Werk

Titel: Ueber die Moleculargrösse des Zinks

Autor: Meyer, Victor

Ort: Braunschweig

Jahr: 1887

PURL: https://resolver.sub.uni-goettingen.de/purl?385489110_0002|log8

Kontakt/Contact

Digizeitschriften e.V.
SUB Göttingen
Platz der Göttinger Sieben 1
37073 Göttingen

info@digizeitschriften.de

Naturwissenschaftliche Rundschau.

Wöchentliche Berichte über die Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Naturwissenschaften.

Unter Mitwirkung der Professoren Dr. **J. Bernstein**, Dr. **A. v. Koenen**, Dr. **Victor Meyer**, Dr. **B. Schwalbe** und anderer Gelehrten

herausgegeben von

Dr. W. Sklarek.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Wöchentlich eine Nummer. Preis vierteljährlich 2 Mark 50 Pf.

Verlag von Friedrich Vieweg und Sohn.

II. Jahrg. Braunschweig, 8. Januar 1887. **No. 1 u. 2.**

Die geehrten Leser der „Naturwissenschaftlichen Rundschau“ benachrichtigen wir, dass die Leitung des Blattes mit dem Beginn des zweiten Jahrgangs in die bewährte Hand des Herrn **Dr. W. Sklarek** in Berlin, des Begründers und langjährigen Herausgebers des „Naturforscher“, übergegangen ist. Indem wir unsern Rücktritt von der Redaction hiemit anzeigen, bitten wir von jetzt an alle die Redaction betreffenden Zuschriften und Sendungen an Herrn Dr. W. Sklarek, Magdeburgerstrasse 25, Berlin W., richten zu wollen.

Braunschweig, 8. Januar 1887. **Friedrich Vieweg und Sohn.**

Inhalt.

Chemie. Victor Meyer: Ueber die Moleculargrösse des Zinks. (Originalmittheilung.) S. 1.

Kosmologie. Gerhard Ansdell und James Dewar: Ueber die gasigen Bestandtheile der Meteoriten. S. 3.

Physik. Angelo Battelli: Ueber den Einfluss des Magnetismus auf die Wärmeleitungsfähigkeit des Eisens. S. 4.

Geophysik. L. Neumann: Orometrie des Schwarzwaldes. S. 5.

Biologie. C. Vogt: Einige darwinistische Ketzereien. S. 6.

Physiologie. W. Rutherford: Eine neue Theorie des Hörens. S. 7.

Botanik. G. Haberlandt: Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Laubmoose. S. 8.

Kleinere Mittheilungen. N. C. Dunér: Ueber den von Gore entdeckten Stern bei χ^1 Orionis. S. 9. — H. v. Helmholtz: Beobachtung eines sich bildenden Gewitters. S. 10. — G. Weidmann: Ueber den Zusammenhang zwischen elastischer und thermischer Nachwirkung des Glases. S. 10. — Franco Magrini: Ueber die Elektricitätsentwickelung durch Condensiren von Wasserdampf. S. 10. — L. Zehnder: Eine neue Methode zur Bestimmung des specifischen Gewichtes leicht löslicher Substanzen. S. 11. — Adolfo Bartoli: Die elektrische Leitungsfähigkeit beim kritischen Punkte. S. 11. — Henri Dufour: Untersuchungen über die hygroskopischen Substanzen. S. 12. — A. Wüllner und O. Lehmann: Ueber die Entzündbarkeit explosibler Grubengas-Mischungen durch elektrische Funken und glühende Drähte. S. 12. — A. E. Nordenskiöld: Ueber das Atomgewicht des Gadoliniumoxyds. S. 12. — A. Ladenburg: Ueber die Identität des Cadaverin mit dem Pentamethylendiamin. S. 13. — E. W. Bucke: Die Geyser des Rotorua-Districts auf der Nordinsel von Neu-Seeland. S. 13. — Osmond: Ueber die Erscheinungen, welche sich beim Erhitzen und Abkühlen von Gussstahl zeigen. S. 13. — W. H. Gaskell: Die elektrischen Aenderungen in dem ruhenden Herzmuskel, welche die Reizung des Vagus-Nerven begleiten. S. 14. — Edward B. Poulton: Weitere Untersuchungen über ein besonderes Farbenverhältniss zwischen der Raupe von Smerinthus ocellatus und ihren Nährpflanzen. S. 14. — H. v. Ihering: Der Stachel der Meliponen. S. 15. — Julius Wortmann: Ueber die Natur der rotirenden Nutation der Schlingpflanzen. S. 15. — H. Ambronn: Einige Bemerkungen zu den Abhandlungen des Herrn Wortmann. S. 15. — A. Famintzin: Ueber Knospenbildung bei Phanerogamen. S. 16. — L. Mangin: Ueber Ovula tragende Blumenblätter bei Caltha palustris. S. 16.

