

## Dreizehntes Capitel.

## K a l k.

| Substanz.                             | Formel.                     | Atom-<br>gewicht. | Abzuwägen-<br>de Menge für<br>1 CC. Norm-<br>Säure=1 Prc.<br>Substanz. | 1 CC. Nor-<br>malsäure<br>ist gleich |
|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| 26) Calcium . . . .                   | Ca                          | 20                | 2 Grm.                                                                 | 0,020 Grm.                           |
| 27) Kalk . . . . .                    | CaO                         | 28                | 2,8                                                                    | 0,028                                |
| 28) Kohlensaurer<br>Kalk . . . . .    | CaO + CO <sub>2</sub>       | 50                | 5                                                                      | 0,050                                |
| 29) Chlorcalcium .                    | CaCl                        | 55,46             | 5,546                                                                  | 0,05546                              |
| 30) Krystallisirtes<br>Chlorcalcium . | CaCl + 6 HO                 | 109,46            | 10,946                                                                 | 0,10946                              |
| 31) Schwefelsaurer<br>Kalk . . . . .  | CaO + SO <sub>3</sub>       | 68                | 6,8                                                                    | 0,068                                |
| 32) Gyps . . . . .                    | CaO + SO <sub>3</sub> + 2HO | 86                | 8,6                                                                    | 0,086                                |
| 33) Salpetersaurer<br>Kalk . . . . .  | CaO + NO <sub>3</sub>       | 82                | 8,2                                                                    | 0,082                                |

Der reine und kohlensaure Kalk lassen sich leicht mit der nach kohlensaurem Baryt titrirten Salpetersäure alkalimetrisch bestimmen. Der Farbenübergang ist so deutlich, wie bei Baryt.

Die zur Bestimmung angewendete Säure, welche dem Natron gleich war, hatte längere Zeit gestanden und es wurde deshalb vorgezogen, ihren Titre von neuem mit kohlensaurem Baryt zu bestimmen.

2 Grm. kohlensaurer Baryt erforderten in zwei ganz übereinstimmenden Versuchen 20,2 CC. Salpetersäure. Danach würde 1 Atom = 98,59 Grm. kohlensaurer Baryt 995,8 CC. Salpetersäure erfordern. Setze ich für diese 995,8 CC. 1000 CC., was sie nach unserem System sein müssen, so ist statt 1 CC. immer 1,0042 CC. zu setzen, wenn die Säure nicht in der Wirklichkeit, sondern nur in Rechnung corrigirt werden soll.

Es wurde 1 Grm. chemisch reiner kohlensaurer Kalk, aus Chlorcalcium und kohlensaurem Ammoniak bereitet, trocken abgewogen und mit dieser Probesalpetersäure und Aetznatron abtitrirt. In zwei ganz übereinstimmenden Versuchen wurden 19,9 CC. Probesalpetersäure verbraucht.

Multipliciren wir diese mit 1,0042, so erhalten wir statt 19,9 19,98358 CC. Probesäure, und diese mit 0,050 (dem tausendsten Theile des Atoms des kohlensauren Kalks) multiplicirt, geben 0,999179 Grm.

kohlensauen Kalks statt 1 Grm. Eine grössere Uebereinstimmung konnte ich nicht erwarten.

### Analysen.

1) 2 Grm. weisser körniger kohlensaurer Kalk, von Auerbach an der Bergstrasse, wo er einen liegenden Stock im Gneiss bildet, erhielten 40 CC. Salpetersäure und 4,1 CC. Probenatron. Es sind also 35,9 CC. Säure verbraucht worden, welche, mit der Zahl 1,0042 multiplicirt, 36,050 CC. geben, die, mit 0,050 multiplicirt, 1,8025 Grm. kohlensauen Kalk geben. Es enthält demnach der körnige kohlensaure Kalk 90,2 Proc. reinen kohlensauen Kalk. Es blieb ein körniges Pulver übrig, welches nach Abgiessen der Flüssigkeit von neuem mit 3 CC. Probesalpetersäure erhitzt wurde. Nachdem Lackmustinctur hinzugesetzt war, wurde mit Probenatron titirt und genau 3 CC. gebraucht. Es ist demnach nichts weiter gelöst worden und die obige Kalkbestimmung bleibt stehen.

