



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

### **Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



## Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

## Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

- + *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.
- + *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.
- + *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.
- + *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

## Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter <http://books.google.com> durchsuchen.

Chem

19

6

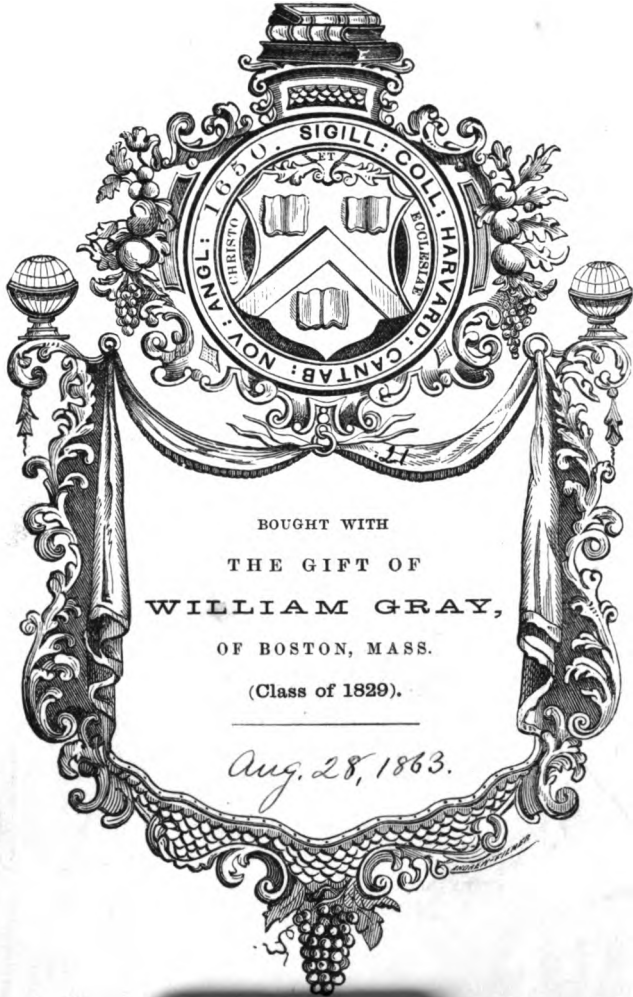
WIDENER LIBRARY



HX DG4L I

~~34 24~~

Chem 1908.62







o

# Anleitung

zur

# ANALYSE DER ASCHE

von

**Pflanzen oder organischen Substanzen überhaupt**

von

**Dr. G. C. Wittstein.**

---

**München, 1862.**

**Joh. Palm's Hofbuchhandlung.**

Chem 1908.62

1908.400.21

.21

5



Manche Pflanzentheile, z. B. die Hölzer, sind so arm an mineralischen Stoffen, dass man, um etwa 1 Drachme Asche von ihnen zu bekommen, dieselben pfundweise verbrennen muss, was, wegen der dabei zu beobachtenden Accuratesse, eine sehr lästige und zeitraubende Arbeit ist. Oft steht auch nicht einmal so viel Material zu Gebote, oder dasselbe ist sehr theuer, so dass man sich häufig genöthigt sieht, auf die quantitative Ermittlung der Bestandtheile zu verzichten, wenn man diesen Zweck nicht mit kleinen Mengen, etwa 8 bis 10 Gran Asche, erreichen kann. Sollen aber 8 bis 10 Gran Asche genügen, so wird es unerlässlich, den Gang der Analyse, unbeschadet der Genauigkeit, möglichst ökonomisch einzurichten, in der Art nämlich, dass man zu den Bestimmungen gewisser Bestandtheile nicht jedesmal neue Quantitäten Asche anwendet, sondern vermittelst obiger Menge Asche alle Bestandtheile derselben zu bestimmen sucht. Die Analyse selbst wird dadurch zugleich nicht unwesentlich erleichtert und vereinfacht.

Diese Umstände veranlassen mich, den Gang der Aschen-Analyse, wie ich ihn in den zahlreichsten Fällen bewährt gefunden habe und fortwährend befolge, hier etwas näher zu beschreiben. Wenn derselbe auch gerade keine neuen analytischen Momente in sich schliesst, so kann er doch denen, welche in der Aschenanalyse noch keine Gewandtheit haben, von Nutzen sein, indem sie darin die anerkannt besten Scheidungsmethoden in passendster Reihenfolge berücksichtigt finden.

