

A n h a n g.

Einfacher Quetschhahn.

Zu Seite 8.

Man bringt in die am Ende der Bürette befestigte Kautschukröhre ein Stückchen eines massiven Glasstabes von derjenigen Weite, dass es die Röhre vollkommen schliesst. Die Länge dieses Glasstäbchens ist nicht grösser als die Breite eines Fingers, nämlich 4 Linien oder 8^{mm}. Das Ausflussrohr ist wie gewöhnlich noch unter dem Glasstab. Drückt man nun von vorn nach hinten mit Daumen und Zeigefinger, so bildet sich eine offene Rinne neben dem Glasstab und lässt Flüssigkeit austreten. Man probirt die Bürette mit reinem Wasser, ehe man sie gebraucht. Der schwarze Kautschuk, welcher mit messingenen Quetschhahnen oft in der Mitte zusammenklebt, ist zu dieser Form am besten. In Ermangelung eines Glasstäbchens kann man auch ein Stückchen Glasröhre, an beiden Enden zugeblasen anwenden. Diese Form des Schlusses hat den Vortheil, dass man die Bürette immer aus der Etagère herausheben kann.

Citronensäure.

Zu Seite 142.

Die käufliche Citronensäure hat die Formel $3\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_4, 4\text{HO}$ oder $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_4, \text{HO}_{1\frac{1}{3}} = 70$; also 1 CC. Normalkali = 0,070 Grm. krystallisirte Citronensäure. Berechnen wir damit die Seite 142 aufgeführte Analyse, wonach 2 Grm. Citronensäure = 28,8 CC. Normalkali waren, so erhalten wir $28,8 \times 0,07 = 2,016$ Grm. krystallisirte Citronensäure, welches besser stimmt als die dort gefundene Zahl 1,9296. Es muss also die Zeile 58 so heissen:

58 a. Krystallisirte Citronensäure | $\text{C}_4\text{H}_2\text{O}_4, \text{HO}_{1\frac{1}{3}}$ | 70 | 0,7

Doppelt weinsaures Natron.

Zu Seite 142.

Substanz.	Formel.	Atomgewicht.	Abzuwägende Menge für 1 CC. Normalkali = 1 Prc. Substanz.	1 CC. Normalkali ist gleich
58 b. Doppelt weinsaures Natron	$2(\text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6), \text{NaO} + 3 \text{H}_2\text{O}$	190	19 Grm.	0,19 Grm.

4 Grm. doppelt weinsaures Natron erforderten 21 CC. Normalkali. $21 \times 0,19$ geben 3,99 Grm. statt 4 Grm. Umgekehrt bestimmt man das Atomgewicht aus dieser Analyse. Womit muss man 21 multipliciren, um 4 Grm. zu erhalten. $21 x = 4$; $x = \frac{4}{21} = 0,1904$, also das Atom = 190,4 statt 190.

Kalibestimmung.

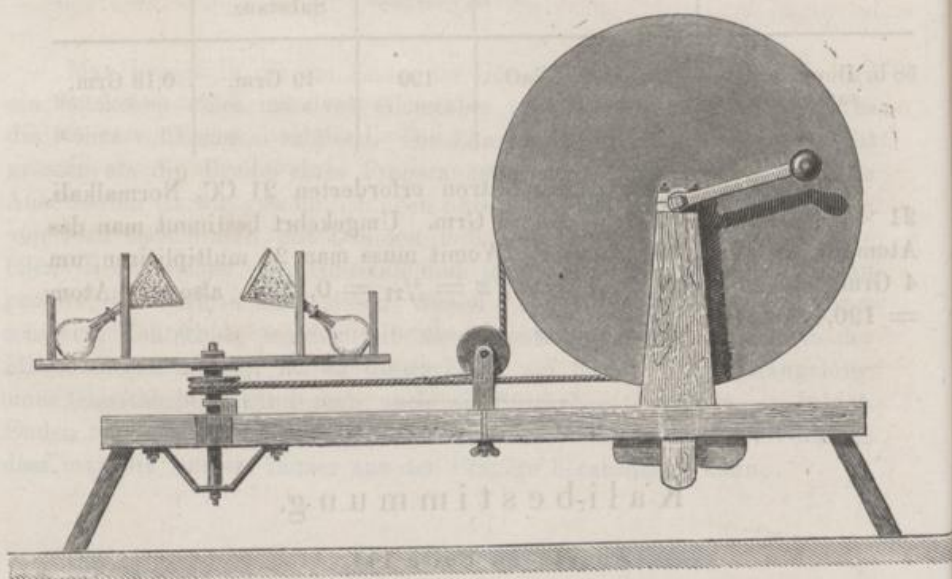
Zusatz zu Seite 144.

Ueber die Bestimmung des Kalis als Weinstein ist von Theodor Becker in Dingler's polyt. Journal (Bd. 183, 40) eine Mittheilung gemacht, worin derselbe diese (Seite 144) Methode als von Nöllner zuerst angegeben und mit wenigen Veränderungen in das Titirbuch von mir aufgenommen bezeichnet. Ich belege das Datum meiner Bekanntmachung durch das Citat der Annalen der Pharmacie und Chemie, Bd. 119, Seite 123 aus dem Jahre 1861. Die früheren Bände dieser Annalen enthalten viele Arbeiten von Nöllner, aber keine über den vorliegenden Gegenstand. So lange mir nicht die frühere Mittheilung von Nöllner vorliegt, muss ich diese Angabe von Becker für irrthümlich halten.

