ANNALEN
DER
CHEMIE UND PHARMACIE.

LVIII. Bandes erstes Heft.

Beiträge zur Atomentheorie;
von *Paul Einbrodt.*

Bestimmung a priori des specifischen Gewichts zusammengesetzter fester und flüssiger Körper.

1) Im Jahre 1839 machte Persoz in seiner Introduction à la Chimie moléculaire ein Verfahren bekannt, um aus dem Atomgewicht eines festen oder flüssigen Körpers seine Dichtigkeit zu bestimmen.

Er setzt voraus :

a) dafs ein Atomgewicht eines einfachen oder zusammengesetzten Körpers, in Dampf verwandelt, ein gleiches Volum einnehme mit einem Atomgewicht Sauerstoff, oder ein Multiplum davon mit einem oder dem andern Gliede folgender zwei Reihen :

2, 4, 8, 16, 32, 64

oder : 3, 6, 12, 24, 48.

b) dafs das absolute Gewicht von einem Volum Wasserdampf, sich zu demjenigen von einem Volum (wie oben) berechneten hypothetischen Dampfes verhalte, wie das specifische Gewicht des Wassers (die Einheit) zu dem gesuchten specifischen Gewichte.

Welche Zahl in einem bestimmten Falle zum Multipliciren der Gasvolumen zu nehmen ist, kann Persoz nicht im Voraus

bestimmen; er findet sie durch Vergleichung der berechneten Dichtigkeit mit der beobachteten.

2) Ein einzelnes Beispiel wird hinreichen, um sein Verfahren anschaulich zu machen.

1 Atom Sauerstoff = 100 Grammen giebt 70 Liter Gas.

1 Atom krystallisirter Rohrucker = $C^{12}H^{11}O^{11} = 2137,5$.

Wenn ein Atom Zucker, im Vergleich zum Sauerstoff, ein 24faches Volum Gas giebt, so ist dieses Volum = $24 \times 70 = 1680$ Litern.

1 Liter dieses Gases wiegt dann $\frac{2137,5}{1680} = 1,2711$ Grm.

1 Liter Wasserdampf wiegt 0,8003 Grm.

Nach der zweiten Hypothese erhält man die Gleichung $0,8003 : 1,2711 = 1 : 1,5882$, dem specifischen Gewicht des Zuckers. Das direct gefundene specifische Gewicht ist = 1,607.

3) In vielen anderen Fällen ist die Uebereinstimmung noch gröfser und, nach dem Ausdruck von Berzelius, zu bewundern.

Persoz hat noch 42 andere Beispiele gegeben; wenn auch hin und wieder Fehler sich eingeschlichen haben (z. B. bei Kobalt, Arsenik, Mangan, kohlensaurem Baryt) so wird doch ein Jeder mit Berzelius*) zugeben, dafs „Uebereinstimmungen und Approximationen in so grofser Anzahl nicht blofs zufällig eingetroffen seyn können. Darin mufs Etwas zu Grunde liegen, aber dieses Etwas ist noch nicht ausgemittelt.“

4) Der Umstand, dafs Persoz das Multiplum gegen die Zahl der Sauerstoffvolumine nicht von vorn herein bestimmen konnte, benimmt seiner Berechnungsmethode keinesweges weder ihre theoretische, noch ihre praktische Wichtigkeit. Denn sein Verfahren weist auf jeden Fall die Abhängigkeit des specifischen Gewichts fester und flüssiger Körper von anderen physikalischen

*) Jahresbericht XX 2, 17.

Verhältnissen ihrer Atome nach. Was die praktische Wichtigkeit betrifft, so lassen schon die von Persoz berechneten Fälle erwarten, daß für gewisse Klassen von Verbindungen die Factoren sich als feste beständige Größen ausweisen werden, so daß man nicht nur die berechnete Dichtigkeit mit der beobachteten vergleichen, sondern auch die unbekannte Dichtigkeit ohne Wägung wird bestimmen können.

