

## Mittheilungen.

### 1. Bericht des Internationalen Atomgewichts-Ausschusses.

[Mitglieder: F. W. Clarke, H. Moissan, K. Senbert, T. E. Thorpe]

(Eingegangen am 8. December 1904.)

Der Internationale Atomgewichts-Ausschuss beehrt sich, in Nachstehendem seinen Bericht über das abgelaufene Jahr, sowie eine Tabelle der Atomgewichte für 1905 zu unterbreiten.

Die meisten der in dieser Tabelle vorgeschlagenen Atomgewichtswerte stimmen mit denen früherer Jahre überein, doch erschienen in einzelnen Fällen Aenderungen angezeigt, während von manchen Correctionen, die durch das Ergebniss neuerer Untersuchungen nahe gelegt sind, noch abgesehen wurde, bis ausführlichere Berichte ein Urtheil über die Nothwendigkeit einer Abänderung gestatten.

Die Thätigkeit auf dem Gebiete der Atomgewichtsbestimmungen war im Jahre 1904 eine recht rege; die nachstehende Aufzählung der wichtigeren Untersuchungen wird auch die Gründe erkennen lassen, die bei der Abänderung oder Beibehaltung seither angenommener Werthe für uns maassgebend waren.

**Beryllium.** Das Atomgewicht dieses Elementes wurde von Parsons<sup>1)</sup> neu bestimmt. Sieben Analysen des Acetylacetonates des Berylliums ergaben im Mittel  $Be = 9.113$ ; zu genau dem gleichen Durchschnittswerthe führten neun Analysen des basischen Acetates. Da die Einzelbestimmungen jedoch von 9.081 bis 9.142 schwanken, so wird der seitherige Werth 9.1 besser noch beibehalten.

**Indium.** Die Untersuchung von Thiel<sup>2)</sup> zeigt, dass das Atomgewicht des Indiums jedenfalls höher ist, als seither angenommen (114). Die Analysen des Trichlorids ergaben im Mittel  $In = 115.05$ , jene des Tribromids 114.81; mit dem Oxyde wurden keine befriedigenden Resultate erhalten. Bis auf weiteres mag die abgerundete Zahl 115 angenommen werden, um so mehr, als von Thiel eine weitere Verfolgung der Frage in Aussicht gestellt und eine Untersuchung über den gleichen Gegenstand von Dennis und Geer im Gange ist.

**Jod.** In unserem letzten Berichte wurde auf die Unsicherheit des seitherigen Werthes für Jod hingewiesen. Stas hatte durch Synthese des Jodsilbers  $J = 126.85$  gefunden, Scott fand nach der

<sup>1)</sup> Journ. Amer. chem. Soc. 26, 721.

<sup>2)</sup> Zeitschr. für anorgan. Chem. 40, 280.

gleichen Methode  $J = 126.97$ , und Ladenburg gelangte durch Ermittlung des Verhältnisses  $AgJ:AgCl$  zu dem Werthe  $126.96$ . Koethner und Aeuer<sup>1)</sup> schliessen aus ihren nach verschiedenen Methoden, darunter auch eine Wiederholung des Ladenburg'schen Verfahrens, erhaltenen Ergebnissen, dass das Atomgewicht des Jodes nicht niedriger sein kann als  $126.963$ ; die vollen Einzelheiten ihrer Versuche waren zur Zeit der Abfassung dieses Berichtes noch nicht veröffentlicht. Eine neuere Untersuchung von G. B. Baxter, die bald erscheinen wird<sup>2)</sup>, erbringt sowohl nach der Methode von Ladenburg, wie nach dem Stas'schen Verfahren eine volle Bestätigung des höheren Werthes; Baxter's Endwerth ist  $J = 126.975$ . Es unterliegt somit keinem Zweifel mehr, dass der Stas'sche Werth für Jod zu niedrig ist, und es wurde daher in unserer Tabelle die Zahl  $126.97$  (bezogen auf  $O = 16$ ) oder  $126.01$  (wenn  $H = 1$ ) aufgenommen.