Die abgekürzte Methode rührt von Dr. Frank her. Er löst das zu untersuchende Kalisalz, meistens Chlorkalium, in der genügenden Menge gesättigter Weinsteinlösung, fügt dann eine Lösung von doppelt weinsaurem Natron in gesättigter Weinsteinlösung hinzu, lässt verschlossen abkühlen, um die Ausscheidung des Weinsteins zu befördern, zieht die

überstehende Flüssigkeit mit Aspiration ab, und titirt den ausgeschiedenen Weinstein mit normaler Kalilösung. Da sich der Weinstein erst in längerer Zeit absetzt, so wird wohl ein Stehen über Nacht angezeigt sein. Das Abziehen der Flüssigkeit verrichtet Frank mit einer kleinen Saugpumpe. Ebenso sicher und viel bequemer geschieht es durch einen gläsernen Heber, dessen Ausflussende mit einem Quetschhahne versehen ist; durch vorsichtiges Oeffnen kann man der Flüssigkeit jede Bewegung geben, so dass kein Theil des Niederschlags mit aufgesogen wird. Auch liesse sich der Niederschlag auf einem Filtrum sammeln, und nach dem Abfließen mit einer kleinen Centrifugalmaschine (Fig. 147) trocken

Fig. 147.



Centrifugalmaschine.

schwingen und dann sogleich titiren. Das Bedürfniss einer abgekürzten Methode zur annähernden Bestimmung des Kalis bei der Stassfurter Kaliindustrie hat zu diesem Verfahren geführt, bei welchem die von mir vorgeschlagene Eindampfung der Trockne und Auswaschung mit Weinsteinlösung auf dem Filtrum umgangen wird. Auch in der abgekürzten Methode war der Weinstein mehrmal mit gesättigter Weinsteinlösung ausgewaschen worden, die Trennung der Flüssigkeit aber durch Wegsaugen statt durch Filtriren bewirkt worden.

Die Methode lässt sich auch in der Art ausführen, dass man das Chlorkalium, fein gepulvert und abgewogen, unmittelbar in einer genügenden Menge der Lösung von saurem weinsauren Natron in gesättigter Weinsteinlösung abschüttelt, absetzen lässt und eine Nacht stehen lässt. Alsdann wird die Flüssigkeit abgezogen, mehreremal mit Weinsteinlösung ausgewaschen und dann heiss mit Normalkali und Lackmus titirt.

1,962 Grm. Chlorkalium so behandelt erforderten 25,9 CC. Normalkali; dies mit 0,0746 ($\frac{1}{1000}$ At. Chlorkalium) multiplicirt giebt 1,932 Grm. Chlorkalium statt 1,962 Grm. 2 Grm. reines schwefelsaures Kali, fein zerrieben und mit doppelt weinsaurem Natron in einem Stöpselglase öfter geschüttelt, dann mit Weinsteinlösung abgewaschen, erforderten 23 CC. Normalkali = $23 \times 0,0871 = 2,0033$ Grm. schwefelsaurem Kali statt 2 Grm.

Die Menge der zuzusetzenden weinsauren Natronlösung kann man für jedes Kalisalz vorher berechnen, indem man 10 CC. der weinsauren Natronlösung mit Normalkali titirt. Sie muss dann etwas mehr betragen, als der aus dem Kalisalz möglicher Weise entstehende Weinstein, selbst wenn das Kalisalz chemisch rein wäre. 2 Grm. Chlorkalium würden im höchsten Falle $\frac{2}{0,0746} = 26,8$ CC. Normalkali erfordern. Man muss also wenigstens so viel der sauren weinsauren Natronlösung zusetzen, dass sie 26,8 bis 27 CC. Normalalkali sättigen, welches man ein für allemal für die vorhandene Lösung durch obigen Probeversuch feststellt.

Ein äusserlicher Uebelstand bei dieser Methode ist die Zersetzbarkeit der Weinsteinlösung durch Schimmelbildung. Wenn sie eine Zeitlang gestanden hat, so schwimmen ganze Wolken von einem Pilze darin herum. Diese Schimmelbildung wird durch die Abwesenheit jeder Spur Schwefelsäure sehr verhindert. Man setzt deshalb eine kleine Menge Chlorbaryum zu, wodurch die Schwefelsäure entfernt wird.

A n l e i t u n g

z u m

Gebrauch der folgenden Tafel.

Die Tafel erleichtert die Berechnung, indem sie Multiplicationen in Additionen verwandelt.

Gesetzt, man habe zur Sättigung einer gewogenen Menge Pottasche 156,5 CC. Normalprobesäure verbraucht und wolle das dieser Menge entsprechende reine kohlensaure Kali berechnen. Wir finden kohlensaures Kali unter Nr. 10 der Tafel.

