

zwei Theilen Öl so lange dem Feuer aussetzt, bis die Mischung dick genug ist.

Alle Säuren, sogar die Kohlenensäure, zerlegen die Seife, indem sie sich mit dem Laugensalze verbinden, und das Öl absondern. Die erdigen und metallischen Mittelsalze zerlegen dieselbe ebenfalls, durch doppelte Verwandtschaft: die Säure verbindet sich mit dem Laugensalze, und das Öl mit der Erde, oder der metallischen Halbsäure. Daraus entstehen erdige und metallische Seifen, deren Nutzen in den Künsten noch nicht hinlänglich ist untersucht worden.

11. Laugensalze und Kieselerde (Glas).

Ein Theil Laugensalz mit zwei Theilen Kieselerde geschmolzen, bildet ein durchsichtiges, im Wasser unauslösbares, Glas. Ein Theil Kieselerde mit vier Theilen Laugensalz geschmolzen, bildet eine glasförmige Masse, welche an der Luft zerfließt, und sich im Wasser löset, welche Lösung Kiesel-Flüssigkeit (liquor silicum) genannt wird. Aus dieser Flüssigkeit wird die Kieselerde, durch zugesetzte Säuren, rein niedergeschlagen.

12. Kalkerde und Kieselerde.

Die Kalkerde bildet, mit der Kieselerde geschmolzen, ein undurchsichtiges Glas.

Bierter Abschnitt.

Praktische Chemie.

Erstes Kapitel.

Von den nöthigen Werkzeugen in einem chemischen Laboratorium.

Folgende Werkzeuge müssen in einem chemischen Laboratorium nothwendig vorhanden seyn: Drei feine Waagen; der Wasserapparat und der Quecksilber-Apparat zu den Luftar-

ten; gläserne Glocken von allen Größen und Gestalten; Teller, mit Rändern und mit Handhaben, um die Glocken, mit etwas Wasser, von einem Orte zum andern zu bringen; graduirte Glocken; ein Wärmemesser; ein Thermometer; ein Barometer; ein Pyrometer; eine elektrische Maschine; eine Luftpumpe; Mörser und Stöpsel, 1) von gegossenem Kupfer und Eisen, 2) von Marmor und Porphyr, 3) von Guajakholz, wegen der Härte dieses Holzes, 4) von Glas, alle von verschiedener Größe. Der Boden des Mörsers muß konkav seyn, und die Seiten müssen sich, allmählig und schief, einander, nach unten zu, nähern. Ferner Reibstein und Läufer: der Reibstein sei von Porphyr, so wie auch der Läufer. Der Läufer darf nicht flach seyn, sondern er muß leicht gerundet seyn, auf der untern Fläche, welche auf dem Reibsteine aufliegt. Feilen aller Art. Siebe von verschiedener Größe und Feinheit. Irdene Schüsseln von verschiedener Größe. Gläserne Heber. Filtrirgefäße mit gläsernen Trichtern. Ein Gestell zu großen Filtrationen, welche durch ein wollenes Tuch geschehen. Auch ein Gestell mit kleinen runden Öffnungen, für mehrere Filtrationen zugleich. Kleine und große Phiosen. Kolben mit langen Hälften. Kupferne, eiserne, und silberne Pfannen. Irdene, porzellanene, gläserne und metallene Evaporirschalen. Retorten. Vorlagen. Eine kupferne Blase, inwendig verzinnt, mit einem dazu gehörigen Marienbade, und mit der Schlange. Auch eine gläserne Blase, mit einem Helm von Glase. Gefäße zu der zusammengesetzten Destillation, bei welcher man die sich entwickelnden Gasarten auffängt. Hrn. Lavoisiers Ofen zu der Zerlegung des Wassers, mit den dazu gehörigen Gefäßen und Röhren, von Eisen, Glas und Porzellan. Luta. Ein Pfund Wachs mit zwei Unzen Terpentiu geschmolzen, giebt ein sehr gutes Lutum, für Gefäße welche dem Feuer nicht ausgesetzt werden. Für solche Gefäße, welche dem Feuer ausgesetzt werden, macht man ein Lutum auf folgende Weise: Man nimmt reine und trockne Thonerde, stößt sie zu Pulver, welches durch ein Haarsieb geschlagen wird. Dieses Pulver mischt man, in einem großen eisernen Mörser, mit Leinöl

(welches vorher mit Bleiglätte gekocht worden ist) das man allmählig zumischt, und immer fort dabei stößt. Dieses ist ein sehr gutes Lutum; nur muß das Gefäß, worauf dasselbe gebracht werden soll, vorher recht trocken seyn. Eine starke Wärme macht es weich. Um dieses zu verhüten, bedeckt man das Lutum mit Blasen, welche man fest umbindet; oder man legt Streifen von Leinwand darum, welche in eine Mischung von Eiweiß und von ungelöschtem Kalk getaucht worden sind.