Ich werde zuerst von der Darstellung und quantitativen Ermittlung der Asche, dann von der quantitativen Bestimmung der einzelnen Aschenbestandtheile handeln.

## I.

### Darstellung und quantitative Ermittlung der Asche.

a) Die trockne Substanz wird durch Zerschneiden, Feilen, Stossen u. s. w. möglichst verkleinert, einige Stunden lang einer Hitze von  $100^{\circ}\text{C}$ . ausgesetzt und, nachdem ihr Gewicht bestimmt ist, \*) in eine möglichst flache, dünne, inwendig glasierte Porcellanschale gethan. Man stellt die zur Vorsicht noch in eine Schale von dünnem Eisenblech gesetzte Porcellanschale auf einen eisernen, mit Armen versehenen Triangel oder Ring, dessen Arme auf einem Ofen ruhen, legt Kohlenfeuer unter und deckt, wenn die Substanz schon ziemlich braunschwarz geworden ist, einen Dom auf den Ofen, um den Zug zu verstärken. Die aus der organischen Substanz aufsteigenden dicken Dämpfe entzünden sich bald und die Verkohlung schreitet

---

\*) Es wird kaum nöthig sein, zu bemerken, dass man den Trocknungsversuch nicht mit der ganzen Quantität der einzuäschernden Substanz anzustellen braucht; man nimmt dazu höchstens 50 Gran.

rasch vorwärts. Wenn bei gut unterhaltenem Kohlenfeuer aus der Schale weder Rauch noch Flamme mehr emporsteigen, und der Inhalt der Schale durchaus glühet, so entfernt man die eiserne Schale und sticht die in der nun dem Feuer direkt ausgesetzten Porcellanschale befindliche glühende Masse von Zeit zu Zeit mit Hilfe eines blanken eisernen Spatels vorsichtig um, um das Verglimmen zu befördern. Hat letzteres aufgehört, so lässt man das Feuer ausgehen.

b) Ist die Schale soweit erkaltet, dass man sie mit der Hand anfassen kann, ohne sich zu verbrennen, so leert man ihren Inhalt in ein tarirtes Porcellanschälchen, kehrt die letzten Reste mit dem Barte einer Feder in dasselbe, ermittelt auf der Wage, um wieviel das Schälchen schwerer geworden ist und notirt diese Zunahme, welche also das Gewicht der kohligten Masse anzeigt.

c) Man befeuchtet die kohlige Masse mit destillirtem Wasser, reibt sie nöthigenfalls mit Hilfe eines kleinen Pistills von Porcellan oder besser Achat in dem Schälchen fein, setzt mehr Wasser hinzu, bringt Alles auf ein Filter, dem ein zweites, gleich schweres (als Tara dienendes) seitwärts eingeschoben ist, wäscht die Kohle so lange aus, bis einige Tropfen des Waschwassers, auf Platinblech verdampft, keinen Rückstand mehr hinterlassen, verdampft das Filtrat zur Trockne und stellt die trockne Masse bei Seite.

d) Das Filter mit der ausgewaschenen Kohle breitet man auf einer Unterlage von mehrfach zusammengelegtem Druckpapier auseinander, trocknet es bei 100 ° und wägt es, indem man das leere oder Tarafilter zu den Gewichten legt. Was die Kohle jetzt weniger wiegt, als vor der Behandlung mit Wasser, besteht aus den durch das Wasser weggeführten Verbindungen.