Darnach entsprechen

Normalprobeflüssigkeit	kohlens. Kali	
100 CC.	6,911	Grm. (das Komma zwei Stellen rechts)
50 "	3,4555	" (das Komma eine Stelle rechts)
6 "	0,41466	" (das Komma unverändert)
0,5 "	0,034555	" (das Komma eine Stelle links)
156,5 CC.	10,815715	Grm.

der Multipla der in der fünften Colonne in

Die in der obersten Reihe befindlichen Zahlen 1 bis 9 bedeuten

Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der in der Colonne flüssigkeit in derselben

Laufende Nummer aus den Rubriken d. Paragr.	Namen der Substanz.	Normal oder 1/10 Normal.	1	2	3
1	Natrium	N	0,023	0,046	0,069
2	Natron, wasserleeres . .	N	0,031	0,062	0,093
3	Natronhydrat	N	0,040	0,080	0,120
4	Trockn. kohlen. Natron	N	0,053	0,106	0,159
5	Kryst. kohlen. Natr. (10 Aq.)	N	0,143	0,286	0,429
6	Dopp. kohlen. Natr. (1 Aq.)	N	0,084	0,168	0,252
7	Kalium	N	0,03911	0,07822	0,11733
8	Kali	N	0,04711	0,09422	0,14133
9	Kalihydrat (1 Aq.) . .	N	0,05611	0,11222	0,16833
10	Kohlen. Kali, wasserleer	N	0,06911	0,13822	0,20733
11	Dopp. kohlen. Kali (1 Aq.)	N	0,10011	0,20022	0,30033
12	Ammoniak	N	0,017	0,034	0,051
13	Salmiak	N	0,05346	0,10692	0,16038
14	Calcium	N	0,020	0,040	0,060
15	Kalk	N	0,028	0,056	0,084
16	Kohlensaurer Kalk . .	N	0,050	0,100	0,150
17	Chlorcalcium	N	0,05546	0,11092	0,16638
18	Kryst. Chlorcalcium (6 Aq.)	N	0,10946	0,21892	0,32838
19	Schwefelsaurer Kalk . .	N	0,068	0,136	0,204
20	Gyps (2 Aq.)	N	0,086	0,172	0,258
21	Salpetersaurer Kalk . .	N	0,082	0,164	0,246
22	Baryum	N	0,06859	0,13718	0,20577
23	Baryt	N	0,07659	0,15318	0,22977
24	Barythydrat (1 Aq.) . .	N	0,08559	0,17118	0,25677
25	Barytkrystalle (9 Aq.) .	N	0,15759	0,31518	0,47277
26	Kohlensaurer Baryt . .	N	0,09859	0,19718	0,29577
27	Chlorbaryum (wasserleer)	N	0,10405	0,20810	0,31215
28	Salpetersaurer Baryt . .	N	0,13059	0,26118	0,39177

den Rubriken der Paragraphen enthaltenen Zahlen.

Kubikcentimeter der Probedüssigkeit; Aq. bedeutet Atom Wasser.

Namen der Substanz" genannten Substanz, welche den Kubikcentimetern Probedüssigkeit entsprechen.

4	5	6	7	8	9
0,092	0,115	0,138	0,161	0,184	0,207
0,124	0,155	0,186	0,217	0,248	0,279
0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360
0,212	0,265	0,318	0,371	0,424	0,477
0,272	0,335	0,398	0,461	0,524	0,587
0,336	0,420	0,504	0,588	0,672	0,756
0,15644	0,19555	0,23466	0,27377	0,31288	0,35199
0,18844	0,23555	0,28266	0,32977	0,37688	0,42399
0,22444	0,28055	0,33666	0,39277	0,44888	0,50499
0,27644	0,34555	0,41466	0,48377	0,55288	0,62199
0,40044	0,50055	0,60066	0,70077	0,80088	0,90099
0,068	0,085	0,102	0,119	0,136	0,153
0,21384	0,26730	0,32076	0,37422	0,42768	0,48114
0,080	0,100	0,120	0,140	0,160	0,180
0,112	0,140	0,168	0,196	0,224	0,252
0,200	0,250	0,300	0,350	0,400	0,450
0,22184	0,27730	0,33276	0,38822	0,44368	0,49914
0,43784	0,54730	0,65676	0,76622	0,87568	0,98514
0,272	0,340	0,408	0,476	0,544	0,612
0,344	0,430	0,516	0,602	0,688	0,774
0,328	0,410	0,492	0,574	0,656	0,738
0,27436	0,34295	0,41154	0,48013	0,54872	0,61731
0,30636	0,38295	0,45954	0,53613	0,61272	0,68931
0,34236	0,42795	0,51354	0,59913	0,68472	0,77031
0,63036	0,78795	0,94554	1,10313	1,26072	1,41831
0,39436	0,49295	0,59154	0,69013	0,78872	0,88731
0,41620	0,52025	0,62430	0,72835	0,83240	0,93645
0,52236	0,65295	0,78354	0,91413	1,04472	1,17531

Mohr's Titirbuch.

Die in der obersten Reihe befindlichen Zahlen 1 bis 9 bedeuten Centikentimeter der Probeflüssigkeit. Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Substanz, welche in der Columnne „Namen der Substanz“ genannten Substanz, welche in

den Rubriken der Paragraphen enthaltenen Zahlen.

Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Probeflüssigkeit. Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Probeflüssigkeit in derselben Verticalcolumnne entsprechen.

