

Normal-Chlorbariumlösung. Diese mit 0,016 multiplicirt geben 0,072 Grm. = 14,4 Proc. Schwefel.

Im zweiten Falle kommen  $10 - 4,7 = 4,3$  CC. Normal-Chlorbariumlösung zur Anwendung.  $4,3 \times 0,016 = 0,0688$  Grm. = 13,76 Proc. Schwefel. Die Formel verlangt 13,38 Proc. Schwefel.

2) Eisenkies und Kupferkies lassen sich nicht in dieser Art aufschliessen, wahrscheinlich weil die Oxyde dieser Metalle in Alkalien unlöslich sind. Der Schwefel muss auf nassem Wege mit starker Salpetersäure oxydirt werden. 0,5 Grm. Eisenkies in dieser Art behandelt erhielt 20 CC. Normal-Chlorbariumlösung. Der kohlen saure Baryt zeigte sich = 3,5 CC. Normalsalpetersäure. Der Schwefel ist also =  $20 - 3,5 = 16,5$  CC. Normal-Chlorbariumlösung.  $16,5 \times 0,016 = 0,264$  Grm. = 52,8 Proc. Schwefel. Die Formel  $\text{FeS}_2$  verlangt 53,34 Proc.

### Dreiundvierzigstes Kapitel.

## Anwendung der Titrimethode in der Pharmacie.

Eine sehr ausgedehnte Anwendung kann die Titrimethode in der Pharmacie finden, indem man durch sehr leichte und sichere Verfahrensarten den Gehalt vieler Arzneimittel an ihren wirksamen Bestandtheilen ermitteln kann, was sonst nur mittelst sehr zeitraubender Gewichtsanalysen möglich war. Nicht nur, dass der Apotheker beim Ankaufe von Rohwaaren, Säuren, Alkalien, Salzen sich der Stärke seiner Waare versichern kann, auch die von ihm selbst gefertigten Arzneimittel kann er auf ihren gleichbleibenden Gehalt prüfen. Wir wollen nur die wichtigsten Anwendungen aufführen und dabei der alphabetischen Ordnung der preussischen Pharmacopoe folgen. Wir nehmen an, dass man sich der Grammgewichte und der nach Cubikcentimetern getheilten Büretten bediene. Zunächst kommen die Säuren.

*Acetum concentratum* soll nach Angabe der Pharmacopoe 25 Proc. wasserleere Essigsäure enthalten. Wenn man 5,1 Grm. *Acetum concentratum* abwägt, so geben die bis zur blauen Färbung der Lakmüstinctur verbrauchten Cubikcentimeter Normalkali direct die Procente an wasserleerer Essigsäure. Wägt man 6 Grm. ab, so erhält man die Procente an Essigsäurehydrat. Da das specifische Gewicht des *Acetum concentratum* 1,04 ist, so sind  $\frac{5,1}{1,04}$  oder 4,9 CC. gleich 5,1 Grm. Man kann also, statt 5,1 Grm. abzuwägen, in einer engen Pipette 4,9 CC. *Acetum concentratum* ablaufen lassen.

Wenn die Essigsäure Salzsäure enthält, so sättigt man sie mit reinem

kohlensauren Natron und bestimmt den Salzsäuregehalt durch chromsaures Kali und Zehent-Silberlösung. Diese Verunreinigung ist nicht unmöglich, wenn das kohlensaure Natron, woraus das essigsäure bereitet wurde, Kochsalz enthielt.

*Acetum crudum.* Die Stärke des rohen Essigs steht nach der unzweckmässigen Prüfung mit *Kali carbonicum* nicht recht fest. Wägt man 1 Grm. *Kali carbonicum* ab, so müssen 16 CC. Essig die blaue Farbe der Lakmüstinctur in der zum Kochen erhitzten Flüssigkeit in Zwiebelroth verwandeln. Muss man mehr als 16 CC. nehmen, so ist der Essig zu schwach.

*Acidum aceticum* soll 84 bis 85 Proc. wasserleere Essigsäure enthalten. Es müssen also 5,1 Grm., oder, da das specifische Gewicht 1,06 ist,  $\frac{5,1}{1,06} = 4,81$  CC. dieser Essigsäure 84 bis 85 CC. Normalkali sättigen. Man wird finden, dass es fast nicht möglich ist, dieser Bedingung zu entsprechen.