e) Man schüttet die ausgewaschene Kohle in einen tarirten Platintiegel, verbrennt über dem Tiegel denjenigen Theil des Filters, an welchem kohlige Theile hängen geblieben sind, lässt die Asche\*) in den Tiegel fallen, und glühet den Tiegel, nachdem der Deckel halb aufgelgt ist, so lange, bis keine schwarzen Pünktchen mehr in der Masse zu bemerken sind. Damit die Verbrennung der Kohle etwas rascher vor sich geht, rührt man von Zeit zu Zeit mit einem Platindraht vorsichtig um. Bei sehr stickstoffhaltigen Substanzen, z. B. Samen, Fleisch etc., deren Kohle meistens äusserst langsam verbrennt, kann man, falls ihre Asche keine Carbonate enthält, diesen Process beschleunigen, wenn man der Masse von Zeit zu Zeit, nachdem man sie jedesmal hat etwas abkühlen lassen, einige Tropfen concentrirte Salpetersäure hinzufügt. Nach vollendeter Einäscherung wägt man den Tiegel, sobald er erkaltet ist.

f) Addirt man zu dem Gewichte des Tiegelinhalts den Gewichtsverlust, welchen die kohlige Masse durch die Behandlung mit Wasser erlitten hat (d), so erhält man die Menge der Aschenbestandtheile der Substanz.

### III.

#### Quantitative Bestimmung der einzelnen Aschenbestandtheile.

Die gewöhnlichen Bestandtheile der Aschen sind: Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Kohlensäure. Nicht so häufig kommen darin vor: Alaunerde, Mangan (als Oxydul oder als Oxyduloxyd).

---

\*) Die Filterasche ist hier und bei allen folgenden Bestimmungen in Rechnung zu bringen, resp. abzuziehen.

Zu den seltensten Bestandtheilen gehören: Baryt, Kupferoxyd, Arsensäure, Borsäure, Brom, Jod, Fluor; sie lassen sich, wenn sie vorhanden, wegen ihrer geringen Menge nur dann nachweisen, wenn man grössere Mengen von Asche in Arbeit nimmt, wesshalb ich sie auch in dem nachfolgenden Gange nicht berücksichtigen zu müssen glaubte.

Was die Quantität der zu untersuchenden Asche betrifft, so braucht dieselbe niemals mehr als 20 Gran zu betragen, kann aber auch bis zu 10 oder 8 Gran herabsinken. Hat man bedeutend mehr als 20 Gran erhalten, so wägt man 20 Gran davon ab. Dieses Abwägen geschieht auf die Weise, dass man von der durch Eindampfen erhaltenen Salzmasse (c) dieselben Bruchtheile nimmt, wie von dem eingeäscherten Antheile (e). Hätte man z. B. in c gerade 10 Gran, in e aber 27,2 Gran bekommen, so müssten von jenen 10 Gran 5,38, von diesen 27,2 Gran 14,62 Gran genommen werden, nach den Proportionen

$$37,2 : 20 = 10 : 5,38$$

$$37,2 : 20 = 27,2 : 14,62$$

---


$$20,00$$

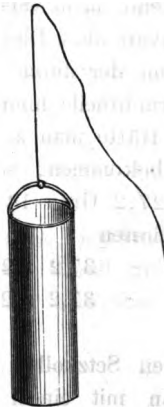
1) Einen Setzkolben, der etwa 3 Unzen Wasser fasst, versieht man mit einem gut schliessenden Korkstöpsel und passt in diesen eine kurze Kugelhöhre, deren unteres Ende unweit des Stöpsels endigt und deren Kugel sich dicht über dem Stöpsel befindet. Die Kugel wird mit gröblich gestossenem wasserfreiem Chlorcalcium angefüllt und der untere und obere Theil der Röhre mit Baumwolle locker verstopft (Fig. A). In diesen Kolben schüttet man die abgewogene Asche und fügt so viel Wasser hinzu, dass ein dünner Brei entsteht.

Nachdem diess geschehen, füllt man ein etwa 2 Drachmen Wasser fassendes gläsernes Eimerchen, an dessen Henkel ein langer Zwirnfaden befestigt ist (Fig. B),

Fig. A.