Laufende Nummer aus den Rubriken d. Paragr.	Namen der Substanz	Normal oder 1/10 Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
29	Strontium	N	0,04367	0,08734	0,13101	0,17468	0,21835	0,26202	0,30569	0,34936	0,39303
30	Strontian	N	0,05167	0,10334	0,15501	0,20668	0,25835	0,31002	0,36169	0,41336	0,46503
31	Kohlensäurer Strontian .	N	0,07367	0,14734	0,22101	0,29468	0,36835	0,44202	0,51569	0,58936	0,66303
32	Chlorstrontium (wasserleer)	N	0,07913	0,15826	0,23739	0,31652	0,39565	0,47478	0,55391	0,63304	0,71217
33	Salpetersaurer Strontian	N	0,10567	0,21134	0,31701	0,42268	0,52835	0,63402	0,73969	0,84536	0,95103
34	Kohlenstoff	N	0,006	0,012	0,018	0,024	0,030	0,036	0,042	0,048	0,054
35	Kohlensäure	N	0,022	0,044	0,066	0,088	0,110	0,132	0,154	0,176	0,198
36	Zink	N	0,03253	0,06506	0,09759	0,13012	0,16265	0,19518	0,22771	0,26024	0,29277
37	Zinkoxyd	N	0,04053	0,08106	0,12159	0,16212	0,20265	0,24318	0,28371	0,32424	0,36477
38	Bittererde	N	0,02	0,04	0,06	0,08	0,10	0,12	0,14	0,16	0,18
39	Blei	N	0,10357	0,20714	0,31071	0,41428	0,51785	0,62142	0,72499	0,82856	0,93213
40	Bleioxyd	N	0,11157	0,22314	0,33471	0,44628	0,55785	0,66942	0,78099	0,89256	1,00413
41	Schwefelsaures Natron .	N	0,071	0,142	0,213	0,284	0,355	0,426	0,497	0,568	0,639
42	Glauberz (10 Aq.) . .	N	0,161	0,322	0,483	0,644	0,805	0,966	1,127	1,288	1,449
43	Schwefelsaures Kali . .	N	0,08711	0,1742	0,2613	0,3484	0,4355	0,5226	0,6097	0,6968	0,7839
44	Salzsäure	N	0,03646	0,07292	0,10938	0,14584	0,18230	0,21876	0,25522	0,29168	0,32814
45	Salpetersäure (wasserleer)	N	0,054	0,108	0,162	0,216	0,270	0,324	0,378	0,432	0,486
46	Schwefelsäure (wasserleer)	N	0,040	0,080	0,120	0,160	0,200	0,240	0,280	0,320	0,360
47	Schwefelsäurehydrat . .	N	0,049	0,098	0,147	0,196	0,245	0,294	0,343	0,392	0,441
48	Saur. schwefels. Kali (1 Aq.)	N	0,13611	0,27222	0,40833	0,54444	0,68055	0,81666	0,95277	1,08888	1,22499
49	Saur. schwefels. Natr. (1 Aq.)	N	0,120	0,240	0,360	0,480	0,600	0,720	0,840	0,960	1,080
50	1/2 At. Thonerde . . .	N	0,0196	0,0392	0,0588	0,0784	0,0980	0,1176	0,1372	0,1568	0,1764
51	1/2 At. Kalialaun (24 Aq.)	N	0,1818	0,3636	0,5454	0,7272	0,9090	1,0908	1,2726	1,4544	1,6362
52	Eisigsäure	N	0,051	0,102	0,153	0,204	0,255	0,306	0,357	0,408	0,459
53	Eisessig	N	0,060	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480	0,540
54	Weinsäure (wasserleer) .	N	0,066	0,132	0,198	0,264	0,330	0,396	0,462	0,528	0,594
55	Kryst. Weinsäure . . .	N	0,075	0,150	0,225	0,300	0,375	0,450	0,525	0,600	0,675
56	Weinstein (1 Aq.) . . .	N	0,18811	0,37622	0,56433	0,75244	0,94055	1,12866	1,31677	1,50488	1,69299
57	Citronensäure (wasserleer)	N	0,060	0,120	0,180	0,240	0,300	0,360	0,420	0,480	0,540
58	Kryst. Citronensäure (1 Aq.)	N	0,069	0,138	0,207	0,276	0,345	0,414	0,483	0,552	0,621

Die in der obersten Reihe befindlichen Zahlen 1 bis 9 bedeuten Cubikcentimeter der in der Colonne „Namen der Substanz“ genannten Substanz, welche

den Rubriken der Paragraphen enthaltenen Zahlen.

Probefähigkeit. Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Substanz, welche in derselben Verticalcolonne entsprechen.