Ferner müssen, in jedem Laboratorium, folgende Instrumente vorhanden seyn: Ein Löthrohr. Eine Lampe zum Glasblasen. Hrn. Meusniers Apparat, um Alkohol, durch das Verbrennen, in Wasser zu verwandeln *). Blases Ofen. Boerhaavens hölzerner Ofen. Ein Lampenofen. Schmelztiegel von verschiedener Gestalt, Materie, Form, und Größe. Ein Windofen. Ein Schmelzofen. Eine Esse. Ein Kupellofen und ein Kapellenofen.

Zweites Kapitel.

Von dem Maaß und Gewicht der Körper.

Der Engländische Fuß verhält sich zu dem Französischen Pied de Roi wie 11,2596 : 12. Folglich:

Engländischer Fuß	Franzöf. Elle.
Der Engländische Fuß =	11,2 96.
Der Zoll =	0,9383.
Der Quadratusfuß =	126,7795.
Der Quadratzoll =	0,8884.
Die Quadratinie =	0,0088.
Der Kubikfuß =	1427,4864.
Der Kubikzoll =	0,8260.
Die Kubiklinie =	0,0008.

Das Engländische Pfund Trongewicht enthält zwölf Unzen,

*) Mémoires de l'Académie des Sciences. 1784. p. 591.

Unzen, eine Drachme und sieben und vierzig Gran des Französischen Poids de Marc. Folglich:

Engländ. Trovngewicht.	Franzöf. Grane.
Ein Pfund =	7031,0000.
Die Unze =	585,2160.
Das Quentchen =	29,2958.
Der Gran =	1,2200.

Nimmt man den Französischen Pied de Roi = 1440 an:
so ist:

Der Engländische Fuß =	1351,00.
Der Amsterdamer Fuß =	1258,00.
Der Berner Fuß =	1300,00.
Der Florentinische Fuß =	2440,95.
Der Griechische Fuß =	1360,00.
Der Römische Fuß =	1306,00.
Der Spanische Fuß =	1240,00.
Der Venetianische Fuß =	1540,00.
Der Wiener Fuß =	1403,30.

Um die Fahrenheitischen Thermometergrade in Réaumurische, und umgekehrt, zu verwandeln, bedient man sich folgender Regel. Gesezt n sei gleich dem Grade des Thermometers nach Fahrenheit, und m gleich dem Thermometergrade nach Réaumur: so ist $m = \frac{n - 32}{9} \cdot 4$ und $n = \frac{9m}{4} + 32$.

Bei jedem chemischen Versuche muß, vor und nach der Operation, das Gewicht der Körper und der Produkte genau bestimmt werden. Dazu gehören sehr richtige Waagen. Außer den gewöhnlichen Waagen, zum täglichen Gebrauche, müssen, in jedem chemischen Laboratorium, drei Waagen vorhanden seyn. Eine große, welche zwanzig bis dreißig Pfunde abwägt. Eine sehr genaue, welche sechszehn bis achtzehn Unzen abwägt. Endlich eine allergenauere, welche sechszig bis siebenzig Grane abwägt, und die kleinste Verschiedenheit in dem Gewichte anzeigt. Es gehört eine lange Übung und große Erfahrung dazu, um mit genauen Waagen gut umgehen zu können, und ihren Gebrauch zu verstehen,

Ein philosophischer Chemist darf das Gewicht niemals anders, als in Dezimaltheilen des Pfundes, angeben. Die gewöhnlichen Gewichte weichen, in verschiedenen Ländern, und sogar in verschiedenen Städten desselben Landes, so sehr von einander ab, daß sich aus einer Angabe des gewöhnlichen Gewichtes gar nichts Bestimmtes schließen läßt. Das gewöhnliche Gewicht muß daher, in jedem Versuche, ehe man denselben öffentlich bekannt macht, auf Dezimaltheile des Pfundes reducirt werden. Hiezu dient folgende Tabelle des Hrn. Lavoisier.

Tabelle, um Unzen, Drachmen und Grane in Dezimaltheile des Pfundes zu verwandeln.

Grane	Dezimaltheile des Pfundes.
1	= 0,000108507.
2	= 0,000217014.
3	= 0,000525521.
4	= 0,000434028.
5	= 0,000542535.
6	= 0,000651042.
7	= 0,000759549.
8	= 0,000868056.
9	= 0,000976563.
10	= 0,001085070.
11	= 0,001193577.
12	= 0,001302084.
13	= 0,001410591.
14	= 0,001519098.
15	= 0,001627605.
16	= 0,001736112.
17	= 0,001844619.
18	= 0,001953125.
19	= 0,002061633.
20	= 0,002170140.
21	= 0,002278647.
22	= 0,002387154.

Dezimaltheile des
Grane. Pfundes.