Fig. B.



mit reiner Salpetersäure von 1,20 spec. Gewicht, senkt dasselbe behutsam in den Kolben bis auf den Boden hinab, zieht den Faden straff an, setzt den mit der Kugelhöhre versehenen Korkstöpsel fest auf, wodurch zugleich der Faden eingeklemmt wird, schneidet den Faden dicht am Stöpsel ab und tarirt den so vorgerichteten Apparat. Nun lüftet man den Kork etwas, lässt den Faden in den Kolben fallen, setzt den Kork wieder fest auf und neigt den Kolben vorsichtig, damit das Eimerchen umfallen und sich entleeren kann; befördert die

Einwirkung der Säure durch horizontale Bewegung des Kolbens, lüftet, nachdem das Brausen gänzlich nachgelassen, den Stöpsel ein wenig, saugt mit dem Munde an der Röhre, setzt den Stöpsel wieder auf und wiederholt diess noch einige Male, um die in dem Kolben befindliche Kohlensäure durch atmosphärische Luft zu ersetzen (künstliche Erwärmung des Apparates muss sorgfältig vermieden werden). Nach Verlauf von etwa einer halben Stunde wird der Apparat wieder auf die Wage gesetzt und ermittelt, um wie viel er am Gewichte verloren hat. Dieser Gewichtsverlust ist die (entwichene) Kohlensäure der Asche.

2) Der Inhalt des Kolbens wird auf ein Filter gebracht; was auf dem Filter zurückgeblieben ist, wird ausgewaschen, getrocknet und hierauf mit Salzsäure digerirt. \*) Man beobachtet, ob bei der Einwirkung der Salzsäure eine Entwicklung von Chlor stattfindet oder nicht. (S. unten Nr. 7.) Die salzsaure Flüssigkeit siehet man durch dasselbe Filter, wäscht den Filterinhalt aus, trocknet ihn und hebt ihn einstweilen auf.

Das salpetersaure Filtrat fällt man mit salpetersaurem Silberoxyd, und aus dem Gewichte des erhaltenen Chlorsilbers, welches man auf einem gewogenen Filter gesammelt und bei 100° getrocknet hat, berechnet man das Chlor. 100 Theile Chlorsilber enthalten 24,74 Theile Chlor.

3) Die von dem Chlorsilber abfiltrirte Flüssigkeit wird mit dem in der vorigen Nummer erhaltenen salzsauren Filtrate

---

\*) Bei der Behandlung der Asche mit Salpetersäure in der Kälte bleibt der grösste Theil des Eisenoxyds ungelöst; auch hat sich, wenn die Asche das Mangan als Oxyduloxyd enthielt, dabei dasselbe in Salpetersäure lösliches Oxydul und darin unlösliches Superoxyd zerlegt — daher die nachfolgende Digestion mit Salzsäure.

vermischt und dadurch zugleich von dem überschüssig vorhandenen Silber befreit, filtrirt, dann durch Chlorbaryum gefällt, der Niederschlag (schwefelsaurer Baryt) nach dem Waschen und Trocknen vom Filter genommen, dieses verbrannt, die dabei gebliebene Asche dem Niederschlage zugesetzt und letzterer geglühet. 100 Theile schwefelsaurer Baryt enthalten 34,35 Theile Schwefelsäure.

4) Die von dem schwefelsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit wird zur Trockne verdunstet, die trockne Masse mit Salzsäure gleichförmig befeuchtet, nach  $\frac{1}{2}$  Stunde mit Wasser versetzt und filtrirt. Der gewaschene und getrocknete Filterinhalt wird mit dem in Nr. 2 erhaltenen Filterinhalte vereinigt, beide Filter verbrannt, die Asche davon dem Uebrigen zugesetzt und gemeinschaftlich geglühet. Die geglühte Substanz gibt durch Wägen die ganze Menge der in der Asche vorhandenen Kieselsäure.

Sieht die Kieselsäure vor dem Glühen grau oder gar schwarz aus, so enthält sie Kohle eingemengt; in diesem Falle erhitzt man sie in dem tarirten Platintiegel erst bis beinahe zum Glühen, wägt sie, glüht hierauf, bis sie ganz weiss geworden ist, wägt wieder und erfährt dadurch, wie viel die verbrannte Kohle betrug. Man hat dann diesen Antheil Kohle in dem Resultate der Analyse aufzuführen, oder besser, man zieht ihn von dem Gewichte der in Arbeit genommenen Asche ab; sind z. B. 20 Gran Asche aufgelöst und beim Glühen der Kieselsäure 0,5 Gran Kohle verbrannt worden, so hatte man eigentlich nur 19,5 Gran Asche vor sich.