Laufende Nummer aus den Rubriken d. Paragr.	Namen der Substanz.	Normal oder 1/10 Normal.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
58a	Citronensäure (1 1/2 Aq.)	N	0,07	0,14	0,21	0,28	0,35	0,42	0,49	0,56	0,63
58b	Doppelt weinsaures Natron	N	0,19	0,38	0,57	0,76	0,95	1,14	1,33	1,52	1,71
59	Kleesäure (wasserleer)	N	0,036	0,072	0,108	0,144	0,180	0,216	0,252	0,288	0,324
60	Kryst. Kleesäure (3 Aq.)	N	0,063	0,126	0,189	0,252	0,315	0,378	0,441	0,504	0,567
61	Kleesalz (3 Aq.)	N	0,14611	0,29222	0,43833	0,58444	0,73055	0,87666	1,02277	1,16888	1,31499
62	Vierf. kleesaur. Kali (3 Aq.)	N	0,21811	0,43622	0,65433	0,87244	1,09055	1,30866	1,52677	1,74488	1,96299
63	Essigäther	N	0,088	0,176	0,264	0,352	0,440	0,528	0,616	0,704	0,792
64	2 At. Eisen	1/10 N	0,0056	0,0112	0,0168	0,0224	0,0280	0,0336	0,0392	0,0448	0,0504
65	2 At. Eisenoxydul	1/10 N	0,0072	0,0144	0,0216	0,0288	0,0360	0,0432	0,0504	0,0576	0,0648
66	1 At. Eisenoxyd	1/10 N	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072
67	2 At. kohlen. Eisenoxydul	1/10 N	0,0116	0,0232	0,0348	0,0464	0,0580	0,0696	0,0812	0,0928	0,1044
68	2 At. kryst. Eisenvitr. (7 Aq.)	1/10 N	0,0278	0,0556	0,0834	0,1112	0,1390	0,1668	0,1946	0,2224	0,2502
69	Manganhyperoxyd	1/10 N	0,004357	0,008714	0,013071	0,017428	0,021785	0,026142	0,030499	0,034856	0,039213
70	Freier Sauerstoff	1/10 N	0,0008	0,0016	0,0024	0,0032	0,0040	0,0048	0,0056	0,0064	0,0072
71	Wasserleere Kleesäure	N	0,036	0,072	0,108	0,144	0,180	0,216	0,252	0,288	0,324
72	Kryst. Kleesäure	N	0,063	0,126	0,189	0,252	0,315	0,378	0,441	0,504	0,567
73	Indigo	N	0,07415	0,14830	0,22245	0,29660	0,37075	0,44490	0,51905	0,59320	0,66735
74	2 At. Kupfer	N	0,06336	0,12672	0,19008	0,25344	0,31680	0,38016	0,44352	0,50688	0,57024
75	1 At. Kupferoxydul	N	0,07136	0,14272	0,21408	0,28544	0,35680	0,42816	0,49952	0,57088	0,64224
76	2 At. Kupferoxyd	N	0,07936	0,15872	0,23808	0,31744	0,39680	0,47616	0,55552	0,63488	0,71424
77	2 At. tr. Kupfervitriol	N	0,15936	0,31872	0,47808	0,63744	0,79680	0,95616	1,11552	1,27488	1,43424
78	2 At. kr. Kupfervitr. (5 Aq.)	N	0,24936	0,49872	0,74808	0,99744	1,24680	1,49616	1,74552	1,99488	2,24424
79	2 At. Eisen	1/10 N	0,0056	0,0112	0,0168	0,0224	0,0280	0,0336	0,0392	0,0448	0,0504
80	1 At. Eisenoxyd	1/10 N	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072
81	2 At. kryst. Eisenvitr. (7 Aq.)	1/10 N	0,0278	0,0556	0,0834	0,1112	0,1390	0,1668	0,1946	0,2224	0,2502
82	2 At. kr. schwefels. Eisen- oxydul-Ammon (6 Aq.)	1/10 N	0,0392	0,0784	0,1176	0,1568	0,1960	0,2352	0,2744	0,3136	0,3528
83	2 At. Kupfer	1/10 N	0,006336	0,012672	0,019008	0,025344	0,031680	0,038016	0,044352	0,050688	0,057024
84	1 At. Kupferoxydul	1/10 N	0,007136	0,014272	0,021408	0,028544	0,035680	0,042816	0,049952	0,057088	0,064224
85	2 At. Kupferoxyd	1/10 N	0,007936	0,015872	0,023808	0,031744	0,039680	0,047616	0,055552	0,063488	0,071424

Die in der obersten Reihe befindlichen Zahlen 1 bis 9 bedeuten Cubikcentimeter der in der Colonne „Namen der Substanz“ genannten Substanz, welche den

Probeflüssigkeit. Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Substanz, welche in derselben Verticalcolonne entsprechen.

