

3) *Aesculus Hippocast.* (roth): Farbe der wässrigen Lösung orange-rosa, bei geeigneter Concentration 3 Schatten wahrnehmbar; dazu Magnesiumsalz, Farbe blasser, Abs. α fehlt, β sehr schwach. (Fig. 4.)

4) *Hyacinthe* (blaue): blaue Lösung, 2 Schatten, Abs. bei *C* heiss unverändert; dazu Magnesiumsalz, Abs. α im Roth verschwindet, heiss: grünlich. (Fig. 5.)

5) *Viola odorata*; Farbe der Lösung blaviolett, Abs. auf *D* und $b \frac{F}{3}$, heiss ebenso; dazu Magnesiumsalz: in der Hitze grünlichgelb; Bemerkung: Calciumsalze, ebenso. (Fig. 6.)

6) *Primula farinosa*; violette Lösung, 3 Schatten und Endabs. bei *C* und *G*, Calcium- und Magnesiumsalze bewirken nach einiger Zeit die Entstehung eines weissen, flockigen Niederschlags.

7) *Rhododendron*; rothviolette Lösung, 2 Schatten; dazu Magnesium- oder Calciumsalze, schmaler Schatten bei *D*. (Fig. 8.)

8) *Aster* (blaue), 2 Schatten α und β ; dazu Magnesiumsalz, α ist schwächer, β stärker geworden. Das Maximum von α ist nach ϵ hin verschoben. (Calciumsalze ebenso). (Fig. 9.)

III. Früchte.

Sambucus niger (Fliederbeeren), rothe Lösung, 2 schwach getrennte Abs.-Schatten, heiss ebenso; dazu Magnesiumsalz, heiss α bis *D* reichend, zwischen α und β gleichmässig dunkel. Farbe: Stich in's Violett-blau (Calciumsalze ebenso). (Fig. 10.)

Die Empfindlichkeit der vorstehend angedeuteten Reaktionen ist oft nur eine geringe und wird durch Eisensalze vollständig zerstört.

Wieck bei Gützkow, im März 1880.

203. Heinrich Goldschmidt: Ueber eine akustische Methode der Dampfdichtenbestimmung.

(Eingegangen am 22. März 1880; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Herr Prof. E. Mach pflegt in seinen Vorlesungen über Akustik den Satz, dass die Tonhöhe von der Dichte des schwingenden Mediums abhängig ist, auf die Weise zu demonstrieren, dass er Eprouvetten, die mit Luft, Leuchtgas, Aetherdampf u. s. w. gefüllt sind, an ihrem abgerundetem Ende mit dem Finger anklopft und so zum Tönen bringt. ¹⁾ Durch dieses Experiment wurde ich zu der übrigens nicht neuen Idee ²⁾ angeregt, das spec. Gewicht von Gasen auf akusti-

¹⁾ Dieses Experiment ist einer Arbeit von Wertheim entnommen.

²⁾ Herr Prof. Dr. W. F. Gintl beschäftigt sich seit längerer Zeit damit, das spec. Gewicht von Gasen mittels angeblasener Pfeifen zu bestimmen, und wird demnächst seine Resultate der k. Akademie vorlegen.

schem Wege zu bestimmen. Bekanntlich ist die Schwingungszahl eines Tones n proportional dem Ausdruck

$$\sqrt{\frac{e}{d}} k, \text{ worin}$$

e die Elasticität des schwingenden Mediums bedeutet, d die Dichte und k das Verhältniss der specifischen Wärme bei constantem Druck und bei constantem Volumen. e ist nun bei allen Gasen gleich, die Werthe von k differiren zwar, doch so wenig, dass man sie gleichsetzen kann. Das Verhältniss der Dichten d und D zweier Gase, die, nacheinander in derselben Röhre in Schwingungen versetzt, Töne von den Schwingungszahlen n und N liefern, wird also durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$\frac{d}{D} = \left(\frac{N}{n}\right)^2$$

Da man die Gasdichten auf Luft als Einheit bezieht, so wird $D = 1$ und wir erhalten

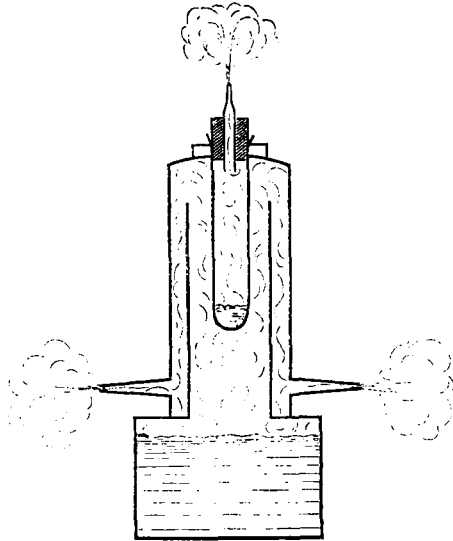
$$d = \left(\frac{N}{n}\right)^2 = \left(\frac{\text{Luftton}}{\text{Gaston}}\right)^2.$$

Meine ersten Versuche stellte ich mit einigen Gasen an und zwar in folgender Weise. Die mit Luft gefüllte Eprouvette wurde angeklopft und der erhaltene Ton auf einer Violine aufgesucht. (An Stelle der Violine kann auch ein anderes Musikinstrument gewählt werden.) Dann wurde die Luft im Rohre durch das Gas verdrängt und abermals der Ton bestimmt. Hiermit waren alle Daten zur Berechnung der Gasdichten gegeben. Der Ton, den die Eprouvette, mit Luft gefüllt, zwischen 10 und 20° C. gab, war c .