23	=	0,002495661.
24	=	0,002604168.
25	=	0,002712675.
26	=	0,002821182.
27	=	0,002929689.
28	=	0,003038196.
29	=	0,003146703.
30	=	0,003255210.
31	=	0,003363717.
32	=	0,003472224.
33	=	0,003580731.
34	=	0,003689238.
35	=	0,003797745.
36	=	0,003906252.
37	=	0,004014759.
38	=	0,004123266.
39	=	0,004231773.
40	=	0,004340280.
41	=	0,004448787.
42	=	0,004557294.
43	=	0,004665801.
44	=	0,004774308.
45	=	0,004882815.
46	=	0,004991322.
47	=	0,005099829.
48	=	0,005208336.
49	=	0,005316843.
50	=	0,005425350.
51	=	0,005533857.
52	=	0,005642364.
53	=	0,005750871.
54	=	0,005859378.
55	=	0,005967885.
56	=	0,006076392.
57	=	0,006184899.

Dezimaltheile des

Grane.	Pfundes	
--------	---------	--

58	=	0,006295406.	
59	=	0,006401913.	
60	=	0,006510420.	
61	=	0,006618927.	
62	=	0,006727434.	
63	=	0,006835941.	
64	=	0,006944448.	
65	=	0,007052955.	
66	=	0,007161462.	
67	=	0,007269969.	
68	=	0,007378476.	
69	=	0,007486983.	
70	=	0,007595490.	
71	=	0,007703997.	
72	=	0,007812504.	
73	=	0,007921011.	
74	=	0,008029518.	
75	=	0,008138025.	
76	=	0,008246532.	
77	=	0,008355039.	
78	=	0,008463546.	
79	=	0,008572053.	
80	=	0,008680560.	
81	=	0,008789067.	
82	=	0,008897574.	
83	=	0,009006081.	
84	=	0,009114588.	
85	=	0,009223095.	
86	=	0,009331602.	
87	=	0,009440109.	
88	=	0,009548616.	
89	=	0,009657123.	
90	=	0,009765630.	
91	=	0,009874137.	
92	=	0,009982644.	

Grane, Dezimaltheile des Pfundes.

93	=	0,010091151.
94	=	0,010199658.
95	=	0,010308165.
96	=	0,010410672.
97	=	0,010525179.
98	=	0,010633686.
99	=	0,010742193.
100	=	0,010850700.

Draͤhmen. Dezimaltheile des Pfundes.

1	=	0,0078125.
2	=	0,0156250.
3	=	0,0234375.
4	=	0,0312500.
5	=	0,0390625.
6	=	0,0468750.
7	=	0,0546875.
8	=	0,0625000.
9	=	0,0703125.
10	=	0,0781250.
11	=	0,0859375.
12	=	0,0937500.
13	=	0,1015625.
14	=	0,1093750.
15	=	0,1171875.
16	=	0,1250000.

Unzen. Dezimaltheile des Pfundes.

1	=	0,0625000.
2	=	0,1250000.
3	=	0,1875000.
4	=	0,2500000.
5	=	0,3125000.
6	=	0,3750000.

Unzen.	Dezimaltheils des Pfundes.
7	= 0,4375000.
8	= 0,5000000.
9	= 0,5625000.
10	= 0,6250000.
11	= 0,6875000.
12	= 0,7500000.
13	= 0,8125000.
14	= 0,8750000.
15	= 0,9375000.
16	= 1,0000000.

Man bedient sich dieser Tabelle auf folgende Weise. *)
 Gesezt man habe zu einem Versuche vier Pfund Materie
 verbraucht, und, nach geendigter Operation, vier ver-
 schiedene Produkte, A, B, C, D, erhalten, welche wiegen, in
 Französischem Gewichte, das Pfund zu sechszehn Unzen, die
 Unze zu acht Drachmen, und die Drachme zu 72 Gran ge-
 rechnet:

Produkt A = 2 Pfund 5 U. 3 Dr. 63 Gr.

Produkt B = 1 Pf. 2 U. 7 Dr. 15

Produkt C = 0. 3 1 37

Produkt D = 0. 4 3. 29.

Summe = 4. 0. 0. 0.

Vermöge der Tabelle kann man dieses gemeine Gewicht
 in Dezimalgewicht verwandeln, auf folgende Art.

Produkt A.	Dezimalpfunde.
Pf. U. Dr. Gr.	
2. 0. 0. 0.	= 2,0000000.
5. 0. 0.	= 0,3125000.
3. 0.	= 0,0234375.
63.	= 0,0068359.
<hr/>	
2. 5. 3. 63.	= 2,3427734.

*) Lavoisier Elements de Chimie.

Produkt B.

Pf. ll. Dr. Gr. Dezimalpfunde.

$$1. 0. 0. 0. = 1,0000000.$$

$$2. 0. 0. = 0,1250000.$$

$$7. 0. = 0,0546875.$$

$$15. = 0,0016276.$$

$$1. 2. 7. 15. = 1,1813151.$$

Produkt C.

P. ll. Dr. Gr. Dezimalpfunde.

$$0. 3. 0. 0. = 0,1875000.$$

$$1. 0. = 0,0078125.$$

$$37. = 0,0040148.$$

$$0. 3. 1. 37. = 0,1993273.$$

Produkt D.