Will man wissen, ob und wie viel Kieselsäure im unlöslichen Zustande — als sogenannter Sand — vorhanden ist, so kocht man die geglühte und gewogene Kieselsäure mit einer Auflösung von 1 Theil krystallisirter Soda in 8 Thln. Wasser eine halbe Stunde lang, ersetzt das verdunstete Wasser, filtrirt,



sammelt das Ungelöste, wäscht, trocknet und glühet es. Sein Gewicht wird als Sand, der aufgelöste Antheil als Kieselsäure in Rechnung gebracht.

5) Die von der Kieselsäure abfiltrirte Flüssigkeit wird durch Schwefelsäure (von der ein Ueberschuss so viel als möglich zu vermeiden ist) von dem überschüssig zugesetzten Baryt (Nr. 3) befreiet, dann mit Ammoniak im Ueberschuss gefällt, die von dem dadurch entstandenen Niederschlage getrennte Flüssigkeit in einem gut verschlossenen Glase bei Seite gestellt (siehe Nr. 10), der gewaschene Niederschlag in verdünnter Salzsäure gelöst und diese Lösung erst mit Ammoniak, dann sogleich mit Essigsäure übersättigt. Dabei scheiden sich phosphorsaures Eisenoxyd =  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{PO}_5$  und phosphorsaure Alaunerde =  $\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{PO}_5$  in Flocken ab, deren Gewicht man nach dem Auswaschen, Trocknen und Glühen bestimmt.

Den geglühten Niederschlag löst man wieder in heisser Salzsäure, kocht die Solution mit Kalilauge, filtrirt vom Eisenoxyde ab und übersättigt das kalinische Filtrat mit Essigsäure. Es fällt phosphorsaure Alaunerde nieder, deren Gewicht man von dem Gesamtgewichte der phosphorsauren Alaunerde und des phosphorsauren Eisenoxyds abzieht, wodurch man die Menge des phosphorsauren Eisenoxyds erfährt.

100 Thl. phosphors. Alaunerde enthalten 58,35 Thl. Phosphorsäure  
 100 „ „ „ Eisenoxyd „ 47,36 „ „ „

6) Die essigsäure Flüssigkeit, von welcher die phosphorsaure Alaunerde und das phosphorsaure Eisenoxyd zusammen abgeschieden sind, wird zur Entfernung und Bestimmung der noch darin enthaltenen Phosphorsäure mit essigsauerm Bleioxyd gefällt, der Niederschlag in verdünnter Salpetersäure gelöst, aus der salpetersauren Lösung das Bleioxyd durch Schwefelsäure und Alkohol ausgefällt und aus dem Filtrate die Phosphorsäure durch schwefelsaure Magnesia und Ammoniak

als phosphorsaure Ammoniak-Magnesia abgeschieden. Letzgenanntes Doppelsalz verwandelt man durch Glühen in b phosphorsaure Magnesia, von der 100 Theile 64,286 Theile Phosphorsäure enthalten.

Addirt man zu der in diesem Versuche erhaltenen Phosphorsäure denjenigen Antheil, welcher in Nr. 5 als phosphorsaures Eisenoxyd und phosphorsaure Alaunerde erhalten wurde, so bekommt man als Summe die ganze Menge der in dem Ammoniak-Niederschlage (Nr. 5) befindlichen Phosphorsäure.

7) In die von dem phosphorsauren Bleioxyde getrennte Flüssigkeit leitet man Schwefelwasserstoff, um das überschüssig zugesetzte Blei zu entfernen, filtrirt das Schwefelblei ab und versetzt das Filtrat mit Ammoniak im Ueberschuss. (Sollte das Filtrat durch längeres Stehen seinen Gehalt an Schwefelwasserstoff ganz oder grösstentheils verloren haben, so müssten, nach dem Uebersättigen mit Ammoniak, noch einige Tropfen Ammoniumsulphid hinzugefügt werden.) Der dadurch erzeugte Niederschlag von Schwefelmangan wird mit Ammoniumsulphidhaltigem Wasser gewaschen, in Salzsäure aufgelöst, die Lösung mit Soda kochend gefällt, der Niederschlag durch Glühen in Manganoxyduloxyd verwandelt und als solches oder als Manganoxydul in Rechnung gebracht. 100 Theile Manganoxyduloxyd entsprechen 93,03 Theilen Manganoxydul.

