

Eisenoxyd (käuflisches Engelroth) endlich erleidet durch dieses Reagens keine wahrnehmbare Veränderung.

Wien, Laboratorium des k. k. Hauptmünzamtcs, Oktober 1873.

**357. J. A. Groshans: Ueber die Natur der Elemente  
(nicht zerlegter chemischer Körper).**

(Achter Auszug aus einer Abhandlung in den „*archives neerlandaises*“, Bd. VI. 1871 und Bd. VIII, 1873, nebst neueren Bemerkungen.)

(Eingegangen am 27. September.)

1) Bevor ich die Methode der Lösungen auf Körper, welche J, N, S und Metalle enthalten, anwende, will ich (nur diesmal) auf die Methode der Dampfdichten<sup>1)</sup> zurückgreifen.

2) Nach dieser letzteren Methode werde ich die Siedepunkts-äquivalente (oder Atomenzahlen einfacher unbekannter Körper) des Jods, Stickstoffs, Schwefels und des Zinns bestimmen, sowie ich Aeq. Cl = 4 und Aeq. Br = 9 gefunden habe<sup>2)</sup>.

3) Ich werde weiterhin (in einer folgenden Mittheilung) zeigen, dass die Methode der Lösungen für alle festgestellten Siedepunkts-äquivalente dieselben Zahlen liefert.

4) Ich erinnere hier an einige Ergebnisse der Methode der Dampfdichten.

5) Die Vergleichung der Dampfdichten bei 0<sup>m</sup>.76 und 0<sup>o</sup>, d. h. bei gleichem Druck und gleicher Temperatur (Avogadro'sches Gesetz), hat, wie bekannt, das wichtige Resultat ergeben, dass unter diesen Umständen die Dampfdichten den Atomgewichten proportional sind.

6) Man kann indessen, wenn man die Bedingungen variirt, ein zweites Resultat erhalten, das ein besonderes Interesse in Anspruch nimmt:

Indem man also die Dampfdichten bei 0<sup>m</sup>.76 und den Siedepunkten, d. h. bei gleichem Druck, aber ungleichen Temperaturen (demselben Druck entsprechend), vergleicht, kommt man zu folgendem Resultate:

Die Dampfdichten sind unter diesen Bedingungen den Summen der Atome proportional.

7) Nimmt man zuerst aus C, H und O bestehende Körper von der allgemeinen Formel: C<sub>p</sub> H<sub>q</sub> O<sub>r</sub>, so sind die Dichten den Summen (p + q + = r) proportional.

<sup>1)</sup> Diese Ber. V, S. 625.

<sup>2)</sup> *ibid.* S. 689.

8) Es lässt sich daraus schliessen, dass C, H und O wirklich einfache Körper sind.

9) Nimmt man dann Körper, welche ausserdem andere Elemente, z. B. Cl oder Br, enthalten, so zeigt sich als unwandelbares Resultat, dass die Dampfdichte für jedes Chloratom um 4, und für jedes Bromatom um 9 Einheiten wächst.

10) Aus dieser Erscheinung lässt sich folgern, dass Chlor und Brom aus 4, respective 9 Atomen (einfacher unbekannter Körper) zusammengesetzte Körper sind.

11) Wollte man völlige Gewissheit über diese Zusammensetzung erlangen, so müsste man sie zerlegen können; indess schien mir das vorläufige Resultat interessant genug, um den Gegenstand durch Bestimmung anderer Zahlen dieser Art (welche ich Siedepunktsäquivalente genannt habe) weiter zu verfolgen.

12) Es ist mir überdies gelungen, nachzuweisen, dass die Dichten der flüssigen Körper bei den Siedepunkten oder entsprechenden Temperaturen sich darin genau ebenso verhalten, wie die Dichten der Dämpfe.

13) Was die Dampfdichten anbelangt, so lassen sich alle chemischen Körper, von denen man die Siedepunkte bestimmen kann, in gewisse Gruppen eintheilen; sämtliche Glieder jeder dieser Gruppen sind untereinander durch die Eigenschaft verknüpft, dass die Dampfdichten den Atomsummen proportional sind, und die verschiedenen Gruppen hängen durch einfache Beziehungen zusammen, mit denen ich mich jedoch an dieser Stelle noch nicht beschäftigen konnte, und deren Darlegung ich mir für eine demnächstige Mittheilung vorbehalte.