5) Man wird sich daher wundern, daß seitdem Niemand den von Persoz angeregten Gegenstand wieder aufnahm. Mehrere Ursachen mögen dazu beigetragen haben, sein Verfahren in Vergessenheit zu bringen. Man mußte sich an das Empirische desselben, die mangelnde Erkenntniß der Ursachen stoßen, das Verfahren bewährt sich nicht in allen Fällen; endlich hat die von Kopp und Schröder zu derselben Zeit wieder aufgenommene Untersuchung eines analogen Gegenstandes, über die Atomvolume, die Aufmerksamkeit der Gelehrten absorbirt.

6) Beide Hypothesen von Persoz (§. 1) sind jetzt als unrichtig erwiesen.

Gegen die erste Hypothese machten Berzelius und L. Gmelin *) den Einwurf, daß das nach Persoz's Methode berechnete Volum von einem Atom Substanz, keineswegs das wirkliche Volum ist, welches diese Substanz in Gasform annimmt. Ein Atom Schwefel nimmt, um nur *ein* Beispiel anzuführen, nach Dumas unerwarteter Entdeckung, bekanntlich als Gas nur $\frac{1}{3}$ Volum ein. — Multipla vom Sauerstoff mit 16, 32, 64 kommen thatsächlich bei den Volumen des Dampfes eines Atoms, selbst von sehr zusammengesetzten organischen Substanzen, nie vor. Endlich ist es schwer einzusehen, wie bei den nicht flüchtigen Substanzen das Volum ihres unmöglichen Dampfes auf das specifische Gewicht im festen Zustande von Einfluß seyn könnte.

*) Handbuch 4te Auflage I. S. 58 — 74.

Die zweite Hypothese ist factisch eben so unrichtig. Die Verdichtung bei dem Uebergange eines Körpers, aus dem elastischen in den tropfbaren oder starren Zustand, beträgt nach Gmelin's Zusammenstellung, im Minimo das 210fache (arsenige Säure) und das 1234fache (Wasser) im Maximo.

7) Allein diese so schlagenden Einwürfe schienen mir nur geeignet, das Interesse an der Frage zu erhöhen, weshalb das nach der Methode von Persoz berechnete specifische Gewicht mit dem beobachteten so oft und so vollkommen übereinstimmt.

Man kann folgende Betrachtungen anstellen :

An einer bedingten Proportionalität zwischen Atomgewichten und specifischen Gewichten der Dämpfe, folglich auch der Zahl der Dampfvolumen, darf man jetzt nicht mehr zweifeln.

Wenn nun das berechnete Dampfvolum das wahre Volum des Dampfes und die supponirte Verdichtung (beim Uebergange in den tropfbaren oder starren Zustand) die wahre Verdichtung um dieselbe Gröfse übersteigen, so werden die Fehler einander compensiren und die Resultate der Berechnung, hinsichtlich des specifischen Gewichts im festen Zustande, werden richtig ausfallen müssen.

8) Diese und ähnliche Betrachtungen bewogen mich, das Verfahren von Persoz zu untersuchen, und ich fand dabei eine Behandlung des vorliegenden Problems, nach welcher die Ursache der Uebereinstimmung der berechneten und der wirklichen Dichtigkeit als vom Dampfvolum vollkommen unabhängig erscheint. Ich gelangte, statt der Regel von Persoz, zu der folgenden :

Die Atomgewichte von Wasser und einem anderen *zusammengesetzten* Körper verhalten sich zu einander, wie ihre specifischen Gewichte, entweder geradezu oder nach Division mit einem der Glieder folgender zwei Reihen :

2, 4, 8, 16, 32

oder : 1,5, 3, 6, 12.

Ueber die einfachen Körper werde ich unter §. 13 meine Bemerkungen mittheilen.

Ich gebe meine Regel keineswegs als ein sicher erkanntes Naturgesetz, sondern nur als eine einfachere und mehr naturgemäße Version des Verfahrens von Persoz.

