C.

Correction des Barometer- und Thermometerstandes, so wie der Spannkraft oder der Tension der Dämpfe bei Gasmessungen.

Wenn ein bestimmtes Volum eines Gases auf Gewichtstheile berechnet werden soll, so darf beim Messen derselben der Druck der Luft, die Temperatur und der Feuchtigkeitszustand des Gases nicht unbeachtet bleiben. Die Messungen müssen, wenn das Gas über Quecksilber aufgefangen worden ist, sogleich nach beendigtem Versuche vorgenommen werden, weil sich trockene Gasarten bald gegen Luft austauschen. Ist man daher nicht sicher, dass das Gas vollkommen trocken ist, so muss man etwas Wasser hinzufügen, oder es auch, wenn es angeht, durch Chlorcalcium austrocknen.

Es ist ferner nothwendig, dass die Flüssigkeit, durch welche das Gas abgesperrt wird, ausserhalb und innerhalb der Röhre in vollkommen gleicher Höhe sich befinde und deshalb die Gefässe, in welchen das Gas aufgefangen wird, so beschaffen sind, dass man die Messröhre in denselben heben und senken kann.

Das Gewicht eines bestimmten Volums, eines Kubikzolls oder eines Kubikcentimeters, der meisten Gase ist bei 0°C. Temperatur, 760 Millimeter Barometerhöhe und vollkommener Trockenheit bestimmt worden. Man hat deshalb bei der Reduction ihres Volums auf Gewichtstheile den zur Zeit der Messung stattfindenden Barometerstand auf den Normalbarometerstand oder 760 Millimeter zu berechnen, die Spannkraft des Wassers zu subtrahiren und die Temperatur auf 0°C. zu reduciren. Bei den meisten Analysen hat man nur mit Kohlensäuregas oder mit Stickgas zu thun, insbesondere bei der Elementaranalyse organischer Substanzen, die man auf Gewichtstheile reducirt und aus ersterem den Gehalt an Karbon berechnet.

1. Berichtigung des Thermometerstandes.

Rudberg hat gezeigt, dass sich trockene atmosphärische Luft von 0°C. bis zu 100° in dem Verhältniss von 1000 zu 1365 ausdehnt. Diese Ausdehnung ist eine vollkommen gleichförmige. Ist nämlich die Ausdehnung für 1°C. = x, so beträgt sie für 2° 2 x, für 3° 3 x u. s. f.

Dieses Gesetz der Ausdehnung der atmosphärischen Luft wird für alle Gasarten in Anspruch genommen rücksichtlich ihrer Ausdehnung durch Wärme, und es dient zur Erleichterung der Rechnung für diese Correction die nachstehende für die Ausdehnung der Gase bei jedem einzelnen Grade des hunderttheiligen Thermometers entworfene Tabelle.

Temperatur in Graden.	Gasvolumen.	Temperatur in Graden.	Gasvolumen.
0	1,00000	15	1,05475
1	1,00365	16	1,05840
2	1,00730	17	1,06205
3	1,01095	18	1,06570
4	1,01460	19	1,06935
5	1,01825	20	1,07300
6	1,02190	21	1,07665
7	1,02555	22	1,08030
8	1,02920	23	1,08395
9	1,03285	24	1,08760
10	1,03650	25	1,09125
11	1,04015	26	1,09490
12	1,04380	27	1,09855
13	1,04745	28	1,10220
14	1,05110	29	1,10585

1,00000 Maas Gas nehmen mit jedem Temperaturgrade um 0,00360 Maas zu, betragen also bei 2°C. 1,00730, bei 10°C. 1,03650, bei 18°C. 1,06570 Maas. Hat man nun z. B. bei 18°C. 50 Maas Gas erhalten, und man will wissen, wie viel dieses Volum bei 0°C. beträgt, so ergiebt sich das Volum des Gases durch folgende Gleichung:

106570 : 100000 = 50 : 46,917.

50 Maas Gas von 18°C. Temperatur betragen bei 0°C. also nur 46,917 Maas.

2. Correction des Barometerstandes.

Nach dem Mariotte'schen Gesetze steht das Volum der Luft im umgekehrten Verhältniss zum Druck, so dass also, je nach dem Barometerstande, der Raum, den eine Gasart einnimmt, bei gleicher Temperatur verschieden gross ist. Man nimmt, wie bereits früher angezeigt worden, als Normalbarometerstand bei der Wägung der Gase 760 Millimeter an, und reducirt den beim Messen des Gases gerade stattfindenden Barometerstand auf 760 Millimeter durch die Gleichung: Der Normalbarometerstand verhält sich zu dem beobachteten, wie sich das Gasvolumen, das im Versuch erhalten wurde, zu x verhält. Beträgt z. B. das Gasvolumen bei 740 Millimeter Barometerstand 50 Maas, so ergeben sich für den Barometerstand von 760 M. M. dafür 48,684 Maas oder

760 : 740 = 50 : 48,684.