14) Ich habe in diesen Berichten nur einen einzigen besonderen Fall, eine einzige Gruppe, aufgeführt, welche die ist, zu der das Wasser  $H_2O$  gehört, und in der vorliegenden Mittheilung werde ich mich auf diesen selben besonderen Fall und dieselbe Gruppe beschränken.

15) Ich werde also weiterhin zur Einheit der Dichten  $\frac{1}{3}$  der Dampfdichte des Wassers bei  $0^m.76$  und  $100^0$  wählen und die Dichte  $d$  des Dampfes irgend eines Körpers nach der Formel:

$$d = 62.167 \frac{a}{273 + s}$$

berechnen.

(a bedeutet das Atomgewicht und s den Siedepunkt.)

16) Ich werde zeigen, dass diese Formel (in ihrer Anwendung auf ausgewählte Körper) ergiebt:

$$d = p + q + r + 4Cl + 9Br \text{ u. s. w.}$$

17) Indem man  $d = n$  (n die Summe der Atome) setzt, kann man den Siedepunkt eines solchen Körpers nach der Formel:

$$s = -273 + 62.167 \frac{a}{n} \quad \text{berechnen.}$$

18) Die Auswahl der Körper hängt von dem Umstande ab, dass sie Substitutionsprodukte von Körpern von der Formel  $C_p H_q O_r$  sind, welche zu der besonderen Gruppe gehören.

19) Es genügt übrigens, wenn sie nur den Anschein wirklicher Substitutionsprodukte haben, mit denen sie isomer sein können.

20) Die folgenden Tafeln zeigen, dass die Siedepunktsäquivalente sind: für Jod 14, für Stickstoff 3, für Schwefel 2 und für Zinn 14. Ich habe für das Brom, dessen Siedepunktsäquivalent ich schon früher<sup>1)</sup> zu 9 bestimmt habe, eine Ergänzungstafel beigegeben.

Tafel 1. Jodverbindungen.  $J = 14$ .

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
1	$C_7 H_7 J$ Metajodtoluol s = 205 (Beilstein)	218	211.0	205	28.35	C, H 14 J 14 <hr/> 28
2	$C_7 H_6 Cl J$ Chlorjodtoluol s = 240 (Wroblevsky)	252.5	233.4	240	30.60	C, H 13 Cl 4 J 14 <hr/> 31
3	$C_5 H_9 O J$ Jodvaleryl s = 168 (Cahours)	212	181.5	168	29.85	C, H, O 15 J 14 <hr/> 29
4	$C_6 H_4 J_2$ Dijodbenzol s = 277 (Kekulé)	330	266.9	277	37.28	C, H 10 J <sub>2</sub> 28 <hr/> 38
5	$C_3 H_5 Cl_2 J$ Substitutionsprod. des Glycerins s = 204—205 (Henry) s = 205—210 (Simpson)	239	222.3	210	30.76	C, H 8 Cl <sub>2</sub> 8 J 14 <hr/> 30
6	$C_3 H_6 O Cl J$ Substitutionsprod. des Glycerins s = 226 (Reboul) s = 216—220 (L. Henry)	220.5	216.5	216.5	28	C, H, O 10 Cl 4 J 14 <hr/> 28

20) Die Formeln dieser Tafeln gleichen denen in den Tafeln der gechlorten und gebromten Verbindungen<sup>2)</sup>.  $C_7 H_7 J$  entspricht  $C_7 H_7 Br$ , das Jodvaleryl dem Chlorvaleryl und No. 5 und 6 den

<sup>1)</sup> Diese Ber. V.

<sup>2)</sup> Diese Ber. V, S. 690 u. 691.

Körpern unter No. 9 bis 14 der Bromverbindungen (Substitutionsprodukte des Glycerins).

Was das Dijodbenzol anbelangt, so gehört das Benzol  $C_6H_6$  nicht selbst zu der besonderen Gruppe; aber ein analoger Körper, das Phenol  $C_6H_6O$ , ist in dieselbe zu rechnen.