9) Zu meiner Ansicht gelangte ich auf folgende Weise :

Wenn man nach Persoz's erster Hypothese, statt das Gasvolum, umgekehrt das specifische Gewicht des Gases berechnet, so erhält man die Gleichung :

100 (Atomgew. von Sauerstoff) : Atomgew. = 1,1088*) S. G. von O : $\frac{S\ G}{x}$ des Dampfes, wo $x = 1$ oder einer von den Zahlen der beiden von Persoz angegebenen Reihen.

Die zweite Hypothese führt, bei derselben Inversion der Volume in specifische Gewichte, zu der Gleichung :

0,6237 **) (S. G. des Wasserdampfs) : $\frac{S\ G}{x} = 1 : S. G.$, im festen Zustande.

Ziehen wir beide Gleichungen in eins zusammen, so finden wir, für den Fall wo $x = 2$, das gesuchte specifische Gewicht

$$= \frac{A. G. \times 1,1088}{100 \times 2 \times 0,6237}.$$

Der Bruch $\frac{1,1088}{200 \times 0,6237}$ ist aber $= \frac{1}{112,5}$, wo der Nenner identisch mit dem Atomgewicht des Wassers. Hieraus folgt meine Regel; mein Divisor ist der halbe Multiplicator von Persoz.

*) Ich habe Gründe, diese Zahl anzunehmen, statt der Zahl 1,1057 nach Dumas und Boussingault, oder 1,10563 nach Regnault. Der geringe Unterschied zwischen meiner Zahl und der mehr gebräuchlichen entheilt mich der Verpflichtung, sie hier zu rechtfertigen.

**) Was über das specifische Gewicht des Sauerstoffs gesagt ist, gilt hier für das specifische Gewicht des Wasserdampfs. Gay-Lussac fand es = 0,6235.

Berechnete man nach den von Persoz gebrauchten Werthen für das Gewicht eines Litres Sauerstoff (= 1,483) und Wasserdampf (0,8003), das specifische Gewicht des Wasserdampfs, proportional demjenigen des Sauerstoffs = 1,1057, zu 0,6195, so wäre obiger Bruch = $\frac{1}{112,05}$. Diefs zeigt, warum meine berechneten Dichtigkeiten, caeteris paribus, um etwas kleiner ausfallen, als die Zahlen von Persoz.

10. In den folgenden Beispielen ist das berechnete specifische Gewicht dem beobachteten nahe genug, um die Gültigkeit der Regel für diese Körper aufser Zweifel zu setzen. Sie findet Anwendung in allen Fällen, wo das Atomvolum eines Körpers ein Multiplum vom Atomvolum des Wassers ist.

Wir wollen das Atomgewicht, das specifische Gewicht und das Atomvolum mit A, D, V für Wasser, und mit a, d, v für einen andern Körper bezeichnen.

$$V = \frac{A}{D}, \text{ folglich da } D = 1, V = A = 112,5$$

$$v = \frac{a}{d}. \text{ Im Falle also } d = \frac{a}{Ax} = \frac{a}{Vx} \text{ ist, muß}$$

$$v = \frac{a}{\frac{a}{Vx}} = \frac{a \times Vx}{a} = Vx \text{ seyn.}$$

In den bisher gemachten Berechnungen des specifischen Gewichts ist die Zahl 16 als Divisor nicht vorgekommen.

In der fünften Columnne bedeutet P. die von Persoz benutzten Angaben, ohne Namen des Beobachters.

K. bedeutet Karsten. * bezeichnet Resultate, die er für wenig zuverlässig hielt, ** die noch weniger zuverlässigen Resultate seiner Beobachtung.