**Stickstoff.** Der für das Atomgewicht des Stickstoffs seither angenommene Werth  $14.04$  beruht hauptsächlich auf den Arbeiten von Stas. In späteren Jahren jedoch hat das Studium der Gasdichten verschiedene Physiker, darunter namentlich Rayleigh, Leduc und Daniel Berthelot, zu der Ansicht geführt, dass der wahre Werth nur wenig über der ganzen Zahl  $14$  liegt. Auch Guye<sup>3)</sup> leitet aus der Gasdichte des Stickstoffs den Werth  $14.004$  ab, und neuerdings fanden Guye und Bogdan<sup>4)</sup> durch Analyse des Stickoxyduls  $N = 14.007$ . Jacquerod und Bogdan<sup>5)</sup> untersuchten das Stickoxydul auch volumetrisch und erhielten so die Zahl  $14.019$ . Angesichts der Verschiedenheit zwischen den volumetrischen und gewichtsanalytischen Daten erscheint es nicht wünschenswert, an der Zahl für Stickstoff schon jetzt eine Aenderung vorzunehmen; es sind ohne Frage noch weitere Untersuchungen über dieses Atomgewicht nothwendig.

**Rubidium.** Dieses Atomgewicht wurde von Archibald<sup>6)</sup> aus Analysen des Chlorids und Bromids neu bestimmt. Das aus vielen gut übereinstimmenden Versuchen abgeleitete Endmittel ist  $Rb = 85.485$ . Da manche der Bestimmungen ein wenig höher als  $85.5$  sind, so kann letztere Zahl als genügend genau für alle praktischen Zwecke gelten.

**Samarium.** Urbain und Lacombe<sup>7)</sup> finden durch Analyse des achtfach gewässerten Sulfates  $Sa = 150.34$ . Ein Vergleich dieser Zahl

<sup>1)</sup> Diese Berichte **37**, 2536 [1904].

<sup>2)</sup> Ist inzwischen erschienen: Proc. Amer. Acad. of Arts and Sciences **40**, 419.

<sup>3)</sup> Compt. rend. **138**, 1213.    <sup>4)</sup> *ibid.* **138**, 1494.

<sup>5)</sup> *ibid.* **139**, 49.

<sup>6)</sup> Journ. chem. Soc. **85**, 776.

<sup>7)</sup> Compt. rend. **138**, 1166.

mit den älteren Bestimmungen rechtfertigt die Annahme von 150.3 als dem wahrscheinlichsten Werthe für dieses Atomgewicht. Die gleichen Autoren<sup>1)</sup> bestimmten auch das Atomgewicht des Europiums und geben dafür die Zahl  $\text{Eu} = 151.79$ . Es erscheint jedoch angezeigt, erst noch genauere Nachrichten über das Europium abzuwarten, ehe es durch Aufnahme in die Tabelle anerkannt wird.

**Thorium.** Die Anzeichen für eine zusammengesetzte Beschaffenheit des gewöhnlichen »Thoriums« mehren sich. Nach Baskerville<sup>2)</sup> ist es ein Gemisch von mindestens drei Elementen, denen er die Namen Carolinium, Thorium und Berzelium giebt. Ihre Atomgewichte sind annähernd 256, bzw. 220 und 212.5, unter der Annahme, dass diese Elemente sämtlich vierwerthig sind. Der in unserer Tabelle aufgeführte Werth bezieht sich auf das gewöhnliche Thorium, wie es bei Mineralanalysen gefunden wird, und er kann eine zuverlässige Abänderung erst dann erfahren, wenn unsere Kenntnisse hierüber eingehendere geworden sind.