Untersuchtes Gas	Ton	gef. Dichte	ber. Dichte
Kohlensäure	\bar{g} is	1.56	1.54
Sauerstoff	\bar{b}	1.14	1.11
Schwefelwasserstoff	\bar{b}	1.14	1.18
Unterchlorsalpeters.	\bar{f}	2.25	2.32.

Das akustische Verfahren auf Dämpfe von Körpern anzuwenden, die bei gewöhnlicher Temperatur tropfbar flüssig sind, bot Anfangs Schwierigkeiten, da ja das geschlossene Ende der Röhre in ein Bad eintauchen musste. Es gelang mir indess dieselben zu bewältigen, indem ich den sehr starken und deutlichen Ton untersuchte, den die mit einem Kautschukstopfen verschlossene Röhre beim Oeffnen von sich gab. Die Eprouvette, deren offenes Ende von einem Korkringe umgeben war, wurde mit 0.2—0.5 g Substanz beschickt und sodann ein Kautschukstopfen, durch den ein capillarausgezogenes Rohr gesteckt war, fest aufgesetzt. Zum Erhitzen eignete sich am besten ein Gefäss, wie man es zur Bestimmung des Dampfdruckes

an Thermometern verwendet. Wenn das Wasser in demselben zum Sieden erhitzt war, wurde die geschlossene Eprouvette in dasselbe eingesetzt, wie es auf der Abbildung zu sehen ist, und so lange geschlossen gehalten, bis kein Dampf mehr aus dem Capillarrohr entwich.



Dann wurde der Stopfen gelüftet, und der dabei hörbare Ton mit der Violine bestimmt. Da der Ton der mit Luft gefüllten Röhre bei der Zimmertemperatur t bestimmt wurde, der Ton des Dampfes dagegen bei 100° , so gestaltet sich die Formel zur Berechnung der Dampfdichte

$$d = \left(\frac{N}{n}\right)^2 [1 + (100 - t) 0.00366].$$

Die folgende Tabelle enthält die Resultate der von mir ausgeführten Dampfdichtenbestimmungen.

Die hierbei verwendete Eprouvette gab, mit Luft gefüllt, bei gewöhnlicher Temperatur den Ton c .

Untersuchte Substanzen	t	Ton	gef. Dichte	ber. Dichte
Luft bei 100°	20°	\bar{d}	0.74	0.73
Aether	25°	$\bar{f}s$	2.68	2.56
Schwefelkohlenstoff	25°	$\bar{f}s$	2.68	2.63
Aceton	10°	$\bar{g}i s$	2.07	2.01
Chloroform	10°	\bar{d}	4.19	4.13
Vierfachchlorkohlenstoff	10°	\bar{c}	5.33	5.33
Jodaethyl	10°	\bar{c}	5.33	5.39.

Wie man sieht, stimmen die gefundenen Werte ziemlich nahe mit den berechneten überein. Der Umstand, dass weder Wage noch

Barometer bei dieser Methode nöthig sind, sowie die geringe Zeit, welche die Versuche beanspruchen, machen diese Methode für musikalisch gebildete Chemiker empfehlenswerth, doch ist sie eben nur für solche ausführbar.

Versuche mit höher siedenden Substanzen sind im Gange und behalte ich es mir vor, nächstens darüber zu berichten.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Regierungsrath Prof. E. Mach, für den dieser Arbeit zugewendeten freundlichen Antheil meinen besten Dank auszusprechen.

Prag, den 20. März 1880.

204. H. Schwarz: Ein neuer Apparat zur volumetrischen Stickstoffbestimmung.

(Eingegangen am 2. April 1880.)

So bequem gegenüber den älteren Apparaten zur Stickstoffbestimmung nach Dumas der bekannte Apparat von Zulkowsky erscheint, so leidet er doch an einigen Uebelständen, welche Abhülfe verlangen. Um die im Anfang der Verbrennung ausgetriebene Luft zu entleeren, muss man die graduirte Röhre mehrmals aus dem Halter herausnehmen und umkehren; die starke Kalilauge färbt sich beim Stehen in dem vulkanisirten Kautschuckrohre gelb; der Quetschhahn am Zuleitungsrohre muss abgezogen und wieder aufgeschoben werden; endlich muss man einen ziemlich lebhaften Gasstrom unterhalten, damit die Lauge nicht in die Kugel des Vorlagsapparates zurücktritt, wo dann das schliessliche Verdrängen des Stickgasrückstandes aus dem Verbrennungs- in das Massrohr ziemlich viel Kohlensäure erfordert. Um alle diese Uebelstände zu vermeiden, liess ich mir durch die bekannte Glasbläserfirma von Greiner & Friedrichs in Stützenbach einen Apparat herstellen, der ein sehr bequemes Arbeiten gestattet und, wie zahlreiche Analysen zeigen, sehr genaue Resultate ergibt.

Auf einer rechteckigen Holzplatte *A* erhebt sich ein vertikaler Ständer *B*, an dem der aus einem Stück bestehende Glasapparat unverrückbar durch Drahringe und aufgeschraubte Eisenbänder befestigt ist. Dieser Apparat besteht aus 3 nebeneinander stehenden, parallelen Röhren *a b c*. Das Rohr *a* ist eng, dickwandig, am freien Ende rechtwinklich abgebogen und zum bequemen Aufschieben des Kautschuckschlauchs etwas konisch verdickt.

Es mündet unten in den Becher *d*, der mit Quecksilber bis zur halben Höhe gefüllt wird, das natürlich auch etwas in das Rohr *a*