Substanz	Atom- gewicht	Divisor	Specificsches Gewicht	
			berechnet	beobachtet von
<i>Oxyde :</i>				
Kalkerde	Ca 350	1	3,111 ..	3,16 K.
Strontianerde	Sr 647,285	1,5	3,8417	3,9321 K.
Cadmiumoxyd	Cd 797,767	1	7,091	6,9502 K.
Manganhyperoxyd	Mn 545,887	1	4,8523	4,85 P.
Titansäure	Ti 503,662	1	4,4769	4,7 — 4,94 als Pyrolusit.
Arsenige Säure	As 1240,084	3	3,6743	4,249 Mohs, natürliches.
Antimonoxyd	Sb 1912,904	3	5,6678	4,5 P.
<i>Schwefelmetalle :</i>				
Zinnober	Hg S 1450	1,5	8,5949	3,695, Guibourt, im undurchsichtigen Zustande.
Schwefelsilber	Ag ² S 1550	2	6,8	5,7 P.
Opferment	As ² S ³ 1540,084	4	3,4226	5,56 Mohs, für Antimonblüthe.
Schwefelantimon	Sb ² S ³ 2212,904	4	4,9175	8,124 Boullay.
				8,0602 K. in Krystallen.
				6,8501 K. künstliches.
				7 natürliches.
				3,459 K.
				3,48 Mohs.
				4,752 K. künstliches.
				4,62 Mohs
				4,626 Breithaupt { für Grauspiefsglanzerz.

Substanz	Atom- gewicht	Divisor	Specificisches Gewicht	
			berechnet	beobachtet von
<i>Chlormetalle :</i>				
Kochsalz	Na Cl	3	2,1637	{ 2,078 K. 2,15 Kopp. 2 — 2,2 nach Andern. 3,7037 K.* 5,4032 K. 6,5 Boullay. 6,9925 K. 1,483 mittlere Beobachtung.
Chlorbarium	Ba Cl	3	3,852	
Sublimat	Hg Cl	3	5,017	
Calomel	Hg ² Cl	4	6,5405	
Salmiak	NH ⁺ Cl	4	1,4826	
<i>Jodmetalle :</i>				
Jodkalium	K J	6	3,0648	2,9084 K.
Jodblei	Pb J	4	6,3861	{ 6,23 P. 6,11 Boullay. K's Angabe enthält offenbar einen Druckfehler.
<i>Brommetalle :</i>				
Bromkalium	K Br	6	2,206	2,4150
Bromblei	Pb Br	3	6,797	6,6302
Bromquecksilber	Hg Br	3	6,666...	5,9202 } nach K.
1/2 Bromquecksilber	Hg ² Br	4	7,77 ...	7,3070 }
Bronsilber	Ag ² Br	3	6,963	6,3534 }
<i>Schwefelsaure Salze von :</i>				
Natron	Na S	3	2,6286	2,6313 K.
Kalk	Ca S	3	2,8148	2,9271 K.

Baryt	Ba S	1456,88	3	4,3167	4,2003 K.
Strontian	Sr S	1147,285	3	3,3993	4,446 Mohs, für Schwerspath.
Magnesia	Mg S	658,352	3	1,9210	3,5883 K.
Zinkoxyd	Zn S	1006,591	3	2,9825	2,6066 K., hier ist das Salz beim Glühen vielleicht schon zersetzt worden.
Bleioxyd	Pb S	1994,2529	3	5,9088	3,4 K. ** dieselbe Bemerkung gültig.
Silberoxyd	Ag S	1950	3	5,77..	6,1691 K.
					5,3410 K.
					<i>Als Arragonit :</i>
					(2,647 Leonhard's Mineralogie
Kohlensaurer Kalk	Ca C	625	2	2,77..	2,8 P.
					2,931 Mohs.
					(2,995 Breithaupt.
					<i>Als Kalkspath :</i>
					(2,6987 — 2,7064 K.
					2,717 Le Royer et Dumas.
					2,721 Mohs.
					(2,75 Neumann.
Salpeter	K N	1264,3	6	1,8730	1,933 Watson.
					2,058 Kopp.
					2,6006 K.
					2,188 Marx.
Salpetersaures Natron	Na N	1062,17	4	2,3604	2,2 Kopp.
					2,256 K.
Chromsaures Blei	Pb Cr	2046,0679	3	6,0624	6 Leonh. Min. und Gehler's Wörterbuch.
					6,1 P.