Pf. ll. Dr. Gr. Dezimalpfunde.

$$0. 4. 0. 0. = 0,2500000.$$

$$3. 0. = 0,0234375.$$

$$29. = 0,0031467.$$

$$0. 4. 3. 29. = 0,2765842.$$

$$\text{Folglich A} = 2,3427734.$$

$$\text{B} = 1,1813151.$$

$$\text{C} = 0,1993273.$$

$$\text{D} = 0,2765842.$$

$$\text{A} + \text{B} + \text{C} + \text{D} = 4,0000000.$$

Alle Arten von Rechnungen mit solchen Dezimalpfunden sind unendlich viel leichter, als die beständige Reduktion in Grane, Drachmen, Unzen und Pfunde. Mit Hülfe der Tabelle können diese Rechnungen ganz mechanisch gemacht werden.

Die spezifische Schwere eines Körpers ist seine absolute Schwere, dividirt durch seine Masse; oder, mit andern Worten: die spezifische Schwere eines Körpers ist die Schwere eines bestimmten Umfanges dieses Körpers. Man nimmt dabei die Schwere des Wassers = 1 an. Bei gemischten

Versuchen ist es nur selten nöthig, die spezifische Schwere fester Körper zu untersuchen, aber sehr oft die spezifische Schwere flüssiger Körper. Man bedient sich hiezu der hydrostatischen Waage. Man wiegt, mittelst derselben, einen festen Körper, z. B. eine Kugel von Bergkristall, die an einem feinen Goldfaden hängt, in der Luft, und nachher in der Flüssigkeit, welche man untersuchen will. Das Gewicht, was die Kugel in der Flüssigkeit verliert, ist das Gewicht eines eben so großen Umfangs dieser Flüssigkeit. Nachher wiegt man die Kugel in dem reinen Wasser, und bestimmt den Unterschied zwischen beiden. Noch genauer erfährt man die spezifische Schwere der flüssigen Körper durch den Schweremesser (Aerometer).

Drittes Kapitel.

Ueber die Bestimmung der Schwere und des Umfanges der verschiedenen Arten von Gas.

Den Umfang der verschiedenen Arten von Gas kann man auf zweierlei Weise bestimmen. Erstens mittelst graduirter Glocken. Man braucht sie von verschiedenen Größen, und mehr als Eine von jeder Größe. Sie werden durch folgende Methode verfertigt.

Man nimmt eine starke, hohe, und etwas enge gläserne Glocke. Diese füllt man, in der, zu dem chemischen Gasapparat gehörigen, Wasserwanne ganz mit Wasser an. Dann setzt man sie auf das, mit Wasser bedeckte, Gestell der Wasserwanne. Hierauf nimmt man eine Flasche, welche genau zehn Kubikzoll Wasser, oder, am Gewicht, sechs Unzen, drei Drachmen und ein und sechszig Gran Wasser hält. Um dieses zu bewerkstelligen wird, in eine Flasche, die mehr als zehn Kubikzoll Wasser hält, so lange eine Mischung aus Wachs und Birgenharz gegossen, bis dieselbe so weit angefüllt ist, daß sie genau die bestimmte Menge Wasser hält. Die, in dieser Flasche enthaltene, Luft läßt man unter die Glocke gehen, und bemerkt genau, mit einem Demant, wie

weit das Wasser gefallen ist, und so fährt man fort, bis die ganze Glocke mit Wasser angefüllt ist. Dabei ist zu bemerken, daß, während der ganzen Zeit, die Flasche, die Glocke und das Wasser in der Wanne, in der nämlichen Temperatur erhalten werden müssen. Damit sich also die Glocke, durch öfteres Berühren mit den Händen, nicht erwärme, so gießt man, von Zeit zu Zeit, Wasser aus der Wanne außen über die Glocke, um dieselbe abzukühlen. Nachdem die Zeichen, von zehen Kubitzoll zu zehen Kubitzoll, auf der Glocke bemerkt sind, zeichnet man auf der Glocke, vermittelst des Demants, einen Maasstab, und theilt jeden Zwischenraum in zehen Theile, als in so viele Kubitzolle, und jeden Kubitzoll wieder in kleinere Theile, bis auf Zehentheile eines Zolls. Eben so verfährt man auch, um Glocken für den Quecksilberapparat zu graduiren. Die Flasche, deren man sich zur Graduation für das Quecksilber bedient, muß acht Unzen, sechs Drachmen, und fünf und zwanzig Gran Quecksilber halten: denn soviel wiegt der Kubitzoll Quecksilber.