**Wolfram.** Die dem Wolfram gewöhnlich zuerkannte Zahl  $W = 184$  wurde von Smith und Exner<sup>3)</sup> bestätigt. Aus 27 Messungen der Beziehung  $\text{WCl}_6:\text{WO}_3$  ergab sich  $W = 184.04$ , aus 23 Synthesen von  $\text{WO}_3:W = 184.065$ . Die einzelnen Bestimmungen schwanken zwischen 183.94 und 184.14, was bei einem so hohen Atomgewicht als eine gute Uebereinstimmung gelten kann.

Wir empfehlen demnach Aenderungen beim Indium, Jod, Rubidium und Samarium. Die Reihe der auf Wasserstoff als Einheit bezogenen Atomgewichte wurde sorgfältig nachgerechnet; es erscheinen in Folge dessen in ihr einige kleine Abänderungen, die jedoch nur insofern von Belang sind, als sie die beiden Tabellen in grössere gegenseitige Uebereinstimmung bringen.

Die Agitation über die Frage der Norm der Atomgewichte lebte in diesem Jahre von neuem auf, und das Verfahren dieses Ausschusses (oder genauer Unter-Ausschusses der grossen internationalen Commission), eine doppelte Tabelle zu veröffentlichen, hat einige Kritik zur Folge gehabt. Es ist dies in der Ordnung, und wir freuen uns, sagen zu können, dass es artig und in echt wissenschaftlichem Geiste geschah. Die Professoren Sakurai und Ikeda<sup>4)</sup> haben einen offenen Brief über diesen Gegenstand publicirt<sup>5)</sup>, und die Atomgewichtscommission der Deutschen Chemischen Gesellschaft hat, einem Wunsche innerhalb dieser Gesellschaft entsprechend, ein Rundschreiben

<sup>1)</sup> Compt. rend. 138, 627.

<sup>2)</sup> Journ. Amer. Chem. Soc. 26, 922.

<sup>3)</sup> Proc. Amer. Phil. Soc. 43, 123.

<sup>4)</sup> Chem. News 89, 305.

<sup>5)</sup> Vergl. die Erwiderung von F. W. Clarke, Chem. News 90, 56 (20. Juli 1904).

1905.

## Internationale Atomgewichte.

		<b>O = 16</b>	<b>H = 1</b>
Aluminium . . . . .	Al	27.1	26.9
Antimon . . . . .	Sb	120.2	119.3
Argon . . . . .	A	39.9	39.6
Arsen . . . . .	As	75.0	74.4
Baryum . . . . .	Ba	137.4	136.4
Beryllium . . . . .	Be	9.1	9.03
Blei . . . . .	Pb	206.9	205.35
Bor . . . . .	B	11	10.9
Brom . . . . .	Br	79.96	79.36
Cadmium . . . . .	Cd	112.4	111.6
Caesium . . . . .	Cs	132.9	131.9
Calcium . . . . .	Ca	40.1	39.7
Cerium . . . . .	Ce	140.25	139.2
Chlor . . . . .	Cl	35.45	35.18
Chrom . . . . .	Cr	52.1	51.7
Eisen . . . . .	Fe	55.9	55.5
Erbium . . . . .	Er	166	164.7
Fluor . . . . .	F	19	18.9
Gadolinium . . . . .	Gd	156	154.8
Gallium . . . . .	Ga	70	69.5
Germanium . . . . .	Ge	72.5	72
Gold . . . . .	Au	197.2	195.7
Helium . . . . .	He	4	4
Indium . . . . .	In	115	114.1
Iridium . . . . .	Ir	193.0	191.5
Jod . . . . .	J	126.97	126.01
Kalium . . . . .	K	39.15	38.85
Kobalt . . . . .	Co	59.0	58.55
Kohlenstoff . . . . .	C	12.00	11.91
Krypton . . . . .	Kr	81.8	81.2
Kupfer . . . . .	Cu	63.6	63.1
Lanthan . . . . .	La	138.9	137.9
Lithium . . . . .	Li	7.03	6.96
Magnesium . . . . .	Mg	24.36	24.18
Mangan . . . . .	Mn	55.0	54.6
Molybdän . . . . .	Mo	96.0	95.3
Natrium . . . . .	Na	23.05	22.88
Neodym . . . . .	Nd	143.6	142.5