Laufende Nummer aus den Rubriken d. Paragr.	Namen der Substanz	Normal oder $\frac{1}{10}$ Normal	1	2	3	4	5	6	7	8	9
86	2 At. tr. Kupfervitriol .	$\frac{1}{10}N$	0,015936	0,031872	0,047808	0,063744	0,079680	0,095616	0,111552	0,127488	0,143424
87	2 At. kr. Kupfervitr. (5 Aq.)	$\frac{1}{10}N$	0,024936	0,049872	0,074808	0,099744	0,124680	0,149616	0,174552	0,199488	0,224424
88	Jod	$\frac{1}{10}N$	0,0127	0,0254	0,0381	0,0508	0,0635	0,0762	0,0889	0,1016	0,1143
89	Jodkalium	$\frac{1}{10}N$	0,016611	0,033222	0,049833	0,066444	0,083055	0,099666	0,116277	0,132888	0,149499
90	$\frac{1}{6}$ At. Jod	$\frac{1}{10}N$	0,0021166	0,0042332	0,0063498	0,0084664	0,0105830	0,0126996	0,0148162	0,0169328	0,0190494
91	2 At. unterschwefl. Säure	$\frac{1}{10}N$	0,0096	0,0192	0,0288	0,0384	0,0480	0,0576	0,0672	0,0768	0,0864
92	2 At. unterschwefligsaur. Natron (5 Aq.)	$\frac{1}{10}N$	0,0248	0,0496	0,0744	0,0992	0,1240	0,1488	0,1736	0,1984	0,2232
93	Chlor	$\frac{1}{10}N$	0,003546	0,007092	0,010638	0,014184	0,017730	0,021276	0,024822	0,028368	0,031914
94	Brom	$\frac{1}{10}N$	0,008	0,016	0,024	0,032	0,040	0,048	0,056	0,064	0,072
95	$\frac{1}{2}$ At. Cyan	$\frac{1}{10}N$	0,0013	0,0026	0,0039	0,0052	0,0065	0,0078	0,0091	0,0104	0,0117
96	$\frac{1}{2}$ At. Cyankalium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0032555	0,0065110	0,0097665	0,0130220	0,0162775	0,0195330	0,0227885	0,0260440	0,0292995
97	Schweflige Säure . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0032	0,0064	0,0096	0,0128	0,0160	0,0192	0,0224	0,0256	0,0288
98	$\frac{1}{2}$ At. Antimon	$\frac{1}{10}N$	0,0061	0,0122	0,0183	0,0244	0,0305	0,0366	0,0427	0,0488	0,0549
99	$\frac{1}{2}$ At. Antimonoxyd . .	$\frac{1}{10}N$	0,0073	0,0146	0,0219	0,0292	0,0365	0,0438	0,0511	0,0584	0,0657
100	Ferridcyankalium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,032933	0,065866	0,098799	0,131732	0,164665	0,197598	0,230531	0,263464	0,296397
101	2 At. Kupfer	$\frac{1}{10}N$	0,006336	0,012672	0,019008	0,025344	0,031680	0,038016	0,044352	0,050688	0,057024
102	2 At. Kupferoxyd . . .	$\frac{1}{10}N$	0,007936	0,015872	0,023808	0,031744	0,039680	0,047616	0,055552	0,063488	0,071424
103	$\frac{1}{6}$ At. Chlorsäure . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0012577	0,0025154	0,0037731	0,0060308	0,0062885	0,0075462	0,0088039	0,0100616	0,0113193
104	$\frac{1}{6}$ At. chlorsaur. Kali .	$\frac{1}{10}N$	0,0020428	0,0040856	0,0061284	0,0081712	0,0102140	0,0122568	0,0142996	0,0163424	0,0183852
105	$\frac{1}{6}$ At. Jodsäure	$\frac{1}{10}N$	0,002783	0,005566	0,008349	0,011132	0,013915	0,016698	0,019481	0,022264	0,025047
106	$\frac{1}{6}$ At. jodsaures Kali .	$\frac{1}{10}N$	0,003568	0,007136	0,010704	0,014352	0,017940	0,021528	0,025116	0,028704	0,032292
107	$\frac{1}{6}$ At. Bromsäure . . .	$\frac{1}{10}N$	0,002	0,004	0,006	0,008	0,010	0,012	0,014	0,016	0,018
108	$\frac{1}{6}$ At. bromsaures Kali .	$\frac{1}{10}N$	0,002785	0,005570	0,008355	0,011140	0,013925	0,016710	0,019495	0,022280	0,025065
109	$\frac{2}{3}$ At. Chrom	$\frac{1}{10}N$	0,0016746	0,0033492	0,0050238	0,0066984	0,0083730	0,0100476	0,0117222	0,0133968	0,0150714
110	$\frac{1}{3}$ At. Chromoxyd . . .	$\frac{1}{10}N$	0,002549	0,005098	0,007647	0,010196	0,012745	0,015294	0,017843	0,020392	0,022941
111	$\frac{2}{3}$ At. einf. chroms. Kali	$\frac{1}{10}N$	0,00649	0,01298	0,01947	0,02596	0,03245	0,03894	0,04543	0,05192	0,05841
112	$\frac{1}{3}$ At. dopp. chroms. Kali	$\frac{1}{10}N$	0,004919	0,009838	0,014757	0,019676	0,024595	0,029514	0,034433	0,039352	0,044271
113	2 At. Kobalt	$\frac{1}{10}N$	0,005898	0,011796	0,017694	0,023592	0,029490	0,035388	0,041286	0,047184	0,053082
114	2 At. Kobaltoxydul . .	$\frac{1}{10}N$	0,007498	0,014996	0,022494	0,029992	0,037490	0,044988	0,052486	0,059984	0,067482

Die in der obersten Reihe befindlichen Zahlen 1 bis 9 bedeuten Cubikcentimeter der in der Column „Namen der Substanz“ genannten Substanz, welche den

Probeflüssigkeit. Die neben der Substanz stehenden Zahlen bedeuten die Gramme der Cubikcentimetern Probeflüssigkeit in derselben Verticalcolumnne entsprechen.