*Acidum hydrochloratum purum* und *crudum* können sehr scharf durch Normalkali gemessen werden (I, S. 84).

*Acidum hydrocyanatum* wird auf seinen Gehalt sehr scharf nach II, S. 2 bestimmt.

*Acidum nitricum purum, fumans* und *crudum* können sehr scharf durch Normal-Kalilösung gemessen werden.

Das Atomgewicht der wasserleeren Salpetersäure ist 54. Es müssen also 5,4 Grm. abgewogen oder  $\frac{5,4}{1,2} = 4,5$  CC. abgemessen werden und diese bei reiner Salpetersäure 27,6 CC. Normalkali sättigen.

Rohe und rauchende Salpetersäure verdünnt man mit warmem destillirten Wasser bis zum Farblosen und misst alsdann ihre Stärke mit Normalkali. Um das Volum von 5,4 Grm. der Säure zu erhalten, dividirt man 5,4 durch das specifische Gewicht der Säure.

Um den Chlorgehalt der käuflichen rohen Salpetersäure zu bestimmen, sättigt man mit reinem kohlensauren Natron oder mit doppelt kohlensaurem Natron und bestimmt das Chlor mit Zehent-Silberlösung in bekannter Weise.

*Acidum pyrolignosum crudum* und *rectificatum* werden durch Antupfen von rothem Lakmuspapier geprüft (I, S. 96).

*Acidum phosphoricum* kann nicht durch Sättigung geprüft werden, da seine neutralen Salze alkalisch reagiren. Auch würde ein Gehalt von Salpetersäure dabei mit gemessen werden.

*Acidum sulphuricum*, verdünnt und concentrirt, kann sehr scharf mit Normalkali bestimmt werden. Von der reinen rectificirten Säure müssen 4 Grm. 81 CC. Normalkali sättigen. Bei der öligen Consistenz dieser Säure ist das Messen vom Volum nicht zulässig.

*Aether aceticus* kann nach I, S. 129 auf seinen wirklichen Gehalt an Aether geprüft werden.

*Ammoniacum carbonicum* kann auf seine ganze Zusammensetzung untersucht werden. Den Gehalt an Ammoniak bestimmt man mit Normalsäure, die Kohlensäure bestimmt man durch Fällen mit Chlorbarium und Aetzammoniak, indem man den ausgewaschenen kohlensauren Baryt alkalimetrisch mit Normalsalpetersäure und Normalkali bestimmt.

*Aqua Amygdalarum amararum* auf Blausäure nach II, S. 5.

*Aqua Calcariae* nach I, S. 79.

*Calcaria hypochlorosa* nach I, S. 322.

*Cuprum sulphuricum venale*. Sein Gehalt an Eisenvitriol kann mit Chamäleon entdeckt und bestimmt werden.

**Ferrum.** Alle Eisenpräparate können mit grosser Leichtigkeit auf ihren Gehalt an Eisen geprüft werden. Diejenigen, welche organische Körper enthalten, wie *Extr. Ferri pomatum*, *Ferro-Kali tartaricum*, *Ferrum aceticum*, können mit Salpeter geglüht, dann in Salzsäure unter Kochen gelöst, mit Zink reducirt und der Eisengehalt bestimmt werden.

Ueber den Eisengehalt dieser Präparate existiren fast gar keine Angaben, weil man die Mühe der Analyse scheute. Diejenigen Präparate, welche nur Eisenoxydul enthalten sollen, wie *Ferrum sulphuricum*, *Ferrum chloratum*, können ohne Weiteres in saurer Lösung mit Chamäleon ausgemessen werden. Wenn sie mit Zink digerirt mehr Chamäleon zerstören, so haben sie auch Oxyd enthalten.

Diejenigen, welche nur Oxyd enthalten sollen, wie *Ferrum sesquichloratum*, dürfen für sich allein kein Chamäleon entfärben. Thun sie es dennoch, so entdeckt und bestimmt man einen Oxydulgehalt durch Chamäleon. Mit Zink digerirt geben sie den ganzen Eisengehalt. Diejenigen Präparate, welche beide Oxyde enthalten dürfen, wie *Ferrum hydricum*, *Ferrum phosphoricum*, geben allein in saurer Lösung den Oxydulgehalt, und nach vorheriger Behandlung mit Zink den ganzen Eisengehalt.

