

150. Heinrich Biltz und Victor Meyer: Ueber die Dampfdichtebestimmung einiger Elemente und Verbindungen bei Weissgluth.

(Eingegangen am 15. März.)

Die Untersuchungen, die J. Mensching und der Eine von uns vor etwa zwei Jahren über die Gasdichte sehr schwer flüchtiger Körper angestellt haben, wurden damals nach Erreichung der höchsten, ihnen zu jener Zeit für das angewandte Verfahren zugängigen Temperaturen — ca. 1400° — abgebrochen, da keine wesentlichen Resultate nach den erhaltenen zu erwarten waren. Der Güte des Hrn. Prof. Nilson in Stockholm verdanken wir die Kenntniss eines von ihm noch nicht in seinen Einzelheiten publicirten Verfahrens, welches in bequemer Weise gestattet, die Maximaltemperatur eines guten Perrot'schen Gasofens auf 1650 — 1700° C. zu steigern. Unter Anwendung dieses neuen Erhitzungsverfahrens haben wir die Untersuchungen wieder aufgenommen, da es von höchstem Interesse sein musste, das Verhalten von Körpern, die bis oberhalb 1400° untersucht waren, bei einer etwa 200 — 300° höher liegenden Temperatur zu studiren.

Die Temperatur wurde auf luftthermometrischem Wege unter Anwendung der Porcellanbirne als Luftthermometer in der Weise bestimmt, dass das ausgetretene Gasvolumen in einer Gasbürette, die in 200 ccm getheilt ist, aufgefangen wurde. Ein Compensator nebst einer zweiten kleineren Gasbürette eliminirte den durch die geringere Temperatur des Halstheils hervorgebrachten Fehler.

Dass die innen und aussen glasirten Porcellanbirnen der Berliner Porcellanmanufactur bei der Versuchstemperatur für die Flammengase des Ofens impermeabel sind, wurde durch einen besonderen Versuch constatirt. Obwohl sie bedeutend erweichen, halten sie dennoch der hohen Temperatur stand, wenn man dafür sorgt, dass der innere und äussere Druck gleich ist. Bei unseren Versuchen wurde die Birne, um ihre Widerstandsfähigkeit zu erhöhen, mit einem Platinblech umwickelt; sie zeigte übrigens vor und nach den Versuchen dasselbe Volumen.

Die Dichtebestimmung wurde so ausgeführt, dass der Apparat bei Zimmertemperatur mit Stickstoff gefüllt und nach dem Einbringen der Substanz in die Fallvorrichtung geschlossen wurde. Dadurch wurde der völlige Ausschluss von Sauerstoff aus der Birne bewirkt. Ein wenn auch nur momentanes Oeffnen des erhitzten Apparates bei Substanzen, deren Natur die Anwesenheit von Luftspuren verbietet, ist überhaupt absolut unzulässig.

J. Mensching und V. Meyer konnten bei ca. 1450°

Wismuth

nicht in erheblichem Masse verflüchtigen. Bei der uns jetzt zu Gebote stehenden Temperatur jedoch verdampft es rasch und eine Dichtebestimmung ist leicht möglich. Dieselbe führte zu den Werthen 11.983 und 10.125 (gef. zwischen 1600 und 1700°), während die Dampfdichte für Bi_1 sich zu 7.2, die für Bi_2 zu 14.4 berechnet. Offenbar ist eine constante von der Temperatur unabhängige Dichte noch nicht erreicht; aber das geht aus den Versuchen hervor, dass das Wismuthmolekül kleiner ist als der Formel Bi_2 entspricht, folglich ebenso wie das des Quecksilbers, Cadmiums, Zinks nur aus einem Atom besteht.

Dichtebestimmungen des

Phosphors

stellten den Verlauf der Dissociation des Phosphormoleküls bei hoher Temperatur mit grösserer Genauigkeit fest als dies bisher geschehen war, führten aber insofern zu keinem Endresultat, als weder die dem Werth P_2 , oder einem kleinen Werthe entsprechenden Dichtezahlen erhalten wurden. Die Resultate sind 3.632 (gef. bei 1484°), 3.226 (gef. bei 1677°), 3.147 (gef. bei 1708°).