Laufende Nummer aus den Rubriken d. Paragr.	Namen der Substanz	Normal oder $\frac{1}{10}$ Normal.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
115	1 At. Kobaltoxyd . . .	$\frac{1}{10}N$	0,008298	0,016596	0,024894	0,033192	0,041490	0,049788	0,058086	0,066384	0,074682
116	2 At. Nickel . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0059	0,0118	0,0177	0,0236	0,0295	0,0354	0,0413	0,0472	0,0531
117	2 At. Nickeloxydul . .	$\frac{1}{10}N$	0,0075	0,0150	0,0225	0,0300	0,0375	0,0450	0,0525	0,0600	0,0675
118	1 At. Nickeloxyd . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0083	0,0166	0,0249	0,0332	0,0415	0,0498	0,0581	0,0664	0,0747
119	3 At. Cer . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0138	0,0276	0,0414	0,0552	0,0690	0,0828	0,0966	0,1104	0,1242
120	3 At. Ceroxydul . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0162	0,0324	0,0486	0,0648	0,0810	0,0972	0,1134	0,1296	0,1458
121	1 At. Ceroxydoxydul .	$\frac{1}{10}N$	0,0170	0,0340	0,0510	0,0680	0,0850	0,1020	0,1190	0,1360	0,1530
122	Chlor . . .	$\frac{1}{10}N$	0,003546	0,007092	0,010638	0,014184	0,017730	0,021276	0,024822	0,028368	0,031914
123	Bleichsalz als freies Chlor	$\frac{1}{10}N$	0,003546	0,007092	0,010638	0,014184	0,017730	0,021276	0,024822	0,028368	0,031914
124	2 At. Cyan . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0052	0,0104	0,0156	0,0208	0,0260	0,0312	0,0364	0,0416	0,0468
125	2 At. Cyanwasserstoff .	$\frac{1}{10}N$	0,0054	0,0108	0,0162	0,0216	0,0270	0,0324	0,0378	0,0432	0,0486
126	2 At. Cyankalium . .	$\frac{1}{10}N$	0,013022	0,026044	0,039066	0,052088	0,065110	0,078132	0,091154	0,104176	0,117198
127	Chlor . . .	$\frac{1}{10}N$	0,003546	0,007092	0,010638	0,014184	0,017730	0,021276	0,024822	0,028368	0,031914
128	Chlorkalium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,007457	0,014914	0,022371	0,029828	0,037285	0,044742	0,052199	0,059656	0,067113
129	Chlornatrium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,005846	0,011692	0,017538	0,023384	0,029230	0,035076	0,040922	0,046768	0,052614
130	Chlorammonium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,005346	0,010692	0,016038	0,021384	0,026730	0,032076	0,037422	0,042768	0,048114
131	Chlorsilber . . .	$\frac{1}{10}N$	0,014343	0,028686	0,043029	0,057372	0,071715	0,086058	0,100401	0,114744	0,129087
132	Silber . . .	$\frac{1}{10}N$	0,010797	0,021594	0,032391	0,043188	0,053985	0,064782	0,075579	0,086376	0,097173
133	Quecksilberoxydul . .	$\frac{1}{10}N$	0,0208	0,0416	0,0624	0,0832	0,1040	0,1248	0,1456	0,1664	0,1872
134	Wasserleere Schwefelsäure	$\frac{1}{10}N$	0,004	0,008	0,012	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036
135	Schwefelsäurehydrat . .	$\frac{1}{10}N$	0,0049	0,0098	0,0147	0,0196	0,0245	0,0294	0,0343	0,0392	0,0441
136	Schwefels. Kali . . .	$\frac{1}{10}N$	0,008711	0,017422	0,026133	0,034844	0,043555	0,052266	0,060977	0,069688	0,078399
137	Schwefels. Natron . .	$\frac{1}{10}N$	0,0071	0,0142	0,0213	0,0284	0,0355	0,0426	0,0497	0,0568	0,0639
138	Blei . . .	$\frac{1}{10}N$	0,010357	0,020714	0,031071	0,041428	0,051785	0,062142	0,072499	0,082856	0,093213
139	Bleioxyd . . .	$\frac{1}{10}N$	0,011157	0,022314	0,033471	0,044628	0,055785	0,066942	0,078099	0,089256	0,100413
140	2 At. Jod . . .	$\frac{1}{10}N$	0,0254	0,0508	0,0762	0,1016	0,1270	0,1524	0,1778	0,2032	0,2286
141	2 At. Jodkalium . . .	$\frac{1}{10}N$	0,033222	0,066444	0,099666	0,128888	0,161110	0,193332	0,225554	0,257776	0,290007
142	Schwefelwasserstoff . .	$\frac{1}{10}N$	0,0017	0,0034	0,0051	0,0068	0,0085	0,0102	0,0119	0,0136	0,0153

Vollständige Apparate zur Maassanalyse.

Die Bearbeitung des vorliegenden Werkes gab zu der Erfindung derjenigen Methoden Veranlassung, welche für sich richtige und unter einander stimmende Apparate zu construiren erlaubten. Sämmtliche Raumgrössen beziehen sich auf das Repsold'sche Kilogramm (S. 38) mit Berücksichtigung der Correctionsgrössen von Schuhmacher und Repsold, und zwar ist die Einheit des Raumes derjenige Raum, den ein Gramm des genannten Kilogramms destillirtes Wasser bei 14° R. oder 17,5° Cent. einnimmt. Dadurch stimmen alle Apparate mit einander überein. Es ist überall der Grundsatz festgehalten worden, die Instrumente durch diejenige Operation zu graduiren, mit der sie bei der Anwendung gebraucht werden. So werden die Büretten und Pipetten durch Auslaufenlassen, die 1000, 500, 300 CC. Flaschen durch Einfüllen, die 100 CC. Flaschen durch Auslaufen graduirt.

Die Pipetten sind auf Abstrich oder Antupfen graduirt (S. 30).