Dieser graduirten Glocken bedient man sich nun auf folgende Weise. Gesezt man habe, durch irgend einen Versuch, eine gewisse Menge Gas unter einer Glocke erhalten, das weder von dem kaustischen Laugensalze, noch von dem Wasser absorbiert worden ist, und dessen Umfang man kennen zu lernen wünscht, und diese Glocke stehe über dem Quecksilberapparat: so bezeichnet man erst, mit einigen aufgeleimten Stückchen Papier (welche, nachdem sie trocken geworden sind, mit einem Firniß überstrichen werden, damit sie im Wasser nicht abgehen) die Höhe des Quecksilbers unter der Glocke. Darauf läßt man (vermittelst einer mit Wasser angefüllten Flasche, deren Öffnung man mit dem Finger zuhält bis ihr Hals unter der Glocke ist, und alsdann erst denselben in die Höhe dreht) solange Wasser unter die Glocke gehen, bis alles Quecksilber heraus ist. Hierauf gießt man einen Zoll hoch Wasser über den ganzen Quecksilberapparat, bringt alsdann einen flachen Teller unter die Glocke, trägt dieselbe auf die Wasserwanne, bringt nunmehr das Gas aus dieser in eine

graduirte Glocke, und bemerkt, wie viel der Umfang des Gas beträgt.

Oder, zweitens, wenn man keine graduirte Glocke bei der Hand hat, so bringt man das Gas aus der ersten Glocke in eine andere, hält alsdann die leere Glocke verkehrt in der linken Hand, gießt mit der rechten Hand so lange Wasser hinein, bis dasselbe an die mit Papier bezeichnete Stelle reicht, wiegt nachher dieses Wasser, und schließt aus dem Gewichte des Wassers auf den Umfang des Gas: denn es ist bekannt, daß ein Kubikfuß (oder 1728 Zoll) Wasser, 70 Pfund wiegen. Um die, hierbei nöthigen, Rechnungen zu ersparen, dazu dient die folgende Tabelle, in welcher man alle diese Rechnungen schon findet.

Tabelle, welche zeigt, wieviel Kubikzolle einem gewissen Gewichte Wassers gleich sind.

Grane
Wasser. Kubikzolle.

1	=	0,003.
2	=	0,005.
3	=	0,008.
4	=	0,011.
5	=	0,013.
6	=	0,016.
7	=	0,019.
8	=	0,022.
9	=	0,024.
10	=	0,027.
11	=	0,030.
12	=	0,032.
13	=	0,035.
14	=	0,038.
15	=	0,040.
16	=	0,043.
17	=	0,046.
18	=	0,049.
19	=	0,051.

Grane
Wasser. Kubitzolle.

20	=	0,054.
21	=	0,057.
22	=	0,059.
23	=	0,062.
24	=	0,065.
25	=	0,067.
26	=	0,070.
27	=	0,073.
28	=	0,076.
29	=	0,078.
30	=	0,081.
31	=	0,084.
32	=	0,086.
33	=	0,089.
34	=	0,092.
35	=	0,094.
36	=	0,097.
37	=	0,100.
38	=	0,103.
39	=	0,105.
40	=	0,108.
41	=	0,111.
42	=	0,113.
43	=	0,116.
44	=	0,119.
45	=	0,121.
46	=	0,124.
47	=	0,127.
48	=	0,130.
49	=	0,132.
50	=	0,135.
51	=	0,138.
52	=	0,140.
53	=	0,143.
54	=	0,146.

Ounces.

Wasser. Kubikzolle.

55 = 0,148.

56 = 0,151.

57 = 0,154.

58 = 0,157.

59 = 0,159.

60 = 0,162.

61 = 0,165.

62 = 0,167.

63 = 0,170.

64 = 0,173.

65 = 0,175.

66 = 0,178.

67 = 0,181.

68 = 0,184.

69 = 0,186.

70 = 0,189.

71 = 0,192.

72 = 0,194.

Drachmen

Wasser. Kubikzolle.

1 = 0,193.

2 = 0,386.

3 = 0,579.

4 = 0,772.

5 = 0,965.

6 = 0,158.

7 = 1,351.

8 = 1,543.

Unzen

Wasser Kubikzolle.

1 = 1,545.

2 = 3,086.

3 = 4,629.

4 = 6,172.

Unzen

Wasser. Kubitzolle.

5 = 7,715.

6 = 9,258.

7 = 10,801.

8 = 12,344.

9 = 13,887.

10 = 15,430.

11 = 16,973.

12 = 18,516.

13 = 20,059.

14 = 21,602.

15 = 23,145.

16 = 24,687.

Pfund

Wasser. Kubitzolle.

1 = 24,687.

2 = 49,374.

3 = 74,061.

4 = 98,748.

5 = 123,430.

6 = 148,122.

7 = 172,809.

8 = 197,496.

9 = 222,180.

10 = 246,870.

11 = 271,557.

12 = 296,244.

13 = 320,931.

14 = 345,618.

15 = 370,301.

16 = 394,992.

17 = 419,676.

18 = 444,360.

19 = 469,050.

20 = 493,740.