Tafel 2. Stickstoffverbindungen.  $N = 3$ .

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
Erste Gruppe: $NO_2$ -, Cl- und J-Substitutionsprodukte des Benzols.						
1	$C_6H_5NO_2$ Nitrobenzol s = 205 (Kekulé)	123	204.9	205	15.99	C, H, O 13 N 3 <hr/> 16
2	$C_6H_4ClNO_2$ s = 235 (Sokoloff)	157.5	242.5	235	19.27	C, H, O 12 Cl 4 N 3 <hr/> 19
3	$C_6H_3Cl_2NO_2$ s = 266 (Jungfleisch)	192	269.3	266	22.14	C, H, O 11 Cl <sub>2</sub> 8 N 3 <hr/> 22
4	$C_6H_2Cl_3NO_2$ s = 273.5 (Le Simple)	226.5	290.4	273.5	25.77	C, H, O 10 Cl <sub>3</sub> 12 N 3 <hr/> 25
5	$C_6H_2Cl_2(NO_2)_2$ s = 315 (Jungfleisch)	237	293.6	315	25.06	C, H, O 12 Cl <sub>2</sub> 8 N <sub>2</sub> 6 <hr/> 26
6	$C_6H_4JNO_2$ s = 280 (Kekulé)	249	260.8	280	28.00	C, H, O 12 J 14 N 3 <hr/> 29

Zweite Gruppe:  $NO_2$ -Substitutionsprodukte von Körpern mit 10 Wasserstoffatomen<sup>1)</sup>.

7	$C_4H_9NO_3$ Salpetersäurebutyläther s = 123 (Chapman und Smith)	119	116.5	123	18.68	C, H, O 16 N 3 <hr/> 19
8	$C_4H_9NO_2$ Salpetrigsäurebutyläther s = 67 (Chapman u. Smith)	103	82.7	67	18.83	C, H, O 15 N 3 <hr/> 18

<sup>1)</sup> Diese Ber. V, 626.

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
9	$C_5H_9NO_5$ Nitrin des Milchsäure- äthyläthers s = 178 uncorr. (L. Henry)	163	187.6	178	22.47	C, H, O 19 N 3 <hr/> 22
Dritte Gruppe: Verschiedene Körper, die meisten mit 5 Wasserstoffatomen.						
10	$C_6H_5NO_3$ Nitrophenol s = 216 (Hofmann)	139	235.4	216	17.67	C, H, O 14 N 3 <hr/> 17
11	$C_7H_5N$ Cyanphenyl s = 160 (Hofmann)	103	154.0	160	14.79	C, H 12 N 3 <hr/> 15
12	$C_7H_5NO$ Phenylcyanat s = 179 (Hofmann)	119	189.5	179	16.36	C, H, O 13 N 3 <hr/> 16
13	$C_7H_4O_3ClN$ Nitrochlorbenzoyl s = 266 (Wörterb. der Chem.)	185.5	276.2	266	21.37	C, H, O 14 Cl 4 N 3 <hr/> 21
14	$C_8H_5ON$ Cyanbenzoyl s = 207 (Kolbe)	131	206.2	207	16.96	C, H, O 14 N 3 <hr/> 17
15	$C_5H_5N$ Pyridin s = 115 (Andersen)	79	104.8	115	12.65	C, H 10 N 3 <hr/> 13
16	$C_2H_5NO_2$ Nitroäthan s = 113.5 (O. Stüber)	75	115.5	113.5	12.06	C, H, O 9 N 3 <hr/> 12

Tafel 3. Schwefelverbindungen. S = 2.