Die Frage, ob die in Untersuchung genommene Asche das Mangan als Oxyduloxyd oder als Oxydul enthielt, ist schon oben in Nr. 2 erledigt. Entwickelte sich nämlich bei der Einwirkung der Salzsäure Chlor, so war Manganoxyduloxyd, im entgegengesetzten Falle Manganoxydul vorhanden.

8) Die von dem Schwefelmangan abfiltrirte Flüssigkeit wird mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, der Niederschlag (oxalsaurer Kalk) durch schwaches Glühen in kohlelsauren Kalk

verwandelt und aus dem Gewichte des letztern der Kalk berechnet. 100 Theile kohlenaurer Kalk enthalten 56 Theile Kalk.

9) Die von dem oxalsauren Kalke getrennte Flüssigkeit wird mit phosphorsaurem Natron versetzt, der dadurch erzeugte Niederschlag von phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia geglühet, wobei b phosphorsaure Magnesia zurückbleibt und aus dieser die Magnesia berechnet. 100 Theile b phosphorsaure Magnesia enthalten 35,714 Theile Magnesia.

10) Es ist nun noch die Flüssigkeit zu untersuchen, welche in Nr. 5 von dem durch Ammoniak erzeugten Niederschlage abfiltrirt und einstweilen bei Seite gestellt war.

Sie enthält neben den Alkalien entweder noch Phosphorsäure und dann keine andern Basen mehr (wie z. b. bei Samenaschen) oder noch Kalk und Magnesia und dann keine Phosphorsäure mehr (wie z. B. bei Aschen von Hölzern, Kräutern etc.). Der weitere Gang der Analyse wird dadurch modificirt.

α) Es ist noch Phosphorsäure vorhanden.

11) Man fällt die ammoniakalische Flüssigkeit mit Chlorbaryum und berechnet aus dem erzeugten und geglühten Niederschlage von phosphorsaurem Baryt =  $5 \text{ BaO} + 2\text{PO}_5$  die Phosphorsäure. 100 Theile dieses phosphorsauren Baryts enthalten 27,34 Theile Phosphorsäure. Der gefundenen Phosphorsäure addirt man die in Nr. 6 ermittelte Phosphorsäure hinzu.

Der erhaltene phosphorsaure Baryt muss auf einen möglichen Gehalt von schwefelsaurem Baryt geprüft werden, der alsdann vorhanden ist, wenn in Nr. 5 beim Ausfällen des überflüssigen Baryts zu viel Schwefelsäure angewandt worden war. Man behandelt daher den geglühten und gewogenen phosphorsauren Baryt mit verdünnter Salpetersäure; löst er sich darin nicht vollständig auf, so bestimmt man das Gewicht des un-

gelöst gebliebenen Antheils (des schwefelsauren Baryts) und zieht dasselbe von dem Gesamtgewichte des Niederschlags ab.

12) Die von dem phosphorsauren Baryt abfiltrirte Flüssigkeit übersättigt man mit Schwefelsäure, um den überschüssig zugesetzten Baryt zu entfernen, filtrirt, verdunstet zur Trockne, glühet die Salzmasse, um alle Ammoniaksalze zu vertreiben, befeuchtet die Masse mit concentrirter Schwefelsäure, glüht wieder, setzt eine Messerspitze voll gepulvertes kohlen-saures Ammoniak hinzu, glüht nochmals, wiederholt diese Procedur mit dem kohlen-sauren Ammoniak noch einige Male, überhaupt so oft, bis jede Spur freier Säure entfernt ist und wägt den Rückstand, welcher nun aus den neutralen Sulphaten der Alkalien besteht.

Man löst diesen Rückstand in Wasser, fällt die Schwefelsäure mit Chlorbaryum und berechnet aus dem Niederschlage die Schwefelsäure. 100 Theile schwefelsaurer Baryt enthalten 34,35 Theile Schwefelsäure.