Pfunde	Wasser.	Kubikzoll
21	=	518,427.
22	=	543,114.
23	=	567,801.
24	=	592,488.
25	=	617,175.
26	=	641,862.
27	=	666,549.
28	=	691,236.
29	=	715,923.
30	=	740,610.

Da aber der Umfang aller elastischen Flüssigkeiten, bei verschiedenen Graden der Temperatur der Atmosphäre, und bei verschiedenen Graden der Schwere derselben, sehr verschieden ist: so muß, bei einer jeden solchen Bestimmung, auf den Stand des Barometers und des Thermometers Rücksicht genommen werden. Der Umfang einer jeden elastischen Flüssigkeit steht mit dem Gewichte, von welchem dieselbe gedrückt wird, in einem umgekehrten Verhältnisse.

Es giebt demzufolge zweierlei Arten von Berichtigungen, welche, bei jedem genauen Versuche, gemacht werden müssen. 1) Eine Berichtigung in Rücksicht auf den Stand des Barometers. 2) Eine Berichtigung in Rücksicht auf die Höhe der Wassersäule, oder der Quecksilbersäule, unter der Glocke.

Gesetzt man habe 100 Kubikzoll Sauerstoffgas, bei 10° Réaumur. Temperatur der Atmosphäre und bei 28" 6" Barometerstand, erhalten: so gibt es hier zwei Fragen zu beantworten: *)

1. Wieviel sind diese, bei 18" 6" erhaltene, 100 Kubikzoll Sauerstoffgas, bei 28" Barometerstand?

2. Wieviel wiegen die erhaltenen 100 Kubikzoll Sauerstoffgas?

Um diese beiden Fragen zu beantworten, nehme man an,

*) Lavoisier Elements de Chimie.

daß die 100 Kubikzolle Sauerstoffgas bei 28" Barometerstand seyn werden = x Kubikzollen. Da nun die Umsfänge sich umgekehrt verhalten, wie die drückenden Gewichte: so wird demzufolge $100 : x = \frac{1}{28} : \frac{1}{28,5}$; folglich wird $x = 101,786$ Zolle. Folglich würde also dieselbe Menge Sauerstoffgas, welche bei 28" 6" Barometerhöhe 100 Kubikzolle einnimmt, bei 28" Barometerhöhe, 101,786 Kubikzolle einnehmen.

Eben so leicht läßt sich nunmehr auch das Gewicht dieser 100 Kubikzolle Sauerstoffgas bestimmen. Denn da diese 100 Kubikzolle gleich sind 101,786 Kubikzollen bei 28" Barometerhöhe; da ferner bei 28" Barometerhöhe, und bei 10° R. des Thermometers, der Kubikzoll Sauerstoffgas $\frac{1}{2}$ Gran wiegt; so folgt, daß diese 100 Kubikzolle 50,893 Grane wiegen müssen.

Da die Umsfänge der elastischen Flüssigkeiten sich umgekehrt verhalten, wie die Gewichte, von denen sie gedrückt werden: so folgt schon hieraus, daß je größer das Gewicht ist, das heißt, je höher der Barometer steht, auch die Schwere der Gasarten in demselben Verhältnisse zunehmen muß. Man kann daher das Gewicht der Gasarten, bei jeder Barometerhöhe, auch auf folgende Art bestimmen: 100 Kubikzolle wiegen 50 Gran, bei einem Drucke von 28 Zollen: wieviel werden sie wiegen bei einem Drucke von 28,5 Zollen? Oder: $28 : 50 = 28,5 : x$. Folglich $x = 50,893$ Gran, so wie vorher.

Gesetzt man habe, unter einer Glocke welche auf der Quecksilberwanne steht, eine gewisse Menge Gas, so daß die Oberfläche des Quecksilbers unter der Glocke sechs Zolle höher steht, als die Oberfläche des Quecksilbers in der Wanne, bei einer Barometerhöhe von 27" 6": so folgt, daß das, unter der Glocke enthaltene, Gas von einer Quecksilbersäule gedrückt wird, die gleich ist $27,5" - 6" = 21,5"$. Dieses ist also der wahre Druck, den das Gas leidet. Dieses Gas ist also weniger gedrückt, als die Luft der Atmosphäre. Es nimmt folglich (in eben dem Verhältnisse als es weniger gedrückt ist) mehr Raum ein, als es einnehmen sollte. Gesetzt also, es nähme 120 Kubikzolle ein: so kann man, auf fol-

gende Art, berechnen, wieviel es bei einem Drucke der Atmosphäre von 28" einnehmen würde.

$$120 : x = \frac{1}{21,5} : \frac{1}{28} \text{ Folglich } x = \frac{120 \cdot 21,5}{28} = 92,145 \text{ Zoll.}$$

Man kann die Höhe des Barometers, in diesen Rechnungen, entweder in Linien oder in Dezimalzollen ausdrücken. Die letztere Methode ist, in aller Rücksicht, weit vorzüglicher und leichter. In der folgenden Tabelle sind die Dezimaltheile, für Linien und für Brüche von Linien, schon im Voraus berechnet: daher kann man sich derselben in allen Fällen bedienen.