Die 100 CC. Flaschen, welche zum Brechen von 300 CC. Flüssigkeit bestimmt sind, lassen schief gehalten und mit Anstrich 100 CC. auslaufen. Der Kreisstrich im Halse ist entsprechend mit A (Ausgiessen) oder mit E (Eingiessen) bezeichnet. Erfahrungsmässig finden sich in einem Centner sehr guter Glasröhren kaum ein halbes Pfund derselben, die ganz calibrisch sind. Dadurch entsteht eine Ungleichheit der Längen der einzelnen Cubikcentimeter. Dieselbe ist bis jetzt nur in der Art berücksichtigt worden, dass man von 10 zu 10 CC. an den Röhren ablas, und dann diese Entfernung in 50 (für 5tel CC.) oder in 100 gleiche Theile (für 10tel CC.) eintheilte. Dadurch sind die einzelnen CC. jeder Abtheilung einander gleich, dagegen ungleich jedem CC. der folgenden Abtheilung. Darnach fällt 5 CC. genau in die Mitte zwischen 0 und 10, und 15 CC. genau in die Mitte zwischen 10 und 20 CC. Es ist aber einleuchtend, dass, wenn die Länge 0 bis 10 nicht gleich der Länge 10 bis 20 ist, dass dann auch nicht die Zahlen 5 und 15 in der Mitte liegen können. Wollte man auch von 5 zu 5 CC. ablesen, so bliebe derselbe Vorwurf für die einzelnen 5 CC. jeder Abtheilung bestehen. Es wurde, um dies zu beseitigen, eine Theilmaschine construirt, welche durch das

Dr. Mohr.

	Thlr.	Sgr.
1) Quetschhahnbüretten, mit Ausflussspitze und elastischer Klemme montirt, bis 59 CC.	1	10
Dieselben von 60 bis 69 CC.	1	12 $\frac{1}{2}$
Dieselben von 70 bis 79 CC.	1	15
Dieselben von 80 bis 89 CC.	1	17 $\frac{1}{2}$
Dieselben von 90 bis 99 CC.	1	20
Dieselben von 100 bis 109 CC.	2	
Dieselben von 110 bis 129 CC.	2	5
Dieselben von 130 bis 150 CC.	2	10
Dieselben bis 35 CC.	1	10
Dieselben von 36 bis 50 CC.	1	20
2) Quetschhahnbüretten zum Ab- und Zufluss (S. 15) mit 2 Quetschhähnen mit Kautschukrohr bis 60 CC.	2	10
bis 80 CC.	2	20
3) Chamäleonbüretten mit Holzfuss, innerem Ausflussrohr und Blaserohr (S. 21, Fig. 28) in 5tel CC. getheilt,		
bis 35 CC.	1	20
36 bis 59 CC.	2	—
60 bis 79 CC.	2	10
80 bis 100	2	15
Mit Blasekugel (S. 24, Fig. 30) in 5tel CC. getheilt,		
60 bis 79 CC.	2	15
80 bis 100 CC.	2	25
4) Handpipetten zu 10 bis 12 CC. in 10tel CC.	—	15
Dieselben von 13 bis 20 CC.	—	20
Dieselben unter 10 CC.	—	7 $\frac{1}{2}$
Dieselben zu 1 CC. in 100tel CC.	—	15
5) Vollpipetten zu Abstrich graduirt mit Kreisstrich im Halse,		
zu 100 CC.	—	20
zu 50 CC.	—	15
zu 10 CC.	—	10

	Thlr.	Sgr.
6) Maassflaschen mit Kreisstrich im Halse,		
zu 1000 CC.	1	—
zu 500 CC.	—	20
zu 300 CC.	—	15
zu 250 CC.	—	15
zu 200 CC.	—	15
zu 100 CC.	—	10
7) Mischcylinder mit Glasstopfen (S. 41, Fig. 61) von 10 zu 10 CC.	2	—
8) Etagèren mit massiver, runder, dreifüssiger Porzellan- platte, eiserner Stange, zu 6 Büretten	2	15
9) Etagèren zu Pipetten (S. 34, Fig. 52)	1	15
10) Quetschhähne von Messing	—	4
„ von Horn	—	4
11) Kohlensäureverschluckungsröhre	—	4
12) Säurenachfliessröhre	—	4
13) „ montirt mit Quetschhahn	—	10
14) Vollständige Titrirapparate:		
1) Etagère mit Porzellanfuss	2	15
2) 4 Büretten zu 5tel, 2 zu 10tel CC.	8	20
3) 1 Chamäleonbürette mit Blaserohr	2	—
4) 1 Mischcylinder	2	—
5) 1 Flasche zu 1000, 500, 300, 2 zu 100 CC.	2	25
6) 1 Pipette zu 100, 50, 2 zu 10 CC.	1	25
7) 1 Pipette zu 10 bis 12 CC. in 10tel	—	15
	20	10
15) Detonationsröhren mit 2 eingeschmolzenen Platinspitzen, in 5tel CC. getheilt,		
zu 80 CC.	2	10
zu 100 CC.	2	25
16) Eine 100 CC. Flasche mit engem Halse, Kreisstrich im Halse für 100 Grm. dest. Wasser bei 14° R., Gegen- gewichtflasche = Flasche + 100 Grm., zur Bestim- mung des specif. Gewichtes von Flüssigkeiten, mit 5 Decimalen	1	15
17) Aetherschüttelröhren für Apotheker, welche 100tel des Volums direct getheilt enthalten und $\frac{1}{200}$ abschätzen lassen, mit Holzfuss	—	25
Verpackung besonders, für vollständige Titrirapparate Nr. 14	1	—