Substanz	Atom- gewicht	Divisor	Specificsches Gewicht	
			berechnet	beobachtet von
<i>Gewässerte Sulfate :</i>				
Cu S + 5 Aq. Gewöhnlicher Kupfervitriol.	1558,195	6	2,3084	2,274 Kopp.
Mg S + 7 Aq. Gewöhnl. krystall. Bittersalz.	1545,852	8	1,6066	1,674 Kopp. 1,751 Mohs.
Zn S + 7 Aq. Gewöhnlicher Zinkvitriol.	1794,091	8	1,9934	2,036 Mohs.
Fe S + 7 Aq. Gewöhnlicher Eisenvitriol.	1737,5	8	1,9305	1,84 (?) P.
Na S + 10 Aq. Gewöhnliches Glaubersalz.	2012,17	12	1,4905	1,35 Thomson. 1,55 P.
K S + Al S ³ + 24 Aq. Gewöhnlicher Alaun.	5931,634	32	1,6477	1,7 P. 1,724 Kopp.
<i>Organische Substanzen :</i>				
C ⁴ H ³ O ³ + HO Krystallisirte Essigsäure.	750	6	1,11 ..	1,063 Mollerat. 1,1 P.
C ⁴ H ⁵ O + HO Alkohol.	575	6	0,8518	0,7947 Gay-Lussac.
C ⁴ H ⁵ O, Aether.	462,5	6	0,6851	0,7154.

$C^{12} H^{11} O^{11}$ Krystallisirter Rohrzucker.	2137,5	12	1,5833	1,607. { 0,812 Hernbstädt. 0,862 Chenevix. 0,866 Thénard. 0,882 Gmelin.
$C^8 H^8 O^4$ Essigäther.	4100	12	0,8148	
<i>Mischungen :</i>				
$H^2 S$ 1s Hydrat der Schwefelsäure.	612,5	3	1,815	1,85.
$H^2 S$ 2s Hydrat.	725	4	1,611 ..	1,68.
$H^3 S$ 3s Hydrat.	837,5	5	1,49	1,63. Bei dieser Mischung tritt bekanntlich die größte Verdichtung ein.

Die Zahl 16 als Divisor ist bei den bisherigen Berechnungen nicht vorgekommen.

Von den Berechnungen, welche mit der Beobachtung weniger gut übereinstimmen, habe ich nur die Beispiele von ein Paar organischen Substanzen und der Mischung von Wasser und Schwefelsäure angeführt.

Die Resultate, die sich mit unserer Regel nicht vereinigen zu lassen scheinen, werde ich später ebenfalls mittheilen, wenn es mir gelingen sollte, die Ursache der Anomalien zu ermitteln.

Ueber vorliegende Tabelle erlaube ich mir nur folgende Bemerkungen.

11. Die berechneten und beobachteten Dichtigkeiten sind niemals absolut. Eine solche Gleichheit darf man auch nicht fordern. Abgesehen von den, so gut wie unüberwindlichen Schwierigkeiten einer vollkommen genauen Beobachtung, ist die Aufgabe für die Berechnung schwankend gestellt. Wir machen keinen Unterschied zwischen den tropfbaren und dem starren Zustande. Während in letzterem, im Allgemeinen, die Dichtigkeit größer gedacht werden muß als im flüssigen Zustand, so berechnen wir das specifische Gewicht fester Körper nach dem specifischen Gewicht des Wassers, eines flüssigen Körpers. Dafs die berechneten Werthe mit den beobachteten keine größeren Differenzen zeigen, liegt in dem Umstande, dafs kein anderer Körper, beim Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand, seine Dichtigkeit um so viel ändert, wie Wasser.

Wenn die Physiker die Dichtigkeit des Eises als Einheit angenommen hätten, würde Persoz nie seine Regel gefunden haben.