Durch Abziehen der gefundenen Schwefelsäure von dem Gewichte des geglühten Rückstandes bekommt man das Gewicht beider darin enthaltenen Alkalien.

Um nun das Gewicht des Kalis zu finden, multiplicire man das Gewicht der beiden Alkalibasen mit 2,28205 (dem Quotienten aus der Division des Aequivalents des Natrons in das Aequivalent des schwefelsauren Natrons), ziehe das erhaltene Produkt vom Gewichte der beiden Salze ab und dividire den Rest durch — 0,4346 (den Rest, welcher beim Abziehen des Quotienten 2,28205 von dem Quotienten 1,84746 bleibt).

13) Um das Gewicht des Natrons zu finden, multiplicire man das Gewicht der beiden Alkalibasen mit 1,84746 (dem Quotienten aus der Division des Aequiv. des Kalis in das Aequiv. des schwefelsauren Kalis), ziehe von dem Produkte

das Gewicht der beiden Salze ab und dividire den Rest durch —0,4346.

β) Es ist keine Phosphorsäure mehr vorhanden.

11) Man fällt aus der ammoniakalischen Flüssigkeit mit oxalsaurem Ammoniak den Kalk und addirt dazu den in Nr 8. erhaltenen Kalk.

12) Die von dem oxalsauren Kalke abfiltrirte Flüssigkeit wird nach Hinzufügung von etwa zehn Tropfen concentrirter Schwefelsäure eingetrocknet, die Salzmasse geglüht, mit Schwefelsäure versetzt, wieder geglüht, der Rest der überschüssigen Säure mit trockenem kohlensaurem Ammoniak weggenommen und der Rückstand gewogen. Er besteht aus den neutralen schwefelsauren Salzen der Magnesia, des Kalis und Natrons.

Man löst diesen Rückstand in Wasser, setzt Salmiak hinzu, fällt die Magnesia durch phosphorsaures Natron und Ammoniak und berechnet aus dem geglühten Niederschlage die Magnesia. 100 Theile b phosphorsaure Magnesia enthalten 35,714 Theile Magnesia und entsprechen 107,142 Theilen schwefelsaurer Magnesia, worin 71,428 Theile Schwefelsäure.

Der hier gefundenen Magnesia wird die in Nr. 9 erhaltene hinzuaddirt.

13) Die von der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia abfiltrirte Flüssigkeit wird mit Salpetersäure übersättigt, mit Chlorbaryum gefällt und aus dem Niederschlage die Schwefelsäure berechnet. 100 Theile schwefelsaurer Baryt enthalten 34,35 Theile Schwefelsäure.

Von dieser Schwefelsäure wird diejenige Schwefelsäure abgezogen, welche der Magnesia angehört; der Rest ist die den beiden Alkalien angehörende Schwefelsäure.

Zieht man von der in Nr. 12 erhaltenen Gesamtmenge der Sulphate die ebendasselbst berechnete Menge der schwefel-

sauren Magnesia ab, so bekommt man das Gewicht der beiden Alkalisulphate.

Zieht man endlich die den beiden Alkalien angehörende Menge Schwefelsäure von dem Gewichte der beiden Alkalisulphate ab, so bekommt man das Gewicht der beiden reinen Alkalien.

Um nun das Gewicht des Kalis zu finden, multiplicire man das Gewicht der beiden Alkalibasen mit 2,28205, ziehe das erhaltene Produkt vom Gewichte der beiden Salze ab und dividire den Rest durch  $-0,4346$ .

14) Um das Gewicht des Natrons zu finden, multiplicire man das Gewicht der beiden Alkalibasen mit 1,84746, ziehe von dem Produkte das Gewicht der beiden Salze ab und dividire den Rest durch  $0,4346$ .

---

Nachdem auf die vorstehend beschriebene Weise alle Bestandtheile der Asche quantitativ ermittelt sind, wird schliesslich noch berechnet, wie viel von jedem derselben 100 Gewichtstheile Asche enthalten. Das Resultat der Analyse kann nur dann als ein befriedigendes angesehen werden, wenn der Verlust 1 Procent vom Gewichte der Asche nicht übersteigt.

---

Druck der Dr. Wild'schen Buchdruckerei (Parcus).