Tabelle, um die Linien, und Brüche der Linien in Dezimaltheile des Zolls zu verwandeln.

Brüche

der Linien. Dezimalzolle.

$$\frac{1}{12} = 0,00694$$

$$\frac{2}{12} = 0,01389$$

$$\frac{3}{12} = 0,02083$$

$$\frac{4}{12} = 0,02778$$

$$\frac{5}{12} = 0,03472$$

$$\frac{6}{12} = 0,04167$$

$$\frac{7}{12} = 0,04861$$

$$\frac{8}{12} = 0,05556$$

$$\frac{9}{12} = 0,06250$$

$$\frac{10}{12} = 0,06944$$

$$\frac{11}{12} = 0,07639$$

Linien. Dezimalzolle.

$$1 = 0,08333$$

$$2 = 0,16667$$

$$3 = 0,25000$$

$$4 = 0,33333$$

$$5 = 0,41667$$

$$6 = 0,50000$$

$$7 = 0,58333$$

$$8 = 0,66667$$

Linien.

Linien. Dezimalzolle.

9	=	0,75000.
10	=	0,83333.
11	=	0,91667.
12	=	1,00000.

Ähnliche Berichtigungen sind auch nöthig, wenn man in der Wasserwanne arbeitet. Man muß, bei genauen Versuchen, gleichfalls den Unterschied der Höhe des Wassers in und außer der Glocke bemerken. Diese Unterschiede muß man erst auf Quecksilberunterschiede zurückbringen, weil das Barometer Quecksilber enthält. Man weiß aber, daß das Quecksilber 13,5681 mal dem Gewichte des Wassers gleich ist. In der folgenden Tabelle sind die Unterschiede in der Höhe des Wassers schon auf Dezimaltheile des Barometerzolls berechnet.

Tabelle, um die Höhe des Wassers unter den Glocken in Dezimaltheile des Quecksilberzolls zu verwandeln.

Wasserhöhe Dezimaltheile
in Linien. des Quecksilberzolls.

1	=	0,00614.
2	=	0,01228.
3	=	0,01843.
4	=	0,02457.
5	=	0,03071.
6	=	0,03685.
7	=	0,04299.
8	=	0,04914.
9	=	0,05528.
10	=	0,06142.
11	=	0,06756.
12	=	0,07370.
13	=	0,07985.
14	=	0,08599.
15	=	0,09213.
16	=	0,09827.
17	=	0,10441.

Wasserhöhe in Linien. Dezimaltheile des Quecksilberzolls.

$$18 = 0,11055.$$

$$19 = 0,11670.$$

$$20 = 0,12284.$$

$$21 = 0,12898.$$

$$22 = 0,13512.$$

$$23 = 0,14126.$$

Wasserhöhe in Zollen. Dezimaltheile des Quecksilberzolls.

$$1 = 0,07370.$$

$$2 = 0,14741.$$

$$3 = 0,22111.$$

$$4 = 0,29481.$$

$$5 = 0,36852.$$

$$6 = 0,44222.$$

$$7 = 0,51593.$$

$$8 = 0,58963.$$

$$9 = 0,66333.$$

$$10 = 0,73704.$$

$$11 = 0,81074.$$

$$12 = 0,88444.$$

$$13 = 0,95815.$$

$$14 = 1,03185.$$

$$15 = 1,10556.$$

$$16 = 1,17926.$$

Eben so, wie das Gewicht der Gasarten auf eine bestimmte Höhe des Barometers, auf 28 Zoll, zurückgebracht werden muß; eben so muß dasselbe auch auf eine bestimmte Temperatur zurückgebracht werden. Denn da die elastischen Flüssigkeiten sich durch die Wärme ausdehnen, und durch die Kälte zusammenziehen: so ist, natürlicher Weise, bei verschiedenen Graden der Temperatur, ihre Dichtigkeit, und folglich auch ihre Schwere, verschieden.

Da die Temperatur von $+ 10^{\circ}$ R. die mittlere Temperatur der Atmosphäre ist; so scheint es auch am Besten, die

fen Grad, als einen bestimmten Grad, fest zu setzen, auf den alle anderen Grade zurückgebracht werden. Da aber diese Berichtigungen nicht so leicht sind, als bei dem Barometer, indem die verschiedenen Grade der Ausdehnung, welche die verschiedenen Gasarten durch den Wärmestoff leiden, noch nicht genau bestimmt sind: so thut man am Besten, wenn man genaue Versuche anstellen will, dieselben niemals anders, als in einer Temperatur von $+ 10$ R., $+$ oder 54° F. anzustellen; oder wenigstens in einer Temperatur, die nicht weit davon entfernt ist, um keiner Berichtigung vorzuziehen zu haben. Zur Berichtigung aber dient Folgendes. Man dividirt den Umfang des erhaltenen Gas durch 480, und multiplizirt die Zahl, welche man erhält, durch die Zahl der Thermometergrade über, oder unter 54° (wenn man nach Fahrenheit rechnet). Die Grade unter 54° , werden addirt; die Grade über 54° werden subtrahirt. Das Resultat ist der wahre Umfang des Gas, bei einer Temperatur von 54° .

