

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Über die Zersetzung des Jodwasserstoffgases in der Hitze

Bodenstein, Max

Leipzig, 1894

Ältere Arbeiten

[urn:nbn:de:bsz:31-2420](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-2420)

Viktor Meyer ausgeführt hat: Chlorknallgas, welches genau nach der Vorschrift von Bunsen und Roscoe bereitet war, wurde nach der von V. Meyer, Krause und Askenasy angewandten Methode in längliche Kugeln mit kapillaren Stielen gefüllt, welche es 11 Tage und Nächte durchströmte, bevor man sie abschmolz. Bei den Versuchen wurden alle die subtilen Reinigungs- und Vorsichtsmassregeln angewandt, welche sich aus Bunsens und Roscoes Arbeit, sowie aus der von V. Meyer, Krause und Askenasy ergeben.

Trotzdem verhalten sich zwei so in ganz gleicher Weise hergestellte Chlorknallgasproben gegen das Licht zeitlich völlig irregulär. Dieselben wurden auf einer rotierenden Scheibe befestigt, dem Licht einer leuchtenden, mit durchlochtem Schirm versehenen Flamme ausgesetzt: die Mengen des in gleicher Zeit bei demselben Versuch gebildeten Chlorwasserstoffs waren gänzlich verschieden und stimmten bei den meisten Versuchen ebenso wenig überein, wie das bei van't Hoff's und Viktor Meyers Arbeiten mit Knallgas der Fall gewesen war.

Der lebhafteste Wunsch, eine Gasreaktion zu finden, welche einen zeitlich verfolgbaren, gesetzmässigen Verlauf nimmt, veranlasste Herrn Geh. Rat Meyer, auf eine Umsetzung sein Augenmerk zu richten, welche, abweichend vom Knallgas, auf einer „umkehrbaren“ Reaktion beruht, und als solche wählte er das Jodwasserstoffgas. Mit der Untersuchung desselben betraute er mich im Sommer 1892, und die vorliegende Abhandlung hat den Zweck, über die Ergebnisse dieser Arbeit zu referieren.

Ältere Arbeiten.

Das Verhalten des Jodwasserstoffgases in der Hitze ist bekanntlich bereits von Hautefeuille¹⁾ und Lemoine²⁾ untersucht worden. Dem letzteren insbesondere verdanken wir eine sehr ausgedehnte Arbeit über die Grenze der Zersetzung bzw. über die Gleichgewichtszustände, welchen das Jodwasserstoffgas beim Erhitzen auf verschiedene Temperaturen zustrebt.

Beide Forscher haben auf die Reinheit ihres Gases offenbar keinen grossen Wert gelegt. Während Hautefeuille über die subtile Angelegenheit der Reinigung des Gases sich gar nicht ausspricht, geht aus Lemoines Bericht hervor, dass derselbe bewusst ein mit erheblichen Mengen Luft vermisches Gas angewandt hat. Die Menge desselben bestimmte er quantitativ und suchte so den entstehenden Fehler zu eliminieren.

¹⁾ Compt. rend. 64, 608. 1867.

²⁾ Ann. chim. phys. (5) 12, 145. 1877.

Was im einzelnen die Ergebnisse dieser beiden Arbeiten anlangt, so finden wir dort natürlich vor allem die bekannte Thatsache verzeichnet, dass die Zersetzung des Jodwasserstoffs eine der sogenannten umkehrbaren Reaktionen ist, dass der Zerfall von Jodwasserstoff und die Bildung desselben aus den Elementen unter gleichen Versuchsbedingungen vor sich gehen und daher einen Gleichgewichtszustand herstellen zwischen Jod und Wasserstoff einerseits und Jodwasserstoff andererseits, der von den Elementen sowohl wie von der fertigen Verbindung aus erreicht werden kann. Über die untere Temperaturgrenze der Zersetzung des Jodwasserstoffs teilt Hautefeuille mit, dass er bei 180° Blaufärbung des Gases beobachtet habe, nimmt aber an, dass hier noch keine Zersetzung des Jodwasserstoffs, sondern nur Reaktion mit den Glaswänden vorläge. Wie lange er erhitzt habe, giebt er nicht an.