		<b>O = 16</b>	<b>H = 1</b>
Neon . . . . .	Ne	20	19.9
Nickel . . . . .	Ni	58.7	58.3
Niobium . . . . .	Nb	94	93.3
Osmium . . . . .	Os	191	189.6
Palladium . . . . .	Pd	106.5	105.7
Phosphor . . . . .	P	31.0	30.77
Platin . . . . .	Pt	194.8	193.3
Praseodym . . . . .	Pr	140.5	139.4
Quecksilber . . . . .	Hg	200.0	198.5
Radium . . . . .	Ra	225	223.3
Rhodium . . . . .	Rh	103.0	102.2
Rubidium . . . . .	Rb	85.5	84.9
Ruthenium . . . . .	Ru	101.7	100.9
Samarium . . . . .	Sa	150.3	149.2
Sauerstoff . . . . .	O	16.00	15.88
Scandium . . . . .	Sc	44.1	43.8
Schwefel . . . . .	S	32.06	31.82
Selen . . . . .	Se	79.2	78.6
Silber . . . . .	Ag	107.93	107.11
Silicium . . . . .	Si	28.4	28.2
Stickstoff . . . . .	N	14.04	13.93
Strontium . . . . .	Sr	87.6	86.94
Tantal . . . . .	Ta	183	181.6
Tellur . . . . .	Te	127.6	126.6
Terbium . . . . .	Tb	160	158.8
Thallium . . . . .	Tl	204.1	202.6
Thorium . . . . .	Th	232.5	230.8
Thulium . . . . .	Tu	171	169.7
Titan . . . . .	Ti	48.1	47.7
Uran . . . . .	U	238.5	236.7
Vanadin . . . . .	V	51.2	50.8
Wasserstoff . . . . .	H	1.008	1.000
Wismuth . . . . .	Bi	208.5	206.9
Wolfram . . . . .	W	184.0	182.6
Xenon . . . . .	X	128	127
Ytterbium . . . . .	Yb	173.0	171.7
Yttrium . . . . .	Y	89.0	88.3
Zink . . . . .	Zn	65.4	64.9
Zinn . . . . .	Sn	119.0	118.1
Zirkonium . . . . .	Zr	90.6	89.9

an die grosse Internationale Atomgewichts-Commission ergehen lassen, in welchem diese um ihre Ansicht über unsere Art zu verfahren befragt wird. Wir kennen die Antworten auf dieses Rundschreiben noch nicht<sup>1)</sup>, und können daher ein Vorgehen in irgend einer Richtung noch nicht darauf gründen. Der Vorstand der American chemical Society hat ebenfalls durch einen formellen Antrag den Atomgewichts-Ausschuss ersucht, von der grossen Commission Weisungen einzuholen, sowohl hinsichtlich des Gebrauches einer doppelten Atomgewichtsnorm, wie auch über die Nomenclatur und die Symbole von Glucinium oder Beryllium und Columbium oder Niobium. Wir entsprechen hiermit diesem Ansuchen und geben uns der Hoffnung hin, dass ein jedes Mitglied der grossen Atomgewichts-Commission seine Ansicht über die genannten Fragen mittheilt. Sollen wir auch ferner eine doppelte Atomgewichtstabelle herausgeben? Lässt sich in den Symbolen und Namen der Elemente eine Uebereinstimmung erzielen? Und welche Namen für die beiden genannten Elemente verdienen vom Standpunkt der nachweisbaren geschichtlichen Entwicklung, sowie des internationalen Gebrauches den Vorzug?