Ueber die Moleculargrösse des Zinks.

Von Professor **Victor Meyer.**

(Originalmittheilung.)

Auf Grundlage des Avogadro'schen Theorems — nach welchem bekanntlich in gleichen Räumen aller Gase bei gleichem Drucke und gleicher Temperatur dieselbe Anzahl von Molecülen enthalten ist — hat man in der Bestimmung der Gasdichte ein Mittel gefunden, die Moleculargrösse der Körper zu ermitteln. Das Moleculargewicht eines jeden Stoffes ist gleich der doppelten Dichte desselben im Gaszustande, wenn diese auf Wasserstoff als Einheit bezogen wird. So ist z. B. für das Wasser das Moleculargewicht = 18 zu setzen, da die Dichte des Wassergases 9 beträgt. Dass dies mit der chemischen Zusammensetzung des Wassers, dessen Formel H_2O ist, vollkommen harmonirt, ergiebt sich aus der einfachen Addition:

$$\begin{aligned} H_2 &= 2 \times 1 = 2 \\ O &\quad\;\; = 16 \\ &\quad\;\; \overline{18} \end{aligned}$$

Obwohl man nun für viele Hunderte von chemischen Verbindungen die Dichte im Gaszustande bestimmen kann und somit das Moleculargewicht kennt, giebt es bis jetzt erst 13 Elementarstoffe, welche genügend flüchtig sind, um eine erfolgreiche Dampfdichtebestimmung zu ermöglichen. Das Ergebniss ihrer Untersuchung war folgendes:

Die Molecüle des Sauerstoffs, Wasserstoffs, Stickstoffs, Schwefels, Selens, Tellurs, Chlors, Broms, Jods bestehen aus je 2 Atomen. Die Molecüle des Phosphors und des Arsens aus je 4; endlich bestehen die Molecüle des Quecksilbers und Cadmiums aus je einem einzigen Atom. Man kann dies in abgekürzter Weise durch folgende Molecularformeln zum Ausdruck bringen:

1	Molecül	Sauerstoff	$= O_2$
1	„	Wasserstoff	$= H_2$
1	„	Stickstoff	$= N_2$
1	„	Schwefel	$= S_2$
1	„	Selen	$= Se_2$
1	„	Tellur	$= Te_2$
1	„	Chlor	$= Cl_2$
1	„	Brom	$= Br_2$
1	„	Jod	$= J_2$
1	„	Phosphor	$= P_4$
1	„	Arsen	$= As_4$
1	„	Quecksilber	$= Hg_1$
1	„	Cadmium	$= Cd_1$.

Ein Blick auf diese Zusammenstellung lehrt, dass die beiden einzigen metallischen Elemente, welche man bisher auf ihre Dampfdichte hat prüfen können, das Quecksilber und Cadmium, sich von den Metalloïden in auffallender Weise durch die Einfachheit, die Monatomität, ihrer Molecüle unterscheiden. Eine principielle Unterscheidung zwischen Metallen und Metalloïden lässt sich freilich hierauf nicht begründen. Denn die Untersuchungen des Verfassers dieser Zeilen sowie Crafts' haben gelehrt, dass auch die Metalloïde Chlor, Brom und Jod in den monatomen Zustand übergeführt werden, wenn man sie starker Glühhitze aussetzt. Oberhalb 1400° C. hat z. B. das Jod eine Dampfdichte, welche genau halb so gross ist, wie die bei Temperaturen zwischen 300 bis 400° gewesen, und daraus folgt, dass bei hohen Hitzegraden das Jodmolecül eine Spaltung im Sinne der Gleichung:

$$J_2 = J_1 + J_1$$

erleidet, das heisst, dass es sich in Molecüle verwandelt, welche, wie diejenigen des Quecksilbers und Cadmiums, nur aus einem einzigen Atom bestehen. Immerhin war es bei der absonderlichen Stellung, welche die beiden bisher einzig untersuchten Metalle einnahmen, schon lange mein Wunsch, die Moleculargrösse noch anderer metallischer Elemente bestimmen zu können.