2) 2 Grm. Liaskalk von Wiesloch bei Heidelberg erhielten 40,5 CC. Probesalpetersäure und rückwärts 5,9 CC. Natron. Dies giebt 34,6 CC. Probesalpetersäure, welche, auf die normale Stärke reducirt, 34,744 CC. machte. Diese auf kohlensauen Kalk berechnet, geben 1,7372 Grm. = 86,86 Proc.

Bei der Auflösung in Salpetersäure hatte sich ein dunkel gefärbter unlöslicher Rückstand ausgeschieden, welcher das Lackmuspigment so verdichtete, dass die Flüssigkeit, die deswegen durch Filtration getrennt werden musste, vollkommen farblos erschien. Es musste vor dem Zusatz des Probenatrons eine neue Menge Lackmustinctur zugefügt werden.

3) 2 Grm. Jurakalk von Sigmaringen von hellgelber Farbe. 41 CC. Salpetersäure, davon 2,2 CC. Natron = 38,8 CC. Säure, corrigirt nach dem obigen Titre 38,96 CC. Säure = 1,9481 Grm. kohlensaurem Kalk = 97,4 Proc. Filtration war nicht nöthig.

4) 2 Grm. frisch geriebene Kreide des Handels. 40 CC. Säure, 1,1 CC. Natron = 38,9 CC. Säure. Corrigirt nach obigem Titre 39 CC. Säure = 1,95 Grm. kohlensaurem Kalk = 97,5 Proc. Filtration war nicht nöthig.

5) 2 Grm. blendend weisser Kalkspath von Wiesloch bei Heidelberg, feingerieben und getrocknet, erhielten 41 CC. Probesalpetersäure, dagegen 1,25 CC. Natron, lässt 39,75 CC. verbrauchter Säure. Diese, nach dem obigen Titre corrigirt, geben 39,916 CC. = 1,9958 CC. kohlensaurem Kalk = 99,79 Proc.

6) 2 Grm. desselben Kalkspaths, wie oben, erhielten 41 CC. Salpetersäure, dagegen in zwei Repetitionen 1,3 CC. Natron = 39,7 CC. Säure. Diese corrigirt betragen 39,866 CC. = 1,9933 Grm. kohlensaurem Kalk = 99,66 Proc.

## 7) Kalkwasser.

100 CC. frischbereitetes, heissfiltrirtes Kalkwasser auf 14° R. abgekühlt, mit Lackmustinctur versetzt, erforderten 2,764 CC. (sind corrigirt) Probesalpetersäure = 0,0774 Grm. wasserleerem Kalk.

Danach ist 1 Thl. Kalk in 1290 Thln. Wasser gelöst.

100 CC. Kalkwasser aus der Apotheke erforderten in zwei gleichlautenden Versuchen 4,87 CC. Probesalpetersäure = 0,1363 Grm. Kalk. Danach ist 1 Thl. Kalk gelöst in 733 Thl. Wasser.

100 CC. frisch bereitetes, in Schnee abgekühltes und kalt filtrirtes Kalkwasser erforderten 5 CC. Probesalpetersäure = 0,140 Grm. Kalk. Danach ist 1 Thl. Kalk gelöst in 714 Thln. Wasser.

## 8) Mörtel vom Drususthurm bei Mainz.

2 Grm. des gröblich gepulverten Mörtels wurden durch Erhitzen mit Normalsalpetersäure zersetzt. Die zugleich beigegebene Lackmustinctur blieb bei 8,1 CC. Normalsalpetersäure dauernd roth, dagegen 1,8 CC. Normalnatron. Es bleiben also 6,3 CC. Normalsalpetersäure als gesättigt zu betrachten.

Derselbe Versuch, mit 2 Grm. Mörtelpulver wiederholt, gab 6,2 CC. Normalsalpetersäure als gesättigt. Mittel 6,25 CC. = 0,3125 Grm. oder 15,62 Proc. kohlen-saurem Kalk. Der Rest war ein sehr grobkörniger quarziger Sand.

9) Die Cigarrenasche enthält bekanntlich ein Doppelsalz aus kohlen-saurem Kali und kohlen-saurem Kalk. Der Gehalt an freiem Alkali ist ausserordentlich gering. Bei der Ausziehung der Cigarrenasche mit Wasser geht immer eine kalkhaltige Flüssigkeit durch, welche nach einiger Zeit kohlen-sauren Kalk absetzt.

a) 1 Grm. Cigarrenasche (sie betrug 22,65 Proc. der trockenen Cigarre) wurde auf einem Filtrum mit heissem destillirtem Wasser übergossen und vollständig ausgewaschen.