Zu einem gleichen Ergebniss führte die Untersuchung der Dampfdichte des

Antimons,

für welches die Werthe 10.743 (bei 1572° C.) und 9.781 (bei 1640°) gefunden wurden, während sich 8.25 als die Dampfdichte des als zweiatomig angenommenen Antimonmoleküls berechnet. Die von V. Meyer und J. Mensching gezogene Schlussfolgerung, dass das Antimonmolekül Sb_2 oder Sb_1 sei, wird dadurch nicht erweitert.

Beim

Arsen

erhielten wir Resultate, die ziemlich genau auf eine Moleculargrösse As_2 (D.D = 5.20) stimmen, nämlich 5.45 (gef. bei 1714°) und 5.371 (gef. bei 1736°). Natürlich lässt sich ohne Versuche, die bei noch höherer Temperatur angestellt werden müssten, nicht entscheiden, ob diese Werthe nur Dissociationswerthe sind, oder ob man aus ihnen auf Moleküle der Formel As_2 schliessen darf.

Auch

Thallium

verdampfte bei unseren Versuchen in nicht unerheblichem Maasse. Bei zwei Bestimmungen erhielten wir die Werthe 16.115 (gef. bei 1636°) und 14.248 (gef. bei 1728°), während die dem Molekül Tl_2 entsprechende Dichte 14.167* ist. Eine volle Lösung hat also auch die Frage nach der Grösse des Thalliummoleküls hierdurch nicht gefunden,

indem es unentschieden bleibt, ob dasselbe durch die Formel Tl_1 oder Tl_2 auszudrücken ist.

Besonderen Werth legen wir auf zwei Dichtebestimmungen des
Kupferchlorürs.

Nach den bisherigen Untersuchungen von V. und C. Meyer, sowie V. Meyer und J. Mensching waren bei Temperaturen bis 1450° Zahlen erhalten worden, welche der Moleculargrösse Cu_2Cl_2 entsprechen. Bei unserer Versuchstemperatur ($16-1700^\circ$) wurden von uns die Werthe 6.6035 (bei 1691°) und 6.441 gefunden, während sich für Cu_2Cl_2 6.825 berechnet. Eine bestimmte Andeutung für das Eintreten einer Dissociation zu Molekülen $CuCl$ fehlt daher selbst bei diesen extremen Hitzegraden. — Auch das

Chlorsilber

haben wir in den Kreis unserer Untersuchungen gezogen. Während V. Meyer und J. Mensching bei 1400° noch keine merkliche Vergasung beobachteten, verdampft dasselbe bei unseren Versuchen mit genügender Schnelligkeit, um die Dichtebestimmung zu ermöglichen. Wir erhielten den Werth 5.698 bei 1735° , während 4.965 die der Moleculargrösse $AgCl$ entsprechende Dichte ist. Eine völlige Vergasung ist also noch nicht eingetreten; jedoch ist die Molecularformel $AgCl$ nicht bewiesen, da die erhaltenen Werthe viel kleiner sind, als die für Ag_2Cl_2 berechneten.

Die Untersuchungen von J. Scott, welcher Chlorsilber merkwürdigerweise in einem — nicht einmal durch Porcellan vor den Flammgasen geschützten — Platingefäss verdampfte und dabei die Formel $AgCl$ bewiesen zu haben glaubt, kommen wohl nicht in Betracht, da jedermann weiss, dass Chlorsilber durch Platin bei hohen Temperaturen unter Bildung einer Platinsilberlegirung zersetzt wird.

Auch

Schwefel, Jod, Quecksilber

haben wir auf die Constanz ihrer Dichte bei unserer Versuchstemperatur untersucht und, wie nicht anders zu erwarten war, Werthe gefunden, die die Moleculargrössen S_2 , J , Hg auch bei dieser hohen Temperatur beweisen.

Eine ausführliche Beschreibung unserer Versuche sowie der angewandten Messapparate beabsichtigen wir demnächst in der Zeitschrift für physikalische Chemie zu veröffentlichen.

Göttingen, Universitätslaboratorium.