

Kohlenstoff.

Die Bestimmung des Kohlenstoffs mit Hülfe des beschriebenen Apparates kann ungenau werden durch mehrere Fehlerquellen. Die erste und beachtungswertheste ist die unvollkommene Verbrennung; sie lässt sich bei einer zweiten Analyse vermeiden durch Verlängerung der Verbrennungsröhre und Vermehrung des Kupferoxyds; eine Folge der letzteren ist eine grössere Vertheilung und eine langsamere Verbrennung, auf welche hierbei das meiste ankommt.

Eine zweite Unsicherheit liegt, wie schon erwähnt, darin, dass die nach der Verbrennung durch die Kali-lauge streichende Luft eine gewisse Portion Wasser aus dem Kaliapparate mitnimmt, wodurch sein Gewicht vermindert wird. Man wird aber leicht bemerken, dass der Verlust an Wasser, welchen der Kaliapparat erleidet, zum Theil ersetzt wird durch den Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft, dass die Gewichtsabnahme desselben also je nach diesem Gehalte wechselt.

Hierüber hat man sich durch directe Versuche befriedigende Aufklärungen verschafft. Wenn die Verbrennungsröhre mit glühenden Kohlen bedeckt und die Spitze Fig. 58 (ohne die Röhre *h*), offen und ebenfalls mit

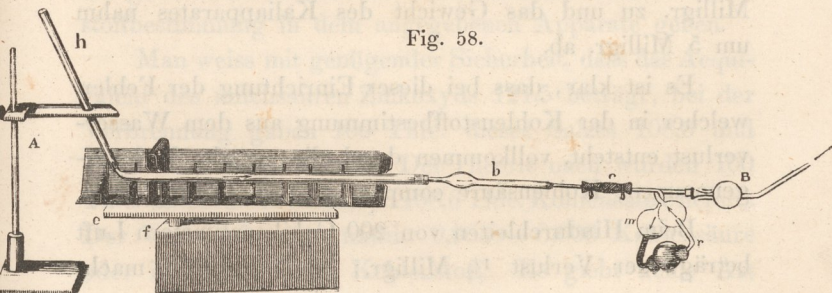


Fig. 58.

glühenden Kohlen umgeben ist, so nimmt der Kaliapparat, wenn man 2000 C. C. Luft hindurchstreichen lässt, am Gewichte nicht allein nicht ab, sondern er nimmt um $18\frac{1}{2}$ Milligr. zu.

Um die Menge des durch den Luftstrom entführten Wassers zu bestimmen, verband man diesen Apparat mit einem vollkommen gleichen, mit concentrirter Schwefelsäure gefüllten; es ist klar, dass das Wasser, welches die durch die Kalilauge gehende Luft zum Verdampfen brachte, durch die Schwefelsäure condensirt und bestimmbar wurde.

Das Gewicht des mit Schwefelsäure gefüllten und mit dem Kaliapparate verbundenen Absorptionsgefässes hatte sich um 14 Milligr. vermehrt. Die Kalilauge hatte mithin $32\frac{1}{2}$ Milligr. Kohlensäure aus der Luft aufgenommen und 14 Milligr. Wasser abgegeben; anstatt eines Verlustes hat man einen Ueberschuss an Kohlenstoff erhalten.

Wenn man nach der Verbrennung auf die mit glühenden Kohlen umgebene offene Spitze eine 12—15 Zoll lange Röhre *h*, Fig. 58 (s. S. 59) aufsetzte, und bei der nämlichen Disposition der Apparate 2000 C. C. Luft durch den Apparat hindurchgehen liess, so nahm das Absorptionsgefäss mit Schwefelsäure wieder um 13,6 Milligr. zu und das Gewicht des Kaliapparates nahm um 5 Milligr. ab.

Es ist klar, dass bei dieser Einrichtung der Fehler, welcher in der Kohlenstoffbestimmung aus dem Wasserverlust entsteht, vollkommen durch die aus der Luft aufgenommene Kohlensäure compensirt wird.