Kopp hat schon darauf aufmerksam gemacht, dafs unsere Forschungen dahin gehen müssen, die unbekannten Umstände zu entdecken, welche zur genauen Vorausbestimmung des Atomvolums die fehlenden Bedingungsgleichungen liefern. Der wichtigste von diesen Umständen ist gewifs die Verschiedenheit der Dichtigkeit (oder des Volums) im flüssigen und im festen Zustand.

12. Nur wenige Körper: Wismuth, Silber, Chlorsilber, einige Metalllegirungen, und nach Vauquelin alle prismatischen Krystalle, theilen mit dem Wasser die Eigenschaft, im flüssigen Zustand dichter zu seyn, als im starren. Demnach sollte man erwarten, dafs die berechneten Dichtigkeiten in der Regel geringer ausfallen müßten, als die beobachteten. Das würde aber nur für Substanzen im amorphen Zustand gelten. Denn in den Krystallen, als Massen, wird die Dichtigkeit, schon in Folge der Blätterdurchgänge, um etwas geringer ausfallen, als die wahre Dichtigkeit der kleinen Krystallpartikeln, und noch mehr der-

selben Substanz im amorphen Zustand. Der Einfluß der krystallinischen Structur auf die Dichtigkeit ist aber noch zu wenig studirt, um Correctionen für das berechnete specifische Gewicht zu liefern. Schon der Begriff der Amorphie ist sehr unbestimmt. Dafs man den glasigen Zustand in diesen Begriff mit einschließt, möchte kaum zu rechtfertigen seyn. Dafs für dieselbe Substanz eine verschiedene Krystallform auch eine verschiedene Dichtigkeit bedingt, ist eine ausgemachte Wahrheit. — Ob aber eine gegebene Krystallform die Dichtigkeit einer Substanz im Vergleich zu ihrem amorphen Zustand, welche Zusammensetzung diese Substanz auch haben möge, immer um dieselbe Gröfse vermindert? Ob der Uebergang aus dem amorphen in den krystallinischen Zustand jedesmal, wie beim Schwefel, die Dichtigkeit vermindert? — Ob nicht umgekehrt, wenn die Krystalle zum regulären Systeme gehören, die Dichtigkeit eher vermehrt wird? Diese Fragen müssen vorher gelöst seyn, ehe man, ich wiederhole es, Correctionen für das berechnete specifische Gewicht wird anwenden können.

Man ist also zu dem Schlusse berechtigt, dafs die berechnete Dichtigkeit nur durch ein großes Ungefähr mit der Beobachtung vollkommen übereintreffen könnte.

13. Ich habe schon oben (§. 8) angedeutet, dafs Persoz zu weit ging, indem er seine Regel auf die einfachen Körper ausdehnte. Dafs die Berechnung darnach keine befriedigenden Resultate liefern kann, wird aus dem Atomvolumen der Metalle anschaulich (§. 10). Die Uebereinstimmung bei nur zwei Körpern, dem Blei und dem Kalium (wo überdies die Regel modificirt werden mußte) halte ich für rein zufällig.

	Divisor	S. G. berechnet	S. G. beobachtet
K = 489,3	5	0,8698	0,865 Gay-Lussac
Pb = 1294,2529	1	11,504	11,445 Berzelius.

Es blieb daher zu prüfen, ob die specifischen Gewichte der Metalle, ihren Atomgewichten proportional berechnet, unter

einander einfache Verhältnisse zeigen. Zur Einheit wählte ich das specifische Gewicht des Quecksilbers = 13,535 nach Kupffer. Bei dieser Wahl leitete mich zuvörderst der flüssige Zustand des Quecksilbers, dann die genaue Ausmittlung seines Atomgewichts zu dem 100fachen von demjenigen des Wasserstoffs, einer Zahl, die durch das specifische Gewicht seines Dampfes bestätigt wird. Folgende Tabelle ist nach der Proportion 1250 : A. G. = 13,535 : S. G. berechnet, oder es wurde das Atomgewicht mit 92,353 dividirt.

