

spezifischen Gewichte und Litergewichte, deren Werthe man bei Kenntniss der Molekulargewichte unter Anwendung der Zahlen 22,4 und 29 sehr leicht jederzeit im Kopfe berechnen kann, sei hier angeführt; sie beruht auf folgender Grundlage:

Das Volumen von 1 g Sauerstoff bei 0° und 760 mm Druck (= 1000 Volumetergraden) ist nach den neuesten Bestimmungen = 699,25 cc bei 45° Breite und Meereshöhe, und 1 l Sauerstoff wiegt dann 1,4292 g. Nimmt man nun das Volumen von 1 g Sauerstoff in runder Zahl zu 700 cc, so nehmen 32 g Sauerstoff (1 Mol.-Gew.) den Raum von $32 \cdot 0,7 = 22,4$ l ein. Setzt man ferner das aus $O_{21}N_{79}$ berechnete Gewicht der Luft auf rund 29 statt 28,94 für 22,4 l und für die Molekulargewichte ganze Zahlen, so entsteht die nachfolgende Tabelle, welche für die meisten Zwecke ausreicht und eventuell bei sehr subtilen Untersuchungen sehr einfach zu corrigiren ist.

Der Unterschied im Volumen des aus 10 k entwickelten Wasserstoffes bei Berücksichtigung der durch Temperatur und Druck verursachten Volumendifferenz betrüge also in diesem Falle:

$$4109 - 3440 = 669 \text{ l.}$$

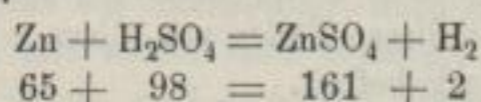
Quantitative Vorlesungsversuche, z. B. die Berechnung des Atomgewichtes aus dem von verschiedenen Metallen entwickelten Wasserstoff, die Bestimmung der Dampfdichte u. s. w. dürften bei passender Anwendung des Barothermoskops sich wesentlich klarer und präziser darstellen lassen.

Anwendung des Barothermoskops bei der Reduction der Wägung auf den luftleeren Raum. Bekanntlich erleiden die Körper bei der Wägung in Luft eine Gewichtsverminderung, welche dem Gewichte des verdrängten Luftvolumens, vermindert um das von den Gewichtsstücken ersetzte Luftvolumen, entspricht. Dieses, dem direct mit der Wage ermittelten Gewicht der Körper, zu addirende

	Formel	1 Mol.-Gew. <i>M</i> in g 22,4 l	1 l wiegt bei 0 und 760 mm Durchmesser $\frac{M}{22,4}$	Dichte der Luft = 1 $\frac{M}{29}$	1 g nimmt einen Raum ein $\frac{22,400}{M}$	Dem Gewicht von 1 l Luft, 1,294 g ent- spricht ein Volumen von $\frac{29}{M}$
		g			cc	l
Luft	$C_{79}O_{21}$	29,0	1,294	1,0	772,5	1,00
Acetylen	C_2H_2	26,0	1,1607	0,897	861,5	—
Aethylen	C_2H_4	28,0	1,25	0,9655	800,0	—
Aethan	C_2H_6	30,0	1,34	1,0345	756,6	—
Ammoniak	NH_3	17,0	0,760	0,5863	1317,5	—
Chlor	Cl_2	71,0	3,125	2,45	315,5	—
Salzsäure	HCl	36,5	1,629	1,259	613,7	—
Kohlenoxyd	CO	28,0	1,25	0,9655	800,0	1,036
Kohlensäure	CO_2	44,0	1,964	1,518	509,1	0,659
Methan	CH_4	16,0	0,714	0,5519	1400,0	—
Sauerstoff	O_2	32,0	1,429	1,1033	700,0	0,906
Schwefligsäure	SO_2	64,0	2,857	2,209	350,0	—
Schwefelwasserstoff	H_2S	34,0	1,518	1,173	659,0	—
Stickstoff	N_2	28,0	1,25	0,9655	800,0	1,036
Wasserstoff	H_2	2,0	0,08924	0,0690	11200,0	14,50
Wasserdampf	H_2O	18,0	0,8035	0,6207	1244,0	1,61

Die Einfachheit der Rechnung mit Hilfe dieser Tabelle und bei Anwendung des Barothermoskops lässt folgendes Beispiel ersehen, welches *Fischer's Stöchiometrie*² entnommen wurde:

Beispiel 7:



also sind

$$2 \text{ g H} = 22,4 \text{ l bei } 0^\circ \text{ und } 760 \text{ mm.}$$

Bei Anwendung von 10 k Zink:

$$65 : 10 = 22,4 : x = 3,44 \text{ cbm } H_2 \text{ von } 0^\circ \text{ und } 760 \text{ mm.}$$

Die Frage, wie viel Liter H_2 würden wir bei $27,3^\circ C.$ = 1100° Sln. erhalten, ist durch den Ansatz

$$1000 : 1100 = 3,44 : x = 3784 \text{ l } H_2$$

erledigt.

Ist der Beobachtungsdruck gleichzeitig 700 mm = 921 Milliatmosphären, so haben wir

$$921,1 : 1000 = 3784 : x = 4109 \text{ l.}$$

Ist aber das Volumen am Barothermoskop abgelesen, so würde dasselbe

$$\frac{T \cdot 1000}{P} = \frac{1100}{921,1} = 1194^\circ$$

zeigen und somit einfach aus

$$V = V^\circ \cdot V^b = 3,44 \cdot 1194^\circ = 4109 \text{ l}$$

gefunden sein.

² F. Fischer, *Stöchiometrie* (Hannover 1875).

Luftgewicht wird gewissen Schwankungen unterworfen sein, welche durch Druck, Temperatur und Feuchtigkeit bestimmt sind, denen die Luft in dem Wagenkasten unterworfen ist. Da die Wägung meist im trockenen Luftraum des Wagekastens erfolgt, so kann man die Feuchtigkeit in den meisten Fällen vernachlässigen. *Wiedemann* gibt im *Physikal. Practicum* die bisher übliche Berechnungsart und setzt hierbei die Dichte der Luft $\lambda = 0,0012$ bei $20^\circ C.$, wobei aber die Druckschwankung unberücksichtigt bleibt. Bei Anwendung des Barothermoskops wird diese Rechnung so einfach und leicht verständlich, dass jeder Chemiker ohne merklichen Zeitverlust die durch das Luftgewicht bedingte Correction bei seinen Wägungen berücksichtigen kann.

Beispiel 8. Um wie viel muss das Gewicht eines in Luft bei einem Barothermoskopstand von 1078 (z. B. $21,4^\circ C.$ bei 760 mm Druck) gewogenen Kilo Wasser vermindert werden, wenn man den Luftauftrieb in Rechnung zieht?

1 k Wasser verdrängt 1 l Luft, welches $\frac{1,294}{1078} = 1,2$ g wiegt.

1 k Messing (spec. Gew. 8,4) verdrängt $\frac{1000}{8,4} = 120$ cc Luft, welche 0,144 g wiegen, folglich wiegt 1 k Wasser im luftleeren Raum

$$1,2 - 0,144 = 1,056 \text{ g mehr} = 1001,056 \text{ g.}$$