Ferner teilt er Versuche mit, welche er bei 448° (im Dampf siedenden Schwefels) ausführte, wonach die Zersetzung mit steigendem Drucke zunähme, und zwar in sehr nennenswertem Masse. Lemoine untersucht die Herstellung des Gleichgewichtszustandes für verschiedene Temperaturen 448° , 350° und 270° , wobei er für die Geschwindigkeit der Reaktionen eine Abhängigkeit von der Temperatur allgemein feststellt, ohne dieselbe jedoch durch genaue Messungen zu fixieren. Auch er beschäftigt sich mit der Einwirkung wechselnder Drucke und findet, dass bei steigendem Druck die Zersetzung — allerdings nur sehr unbedeutend — zurückgehe.

Zu diesen beiden Ansichten über den Einfluss des Druckes auf die Zersetzung tritt nun eine dritte, die verschiedene Forscher¹⁾ aus theoretischen Betrachtungen abgeleitet haben und die wohl den Theoretikern allgemein als die unzweifelhaft richtige erscheinen dürfte, dass nämlich der Gleichgewichtszustand vom Druck unabhängig sein müsse. Gehen nun schon über diese allgemeinen Fragen die von verschiedenen Seiten ausgesprochenen Ansichten auseinander, so ist das bei den Zahlengrößen, welche die Versuche geliefert haben, noch mehr der Fall. Kurz, die Untersuchungen, welche bisher über die Zersetzung des Jodwasserstoffs in der Hitze angestellt sind, lassen den Gegenstand keineswegs als erledigte Frage, sondern vielmehr als höchst einladendes Feld für neue Forschungen erscheinen.

Meine Arbeiten hatten nun gemäss den eben dargelegten Gesichtspunkten folgende Ziele:

¹⁾ Ostwald, Grundriss der allgem. Chemie, S. 308; Nernst in Dammers Handbuch der anorgan. Chemie I, S. 196 ff.

Einmal die Frage nach der niedrigsten Temperatur, bei der ein Zerfall des Jodwasserstoffs eintritt; zweitens die Feststellung der Gleichgewichtszustände, welche sich zwischen den beiden inversen Reaktionen bei verschiedenen Temperaturen herstellen; drittens die Untersuchung der Geschwindigkeit, mit welcher die Zersetzung des Gases vor sich geht, und endlich das Studium der Einwirkung wechselnder Drucke auf die Geschwindigkeit der Reaktion und auf die Gleichgewichtszustände.

Anschliessend daran habe ich einige Versuche über die Bildung des Jodwasserstoffs aus seinen Elementen, sowie endlich über seinen Zerfall unter der Einwirkung des Lichts angestellt, von denen die letzteren allerdings noch nicht abgeschlossen sind.

Der Besprechung der Resultate dieser Versuche glaube ich nun aber eine eingehende Beschreibung der Untersuchungsmethoden vorausschicken zu müssen, mit Hilfe deren sie gewonnen wurden. Denn in der Güte derselben liegt stets eine wesentliche Vorbedingung für das gedeihliche Fortschreiten aller Arbeiten.

Allgemeiner Teil:

Methoden der Untersuchung.

Meine Untersuchungen wurden unternommen in Anschluss an die im hiesigen Laboratorium unlängst ausgeführten über die langsame Vereinigung von Knallgas¹⁾ sowie von Chlorknallgas²⁾, mit denen sie daher in den Anordnungen der Versuche viel Ähnlichkeit hatten.

Herstellung der Versuchsobjekte für die Untersuchung der Zersetzung des Jodwasserstoffs.

Darstellung reiner Jodwasserstoffsäure.

Was zunächst die Gewinnung reinen Jodwasserstoffs anlangt, so ist es sehr unbequem, bei Anstellung von zahlreichen Versuchen für jeden einzelnen die erforderliche Menge unmittelbar vor dem Versuch zu entwickeln. Ich musste mich daher nach einer Form umsehen, in der sich einmal bereiteter Jodwasserstoff aufbewahren lässt. Als solche ist eine konzentrierte Lösung des Gases in Wasser ausserordentlich zweckmässig. Eine unter Abkühlung gesättigte wässrige Jodwasserstoffsäure kann leicht bis zum spez. Gewicht von etwa 2 erhalten werden. Sie lässt sich, trotz-

¹⁾ Krause und V. Meyer, Lieb. Ann. 264, 85. Askenasy und V. Meyer, Lieb. Ann. 269, 85.

²⁾ Fr. Lühn, Inaug.-Dissert. Heidelberg 1893.