Ein Metall, welches in dieser Beziehung die Aufmerksamkeit auf sich lenkte, ist das Zink. Denn da es bei circa 950° siedet, Dampfdichtemessungen nach den neueren Methoden aber ohne Schwierigkeit selbst bei viel höheren Temperaturen ausgeführt werden können, so war Hoffnung, dass die Bestimmung seiner Moleculargrösse ohne alle Schwierigkeiten gelingen werde. Versuche in dieser Absicht waren indessen bisher nicht mit Erfolg unternommen worden. St. Claire Deville und Troost, welche im Laufe ihrer berühmten Arbeiten über die Bestimmung der Dampfdichte bei Glühhitze zuerst die Moleculargrösse des Cadmiums kennen lehrten, und denen dabei ohne Zweifel der Gedanke, die Versuche auf das Zink auszudehnen, nahe lag — um so mehr, als sie bei diesen Arbeiten den Siedepunkt des Zinks ermittelten — haben, so viel ich habe sehen können, keine Versuche darüber mitgetheilt. Es ist aber kaum zu bezweifeln, dass sie dieselben unternahmen, damit aber keinen Erfolg gehabt haben. Auch ich habe schon vor 7 Jahren den Versuch häufig angestellt, aber ich bin früher ebenfalls nicht zum Ziele gekommen. Bei der Wiederaufnahme dieser Versuche in den letzten Wochen bin ich aber so glücklich gewesen, das Ziel zu erreichen.

Die Untersuchung habe ich in Gemeinschaft mit Herrn Cand. phil. Justus Mensching unternommen, welcher sich schon seit längerer Zeit in meinem Laboratorium erfolgreich mit pyrochemischen Arbeiten beschäftigt. Das Verfahren war dasselbe, welches ich in Gemeinschaft mit Carl Meyer im Jahre 1879 beschrieben habe, und welches darauf beruht, eine abgewogene Menge des Metalls in einer glühenden Porcellanbirne, die mit Stickstoff gefüllt ist, zu verdampfen und das Volumen des verdrängten Stickstoffs zu messen. Zur Erhitzung benutzten wir einen vorzüglichen Schmelzofen, welcher mit einem Hauptschornstein des hiesigen Laboratoriums in Verbindung steht und welcher von Wöhler bei seinen Versuchen über das Bor mit dem grössten Erfolge benutzt war. Zur Heizung diente eine Mischung von Holzkohle und Coaks, welche mit Leichtigkeit eine Temperatur von 1400° C. und darüber zu erreichen erlaubt. Bei der Anstellung des Versuches wurde besonders für absolute Reinheit des Stickstoffs und Ausschluss jeder Spur von Luft Sorge getragen.

In solchen Apparaten verdampfte die hineingeworfene Zinkprobe mit grosser Leichtigkeit und die Bestimmung verlief glatt und ohne störende Zwischenfälle. Um uns zu überzeugen, dass der Apparat in normaler Weise functionire, führten wir bei ganz gleicher Anordnung zunächst Dampfdichtebestimmungen des Schwefels bei circa 1400° aus, welche gut mit der Formel S_2 übereinstimmende Resultate ergaben.

Für das Zink fanden wir in mehreren gut übereinstimmenden Versuchen eine Dichte, welche zu der Formel Zn_1 führt. Während für diese der theoretische Werth 2,25 beträgt, fanden wir die Zahl 2,3 bis 2,4. Sonach besteht auch das Molecül des Zinks nur aus einem einzigen Atom, und es folgt, dass diese Eigenthümlichkeit für alle bisher untersuchten Metalle zutrifft. Da aber die Zahl derselben immer noch sehr klein ist (Quecksilber, Cadmium und Zink), so werden wir unser Augenmerk darauf richten, wenn möglich, noch für eine Anzahl anderer metallischer Elemente die Dichte im Gaszustande zu bestimmen.

Göttingen, Universitätslaboratorium.