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
Erste Gruppe: S- und N-haltige Körper mit 5 Wasserstoffatomen.						
1	$C_7H_5SN$ Phenylsulfocyanat s = 220 (Kekulé Lehrb.)	135	220.7	222	16.95	C, H 12 N 3 S 2 <hr/> 17
2	$C_3H_5SN$ Aethylsulfocyanat s = 146 (Kekulé Lehrb.)	87	143.0	146	12.90	C, H 8 N 3 S 2 <hr/> 13

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
3	$C_4 H_5 SN$ Allylsulfocyanat s = 151 (H. Kopp)	99	166.6	151	14.52	C, H 9 N 3 S 2 <hr/> 14
Zweite Gruppe: Körper mit 10 Wasserstoffatomen <sup>1)</sup> .						
4	$C_4 H_{10} S$ Schwefeläthyl s = 91 (Pierre)	90	76.7	91	15.37	C, H 14 S 2 <hr/> 16
5	$C_4 H_{10} S_2$ Zweif. Schwefeläthyl s = 151 (Regnault)	122	148.4	151	17.88	C, H 14 S <sub>2</sub> 4 <hr/> 18
6	$C_4 H_{10} O_3 S$ Aethylsulfit s = 160.1 (Pierre)	138	178.6	160.1	19.81	C, H, O 17 S 2 <hr/> 19
7	$C_5 H_{10} OS_2$ Oxydisulfocarbonsäure- äthyläther s = 200 (Debus)	150	193.3	200	19.71	C, H, O 16 S <sub>2</sub> 4 <hr/> 20
8	$C_5 H_{10} O_2 S$ Dioxydisulfocarbonsäure- äthyläther s = 161.5 (Debus)	134	165.5	161.5	19.21	C, H, O 17 S 2 <hr/> 19
9	$C_6 H_{10} S$ Allylsulfür s = 140 (Cahours)	114	118.0	140	17.15	C, H 16 S 2 <hr/> 18
10	$C_5 H_{10} S_3$ Sulfocarbonsäureäthyl- äther s = 238.5 (Debus)	166	218.5	238.5	20.17	C, H 15 S <sub>3</sub> 6 <hr/> 21

Tafel 4. Zinnverbindungen. Sn = 14.

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
Sämmtliche Körper enthalten 2 Methylgruppen; die Siedepunkte sind von Cahours beobachtet.						
1	$C_2 H_6 Cl_2 Sn$	219	180.8	189	29.47	C, H 8 Cl <sub>2</sub> 8 Sn 14 <hr/> 30

<sup>1)</sup> Diese Ber. V, 626.

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
2	$C_2 H_6 Br_2 Sn$	308	205.7	209	39.73	C, H 8 Br <sub>2</sub> 18 Sn 14 <b>40</b>
3	$C_2 H_6 J_2 Sn$	402	226.8	228	49.89	C, H 8 J <sub>2</sub> 28 Sn 14 <b>50</b>

Tafel 5. Bromverbindungen. Br = 9.  
Supplement zur Tafel 3 in diesen Berichten V, 191.

No.	Formel und Name.	a	s berechn.	s beob.	d beob.	n
1	$C_6 H_8 Br_2$ Bibromdiallyl s = 205—215 (Henry)	240	191.4	205	31.21	C, H 14 Br <sub>2</sub> 18 <b>32</b>
2	$C_6 H_8 O Br_2$ Gebromter Allyläther s = 212—215 (L. Henry)	256	209.2	212	32.82	C, H, O 15 Br <sub>2</sub> 18 <b>33</b>
3	$C_6 H_8 O_2 Br_2$ Bibrompropionsäureallyl- äther s = 215—220 (Münder und Tollens)	272	224.4	220	34.30	C, H, O 16 Br <sub>2</sub> 18 <b>34</b>
4	$C_6 H_7 Br_3$ Allyltribromür s = 215 - 220 (Münder und Tollens)	319	222.8	230	40.22	C, H 13 Br <sub>3</sub> 27 <b>40</b>
5	$C_5 H_8 O_2 Br_2$ Bibrompropionsäureäthyl- äther s = 211—214 (Münder und Tollens)	260	216.9	214	33.19	C, H, O 15 Br <sub>2</sub> 18 <b>33</b>
6	$C_7 H_6 Br_2$ Dibromtoluol s = 236 (Wroblevsky)	250	228.4	236	30.53	C, H 13 Br <sub>2</sub> 18 <b>31</b>
7	$C_8 H_7 O_3 Br$ Substitutionsprod. des Sa- licylsäuremethyläthers s = 265—266 (L. Henry)	231	258.9	265.5	26.54	C, H, O 18 Br 9 <b>27</b>

Rotterdam, im October 1873.