**Iodum.** Beim Ankauf von Jod kann man dessen Gehalt an reiner Substanz mit arsenigsauerm Natron (nach I, S. 320) oder mit unterschwefligsauerm Natron nach I, Nachtrag S. 385, bestimmen.

*Kali aceticum*. Sein Chlorgehalt lässt sich durch Silberlösung bestimmen.

*Kali carbonicum crudum* und *depuratum* werden zweckmässig auf ihre Stärke alkalimetrisch geprüft.

Im *Kali chloricum* lässt sich der Gehalt an Chlorkalium mit Zehent-Silberlösung bestimmen.

*Kali hydricum fusum* kann auf seinen Gehalt an ätzendem Kali durch Normalsäure, an kohlensaurem Kali durch Fällen mit Chlorbarium und Bestimmen des ausgewaschenen kohlensauren Baryts mit Normalsalpetersäure, an Chlorkalium durch Sättigen mit Salpetersäure und Titriren mit Zehent-Silberlösung geprüft werden.

Ebenso *Liquor Kali hydrici* und *Liquor Natri hydrici*.

Im *Kali nitricum* kann der Gehalt an Chlornatrium mit Zehent-Silberlösung bestimmt werden.

*Liquor Ammoniaci carbonici* und *caustici* werden mit Normalsäure gemessen.

*Liquor Chlori* kann mit arsenigsäurem Natron (nach I, S. 315) sehr genau ermittelt werden.

Im *Natrum nitricum* und *sulphuricum* kann der Chlorgehalt mit Zehent-Silberlösung leicht bestimmt werden.

*Spiritus Ammoniaci caustici Dzondii* kann auf seinen Ammoniakgehalt mit Normalsäure untersucht werden.

In den Fruchtsaftsyrupen kann der Gehalt an gebildetem Traubenzucker durch alkalische Kupferlösung erkannt und bestimmt werden.

*Tartarus crudus* und *depuratus* kann auf seinen Gehalt an reinem Weinstein mit Normalkali untersucht werden.

*Tinctura Iodi* kann durch unterschwefligsaures Natron sehr genau auf seinen Jodgehalt geprüft werden.

Viele dieser Prüfungen können ohne Zeitverlust bei Revisionen vorgenommen werden, wobei sie nicht mehr Zeit kosten als eine Bestimmung des specifischen Gewichtes, und eine ungleich tiefere Bedeutung haben. So unterliegt z. B. die Jodtinctur bei der Revision gar keiner Prüfung, während ihre Titrirung auf den Jodgehalt in wenigen Augenblicken vollendet sein kann. Bei *Liquor Ammoniaci caustici* ist die übliche Bestimmung des specifischen Gewichtes nicht befriedigend, da man durch Weingeistzusatz das gleiche specifische Gewicht bei weit geringerem Ammoniakgehalt erreichen kann. Eine alkalimetrische Prüfung giebt ein vollkommen richtiges Maass der Stärke.

Endlich ist auch noch zu bemerken, dass die Apotheker an vielen Orten, in kleineren Städten, die chemischen und wissenschaftlichen Rathgeber sind, und dass ihnen bei entsprechender Ausbildung die Analysen von Braunstein, Eisenerzen, Soda und Potasche gern übertragen werden. Zu den absolut nöthigen Apparaten gehört eine Litreflasche, zwei Quetschhahnbüretten, eine Chamäleonbürette, eine in 10tel CC. getheilte Pipette von 10 bis 12 CC. Inhalt. Bei etwas besserer Ausstattung würde ein Mischcylinder, eine 300 CC. und eine 100 CC. Flasche hinzutreten. Mit diesen wenigen Apparaten lassen sich alle Arbeiten der Maassanalyse ausführen. In der That haben auch schon viele Apotheker sich in diesen Arbeiten ausgebildet, und neben dem Vortheil für die bessere Ausübung der Pharmacie noch erheblichen Gewinn an wissenschaftlichen Untersuchungen geerntet.