Dass eine einzige Norm für die Atomgewichte sehr zu wünschen ist, wird jeder Chemiker zugeben, aber auf der anderen Seite sind thatsächlich zwei Normen vorhanden, und jede derselben hat ihre eifrigen Verfechter, die nicht geneigt sind nachzugeben. Jede Partei wird unterstützt durch hervorragende Autoritäten in nahezu gleicher Zahl, und eine Einigung ist anscheinend weder jetzt, noch in naher Zukunft zu erreichen. Mit diesem Stande der Dinge musste der gegenwärtige Ausschuss rechnen und die Verhältnisse so nehmen, wie sie waren, und nicht, wie er sie gern gesehen hätte. Da zwei Atomgewichtstabellen existirten, erschien es als das Klügste, die Wünsche beider Parteien anzuerkennen und jeder die zuverlässigen Werthe für den praktischen Gebrauch zukommen zu lassen. Es ist sicher besser, dass ein und derselbe Ausschuss beide Tabellen bearbeitet, als wenn dies dem persönlichen Ermessen eines Einzelnen überlassen bleibt. Dass es nicht leicht ist, beide Tabellen in Uebereinstimmung mit einander

<sup>1)</sup> Nachdem dieser Bericht schon fertig gestellt war, ging uns durch die Atomgewichts-Commission der Deutschen chemischen Gesellschaft das Ergebniss der Umfrage bei der grossen Commission zu. Es haben von den 59 Mitgliedern derselben 38 abgestimmt, und zwar haben sich 31 für die alleinige Ausgabe der Tabelle mit der Norm  $O = 16$ , 2 für die alleinige Ausgabe der Tabelle mit  $H = 1$  und 5 für die gleichzeitige Ausgabe beider Tabellen, wie seither, erklärt. Da unser Bericht zum Theil schon zum Druck gegeben war, konnte die Abstimmung für diesmal nicht mehr berücksichtigt werden, es soll dies jedoch im Berichte des nächsten Jahres geschehen.

zu bringen, ist klar, aber die daraus entspringende Verwirrung ist unseres Erachtens nicht so ernster Art, als manche Kritiker uns glauben machen wollen; jedenfalls ist sie kleiner als sie sein würde, wenn die Fertigstellung beider Tabellen den einzelnen Verfechtern jeder Norm unabhängig von einander überlassen bliebe.

Kurz, wir sind nunmehr vor die Frage gestellt:

Soll der unterzeichnete Ausschuss ganz neutral vorgehen und beide Parteien anerkennen, oder soll er einen Parteistandpunkt einnehmen und nur eine von ihnen vertreten?

F. W. Clarke; H. Moissan;  
K. Seubert; T. E. Thorpe.

## 2. Sechster Bericht der Commission für die Festsetzung der Atomgewichte.

[Mitglieder: H. Landolt, W. Ostwald, O. Wallach.]

(Eingegangen am 20. December 1904.)

Die Commission hat während des Jahres 1904 wiederum die Frage der Atomgewichtsbasis in die Hand nehmen müssen. Zunächst waren wir veranlasst, die grosse internationale Commission anzurufen, und an dieselbe nachstehendes Rundschreiben zu richten:

Berlin, 30. Juni 1904.

An die

Herren Mitglieder der grossen internationalen Atomgewichts-  
Commission.

Der Commission sind wir genöthigt, folgende Angelegenheit zur Entscheidung vorzulegen:

Wie bekannt, ist die Commission zu dem Zwecke in's Leben gerufen worden, um Einigung zu erzielen bezüglich: 1. der Atomgewichtsbasis, 2. der Atomgewichte der einzelnen Elemente.

Zur Erledigung des ersten Punktes, d. h. der Frage, ob als Grundlage  $H = 1$  oder  $O = 16$  eingeführt werden soll, wurde im Jahre 1900 eine Abstimmung<sup>1)</sup> vorgenommen, und diese ergab, dass von 49 Mitgliedern der Commission 40 für  $O = 16$ , nur 7 für  $H = 1$ , endlich 2 für die Anwendung beider Einheiten sich aussprachen.

<sup>1)</sup> Diese Berichte 33, 1878 [1900].