Beispiel einer Berichtigung, in Rücksicht auf Barometerhöhe und Temperatur. *) Gesezt man habe unter einer Glocke eine gewisse Menge Sauerstoffgas, welches 353 Kubikzolle einnimmt; die Wasser säule unter der Glocke sei $4\frac{1}{2}$ Zoll höher als das Wasser in der Wanne; der Barometer stehe auf $27'' 9\frac{1}{2}'''$ und der Thermometer auf $+ 66^{\circ}$ F. Man verbrenne in diesem Gas Phosphor, so erhält man Phosphorsäure in fester Gestalt. Das nach dem Verbrennen überbleibende Gas nehme einen Raum von 293 Kubikzollen ein; die Höhe des Wassers sei unter der Glocke 7 Zoll höher als das Wasser in der Wanne; der Barometer stehe auf $27'' 9\frac{1}{2}'''$ und der Thermometer auf $+ 68^{\circ}$ F. Nun soll man bestimmen, wie groß der Umfang des Gas, vor und nach dem Verbrennen, war, und wieviel Gas eingesogen worden ist?

Berechnung vor dem Verbrennen. Das Gas unter der Glocke nahm ein 353 Kubikzolle. Dies war gedrückt von $27'' 9\frac{1}{2}'''$, oder, in Dezimaltheilen, nach der Tabelle, von

*) Lavoisier Elements de Chymie.

27,79167 Zoll. Davon muß man abziehen $4\frac{1}{2}$ " Wasser, nach der Tabelle = 0,33166 Quecksilber. Folglich ist 27,79167 — 0,33166 = 27,46001, gleich dem eigentlichen Gewichte, womit dieses Gas gedrückt war.

Da nun der Umfang, welchen elastische Flüssigkeiten einnehmen, mit den Gewichten, von denen sie gedrückt werden, im umgekehrten Verhältnisse steht: so folgt, daß 353: $x = \frac{27,46001}{28} : \frac{1}{28}$. Folglich ist $x = \frac{353 \cdot 27,46001}{28} = 346,192$ Zoll. Soviel würde also dieses Gas, unter einem Drucke von acht und zwanzig Zollen Barometerhöhe, am Umfange betragen.

Der 48ste Theil dieses Umfanges beträgt = 0,721, folglich für die 12° Thermometerhöhe über 54° = 8,652 Zoll. Diese müssen abgezogen werden. Man erhält also 346,192 — 8,652 = 337,540 Zoll für den Umfang des Gas vor dem Verbrennen, nachdem alle Berichtigungen gemacht sind.

Berechnungen nach dem Verbrennen. Der Druck ist = 27,77083 — 0,51593 = 27,25490 Zoll. Bei einem Drucke von 28" sind die, nach dem Verbrennen erhaltenen, 295 Kubikzolle = $\frac{295 \cdot 27,25490}{28} = 287,150$ Zoll. Der 48ste Theil davon ist = 0,598. Dieses mit 14° multipliziert ist = 8,372. Nun aber ist 287,150 — 8,372 = 278,778 Zollen nach dem Verbrennen.

Vor dem Verbrennen war demzufolge der Umfang	= 337,540.
Nach dem Verbrennen	= 278,778.
Folglich wurde während des Verbren-	
nens absorbiert	= 58,762.

Um verschiedene Arten von Gas von einander abzusondern, verfährt man auf folgende Weise. Gesezt man habe, unter einer Glocke die über Quecksilber steht, eine gewisse Menge verschiedener, mit einander gemischter, Gasarten: so bemerkt man erst genau, vermittelst kleiner Stücken von Papier, die man aufklebt und mit Färniß überstreicht, die Höhe des Quecksilbers. Dann läßt man ungefähr einen

Kubikzoll Wasser unter die Glocke gehen. Enthält die Mischung schwefelsaures Gas, oder Kochsalzgesäuertes Gas, so wird sogleich eine beträchtliche Einsaugung entstehen: denn diese Gasarten werden von dem Wasser in großer Menge eingesogen. Geschieht nur eine sehr geringe Einsaugung, die ungefähr dem Umfange des Wassers gleich ist, so kann man vermuthen, daß das Gemische kohlenengesäuertes Gas enthalte; und um sich davon zu überzeugen, läßt man das, in der Mischung enthaltene, kohlenengesäuerte Gas, durch eine Lösung von kauftischer Pottasche einsaugen. Was von dem Wasser und von der Lösung des kauftischen Alkali nicht eingesogen wird, ist entweder Sauerstoffgas, oder Salpeterstoffgas, oder Wasserstoffgas, welches sich nachher leicht bestimmen läßt.