die, obwohl schon seit langer Zeit bekannt, bisher noch nicht eingehender untersucht wurde.

1. Ueber die Darstellung der α -Carbopyrrolsäure aus Pyrrol.

Um aus dem Pyrrol die α -Carbopyrrolsäure zu erhalten, haben wir nach der Methode, der Senhofer und Brunner sich bekanntlich zuerst bedienten um die Carboxylgruppe in Phenole einzuführen, Pyrrol mit einer Lösung von kohlen-saurem Ammon in geschlossenen Röhren erhitzt. 2 g Pyrrol wurden mit 8 g kohlen-saurem Ammon und 10 g Wasser während 6—10 Stunden auf 130—140° erhitzt. Der Röhreninhalt, der zum Theil etwas verkohlt ist, besteht nach dem Erhitzen ausser wieder auskrystallisirtem, überschüssigem, kohlen-sauren Ammon aus einer geringen, öligen Schicht von unange-griffenem Pyrrol und einer wässerigen, hellbraun gefärbten Flüssigkeit, die das Ammon-salz der Carbopyrrolsäure enthält. Man füllt den Inhalt der erhitzten Röhren in eine Retorte und erhitzt dieselbe im Wasserbade, um den