In der Columnen V ist das berechnete specifische Gewicht mit dem beobachteten verglichen. In der Spalte VI ist das auf diese Weise gefundene Verhältniß zur Einheit durch einen genäherten Bruch ausgedrückt.

	Atomgewicht	Specif. Gewicht berechnet beobachtet		V.	VI.
Kalium	489,3	5,298	0,865	1:0,163	0,166.. = $\frac{1}{6}$
Natrium	287,17	3,109	0,972	1:0,312	0,333.. = $\frac{2}{6}$
Wismuth	1330,37	14,605	9,8	1:0,6709	0,666... = $\frac{4}{6}$
Tellur	801,79	8,681	6,2445	1:0,719	
Antimon	806,452	8,732	6,715	1:0,769	0,833.. = $\frac{5}{6}$
Blei	1294,2529	14,014	11,445	1:0,816	
Zinn	735,294	7,962	7,291	1:0,916	1 = $\frac{6}{6}$
Quecksilber	1250	—	—	1:1	
Wismuth altes Atomgew.	886,918	9,603	9,8	1:1,102	
Arsen	470,042	5,089	5,6281	1:1,106	1,166.. = $\frac{7}{6}$
Kadmium	695,767	7,533	8,604	1:1,143	
Molybdän	598,52	6,487	8,62	1:1,329	1,33.. = $\frac{8}{6}$
Wolfram	1183	12,809	17,22	1:1,344	
Silber	675	7,309	10,474	1:1,433	1,5 = $\frac{9}{6}$
Gold	1228,26	13,299	19,258	1:1,447	
Chrom	351,815	3,809	5,9 ?	1:1,549	1,66... = $\frac{10}{6}$
Zink	406,591	4,402	6,861	1:1,558	
Titan	303,662	3,288	5,3	1:1,612	2 = $\frac{12}{6}$
Platin	1233,499	13,356	21,74	1:1,628	
Nickel	369,676	4,003	8,279	1:2,060	2,166... = $\frac{13}{6}$
Eisen	350	3,789	7,844	1:2,070	
Kupfer	395,695	4,284	8,897	1:2,070	
Mangan	345,887	3,745	8,013	1:2,139	
Kobalt	368,991	3,995	8,7	1:2,177	

Diese Tabelle scheint also zu zeigen, dafs wenn man die Dichtigkeit des Kaliums zur Einheit macht, die Dichtigkeiten der übrigen Metalle, proportional ihrem Atomgewichte berechnet, Multipla sind von dieser Einheit mit den Zahlen :

2, , 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, , 12, 13.

Gegen diese Ansicht läfst sich dasselbe vorbringen, was man mit weniger Recht gegen die Ansicht Prout's eingewandt hat. Man kann nämlich sagen, dafs wenn die Einheit nur klein genug genommen wird, jede beliebige Zahl ein gerades Multiplum dieser Einheit abgeben wird.

Da indessen diese Tabelle durchaus nichts Hypothetisches enthält, und zugleich eine Uebersicht des Verhältnisses der Dichtigkeit der Metalle zu ihrem Atomgewicht liefert, so hielt ich es nicht für überflüssig, sie hier aufzunehmen.

Notiz über die Zusammensetzung des Harnoxyds; von *Demselden*.

Mit dem Namen Xanthin belegt Bodo Unger *) eine Substanz, die aus dem Guano vermittelt Salzsäure ausgezogen wird, und die er für identisch hält mit Liebig's und Wöhler's Harnoxyd **), das früher nach Marcet, dem Entdecker, Xanthin-oxyd genannt wurde.

Gegen diese Identität spricht schon die Auflöslichkeit in Salzsäure. Liebig und Wöhler behaupten ausdrücklich (l. c. p. 396), dafs Harnoxyd in Salzsäure und Oxalsäure nicht, oder

*) Poggendorff's Annalen Bd. LXV.

**) Ebend. Bd. XLI.