Beim Hindurchleiten von 200 Cubikcentimetern Luft beträgt der Verlust $\frac{1}{2}$ Milligr.; in Kohlenstoff macht

dies nur aus 0,000136 Grm., welche sich auf 4—800 Milligr. Substanz vertheilen.

Diejenigen, welche zu Ende der Verbrennung die Spitze der Verbrennungsröhre mit einer Röhre mit Kalihydrat verbinden, um die durchstreichende Luft von ihrem Kohlensäuregehalt zu befreien, müssen mithin für je 200 C. C. Luft, welche sie durch den Kaliapparat streichen lassen, im Durchschnitt dem Gewichte desselben 1,3 Milligramm. hinzurechnen.

Nach den eben angeführten Erfahrungen ist es aber nicht der Mühe werth, diese Correction zu machen; es ist unter allen Umständen sicherer, das beschriebene Verfahren zu befolgen.

Ist die Quantität der aufgefangenen Kohlensäure sehr gross und folgen sich die Blasen schnell auf einander, so erwärmt sich die Kalilauge und der Verlust durch das entführte Wasser nimmt zu.

Man hat bei dem Wiegen der Apparate zu beachten, dass von dem erwärmten Apparate weniger Wasser an der Oberfläche condensirt wird, als von dem kalten vor der Verbrennung; dieser Unterschied beträgt 3—4 Milligramm.; zuweilen steigt er, wenn die Luft sehr feucht ist, bis auf 6 Milligramm.

Die Vergleichung der Analysen einiger Körper wird die genaueste Idee von der Vollkommenheit der Kohlenstoffbestimmung in dem angegebenen Apparate geben.

Man weiss mit genügender Sicherheit, dass das Aequivalent des milchsauren Zinkoxyds 121,5 beträgt, bei der Verbrennung gaben 100 Thle. dieses Salzes 108,0 und 108,3 Thle. Kohlensäure. Der Theorie nach würden 100 Thle. milchsaures Zinkoxyd 108,6 Thle. Kohlensäure liefern. Der Verlust beträgt mithin 0,003 — 0,006 Kohlensäure oder im Mittel 0,001 Kohlenstoff. Es giebt keine Art

von Analyse, in welcher eine grössere Genauigkeit erreicht werden kann.

Wasserstoff.

Der einzige Fehler, mit welchem die beschriebene Methode hinsichtlich der Bestimmung des Wasserstoffs behaftet ist, rührt von dem Wassergehalt der Luft her, welche man nach der Verbrennung durch den Apparat streichen lässt, in der Absicht, um die Kohlensäure hinauszutreiben.

Zahllose Erfahrungen haben bewiesen, dass die Quantität des Wassers, welche von dem Chlorcalcium aus der Luft aufgenommen wird, für 200 Cubikcentimeter Luft nie über 5 oder 6 Milligrm. beträgt; dies macht mithin 0,55 bis 0,66 Milligrm. Wasserstoff aus. Dieser Ueberschuss vertheilt sich nun auf 3 bis 500 Milligrm. Substanz, er ist gleich gross für eine Substanz, welche viel oder wenig Wasserstoff enthält. Ist die verbrannte Materie reich an Wasserstoff und ist ihr Atomgewicht klein, so wird in dem nämlichen Verhältniss dieser Fehler kleiner, als 1 Aeq. Wasserstoff; in diesem Falle ist man über die Anzahl der Atome des Wasserstoffs nicht in Ungewissheit. Ein Beispiel wird dies deutlich machen:

100 Theile Aceton (Essiggeist) liefern im Mittel 94,23 Wasser, nach der Theorie sollte man 93,10 Wasser erhalten, die Analyse gab also 1,1 Wasser oder 0,13 Proc. Wasserstoff im Ueberschuss. Das Atomgewicht des Essiggeistes ist nun 29; wenn man diese Quantität verbrannt hätte, so würde man im Ganzen 0,038 Wasserstoff zu viel erhalten haben; da nun das Aequivalent Wasserstoff 1 wiegt, so sieht man, dass der Fehler weit