Das Filtrat sättigte 0,8 CC. Normalkleesäure.

Der unlösliche Theil der Cigarrenasche wurde im Ganzen mit Normalsalpetersäure heiss zersetzt, die Flüssigkeit abfiltrirt, mit Lackmustinctur versetzt und mit Normalnatron blau titirt. Es wurden 12,3 CC. Normalsalpetersäure verbraucht.

Aus dieser Flüssigkeit wurde der Kalk mit kohlen-saurem Natron gefällt und auf einem Filtrum heiss ausgewaschen. Dann wurde er allein mit Normalsalpetersäure und Natron bestimmt. Er hatte 4,8 CC. Normalsalpetersäure gesättigt. Zieht man diese von 12,3 CC. ab, so bleiben 7,5 CC. als das Maass des kohlen-sauren Kalis, welches mit dem kohlen-sauren Kalk in unlöslicher Verbindung war.

Wir haben also erhalten

0,8 CC. Normalkleesäure = 0,05528 Grm. freiem kohlen-saurem Kali,  
7,5 CC. Normalsalpetres. = 0,5183 Grm. gebundenem kohlen-saur. Kali,  
4,8 CC. Normalsalpeters. = 0,240 Grm. kohlen-saurem Kalk oder

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| lösliches kohlensaures Kali . . . . .    | 5,528 Proc. |
| unlösliches kohlensaures Kali . . . . .  | 51,832 „    |
| kohlensaurer Kalk . . . . .              | 24,000 „    |
| unlöslicher Rest (durch Abzug) . . . . . | 18,640 „    |
|                                          | <hr/> 100.  |

## Vierzehntes Capitel.

## B i t t e r e r d e .

Meine Versuche, die Bittererde auf alkalimetrischem Wege zu bestimmen, haben keinen genügenden Erfolg gehabt. Die Resultate waren weder übereinstimmend noch richtig.

Wenn man zu gebrannter Bittererde und Lackmustinctur Normal-salpetersäure zusetzt, so geht die Farbe sogleich in Roth über, aber nach sehr kurzer Zeit wieder in Blau. Dies geschieht, so lange eine Spur ungelöster Bittererde vorhanden ist. Setzt man nun Salpetersäure zu, bis die Farbe entschieden hellroth bleibt, und geht nun mit Normalnatron rückwärts, bis auf blau, so erhält man Resultate, welche zu wenig Bittererde ausgeben. Dieselbe Erscheinung findet auch mit kohlensaurer Bittererde statt.

1 Grm. officinelle kohlensaure Bittererde erhielt 20,5 CC. Normal-salpetersäure und 2,6 CC. Normalnatron; es waren mithin 17,9 CC. Normalsalpetersäure gesättigt.

1 Grm. derselben Magnesia geglüht, hinterliess 0,414 Grm. gebrannte Bittererde. Diese erhielten 18,3 CC. Normalsalpetersäure und 0,4 CC. Normalnatron; es waren also ebenfalls 17,9 CC. Normalsalpetersäure gesättigt. Die 17,9 CC. mit 0,020 multiplicirt, geben 0,358 Grm. Bittererde statt 0,414 Grm.

2 Grm. heiss gefällte kohlensaure Bittererde von der grössten Reinheit erhielten 42 CC. Normalsalpetersäure und 3,5 CC. Normalnatron; es sind also 38,5 CC. Säure gesättigt worden, und diese entsprechen 0,770 Grm. Bittererde.

Als aber 2 Grm. derselben kohlensauren Bittererde geglüht wurden, hinterliessen sie 0,848 Grm. reine Bittererde, für welche nur 0,770 Grm. gefunden wurden.

Lässt man zu neutraler schwefelsaurer Bittererde Normalnatron fliessen, so scheidet sich reine Bittererde aus. Diese ist aber in Wasser etwas löslich, und die noch nicht zersetzte Flüssigkeit bläut schon das rothe Lackmuspapier. Es musste also auch dieser Weg verlassen werden.

2 Grm. Bittersalz mit kohlensaurem Natron kochend gefällt, ausgewaschen und der Niederschlag sammt Filtrum im Fällungsgefässe mit