3. Correction des Drucks des Wasserdampfs.

Wenn bei Gesmassungen das Gas mit Wasser in Berührung ist, so

verwandelt sich ein Theil des Wassers in Dampf, wodurch das Volum des Gases vergrössert wird, indem zu dem Drucke des Gases auf die Sperrflüssigkeit nun auch der Druck oder die Spannkraft (Tension) des Wasserdampfes kömmt. Diese Tension des Wasserdampfes erreicht bei jeder Temperatur ein gewisses Maximum und ist aus der von Magnus entworfenen Tabelle folgende:

Temperatur.	Spannkraft Millimeter.	Temperatur.	Spannkraft Millimeter.
0°	4,525	16	13,519
1	4,867	17	14,409
2	5,231	18	15,351
3	5,619	19	16,345
4	6,032	20	17,396
5	6,471	21	18,505
6	6,939	22	19,675
7	7,436	23	20,909
8	7,964	24	22,211
9	8,525	25	23,582
10	9,126	26	25,026
11	9,751	27	26,547
12	10,421	28	28,145
13	11,130	29	29,832
14	11,882	30	31,607
15	12,677		

Ist der Druck, den das feuchte Gas erleidet, bestimmt und zugleich die Temperatur desselben beobachtet worden, so hat man nur die dieser Temperatur entsprechende Spannkraft des Wasserdampfes von jenem Drucke zu subtrahiren, um den Druck zu erhalten, unter welchem das trockene Gas steht. Ist z. B. der Druck, nachdem das äussere und innere Niveau der Sperrflüssigkeit berichtigt worden ist, 740 Millimeter und die Temperatur + 18°: so zeigt die Tafel, dass 15,351 Millimeter für den Wasserdampf zu subtrahiren sind, dass also der Druck, welchen das trockene Gas erleidet, nur 724,649 Millimeter beträgt.

Fassen wir nun das Gegebene kurz zusammen, so würde die Correction des Barometer- und Thermometerstandes, so wie die Spannkraft der Dämpfe folgender Gestalt auszuführen sein:

Es sind 50 Volumtheile Gas in einem Versuche bei 740 Millimeter Barometerhöhe und 18°C. mit Wasser gesättigt erhalten worden.

Man berichtigt zuerst den Druck des Wasserdampfes und findet so,

dass der Druck des trockenen Gases nur **724,649** Millimeter beträgt, denn **740 — 15,351 = 724,649.**

Hierauf berichtigt man den Barometerstand:

760 : 724,649 = 50 : 47,673.

Die **50** Volumtheile des trockenen Gases betragen also bei **760** Mill. und 18°C. nur **47,673** Vol. Theile.

Endlich berichtigt man die Temperatur:

106570 : 100000 = 47,673 : 44,733.

50 Volumtheile des mit Wasserdampf gesättigten Gases bei **740** Millimeter Barometerhöhe und 18°C. Thermometerstand gemessen, betragen im trockenen Zustande, bei **760** Millimeter Barometerhöhe und 0°C. nur **44,733** Volumtheile.

D.

Tabelle über das Gewicht einiger Gase.

Namen der Gase.	Specif. Gewicht	Absolutes Gewicht in Grammen, bei 0°C. und 760 Millimeter Barometerstand von Kubikcentimetern.								
		1000	2000	3000	4000	5000	6000	700	8000	9000
Atmosphärische Luft.	1,00000	1,29907	2,59814	3,89721	5,19628	6,49535	7,79442	9,09349	10,39256	11,69163
Kohlensäure	1,52400	1,97978	3,95956	5,93934	7,91922	9,89890	11,87868	13,85846	15,83824	11,81802
Stickgas.	0,97600	1,26790	2,53580	3,80370	5,07160	6,33950	7,60740	8,87530	10,14320	11,41110

Nach Abwägungen und Messungen von Arrago, Gay-Lussac und Biot gelten nach französischem Maase und Gewicht folgende Bestimmungen:

Völlig trockene	Spec. Gewicht	Gewicht eines französischen Kubikz. bei 0° Temp. und 28″ B. H.	
Atmosphärische Luft	1,00000	0,484 franz.	Gr.
Sauerstoffgas	1,10359	0,532 —	—
Stickgas	0,96913	0,469 —	—
Kohlensäuregas	1,51961	0,735 —	—

Ein französischer Kubikzoll ist gleich **19,837** Kubikcentimeter.