

Es erübrig noch, auf die eingangs erwähnte Einwirkung des Kolophoniums durch schwarzes Papier hindurch zurückzukommen. Diese Einwirkung ist lediglich auf die große Porosität des Papiers zurückzuführen. Speziell das zum Einwickeln von Platten verwandte schwarze Papier ist meist so porös, daß es, direkt vor einer starke Lichtquelle gehalten, deren Form deutlich sehen läßt.

### Ein besserter Geisslerscher Kohlensäurebestimmungsapparat.

ENGELBERT KETTLER.

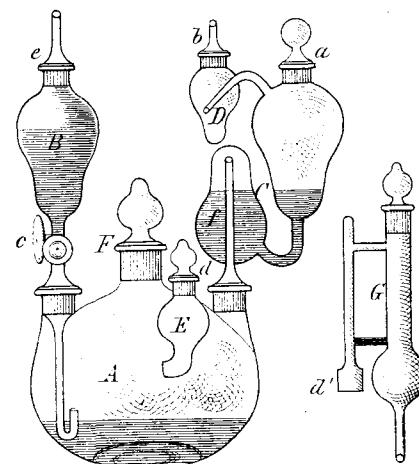
(Eingeg. d. 24.5. 1904.)

Eine stattliche Anzahl von verbesserten Geisslerschen Kohlensäurebestimmungsapparaten sind im Gebrauch, die alle, so auch dieser, auf dem Prinzip beruhen, die Kohlensäure aus dem Gewichtsverluste zu berechnen. Ein befriedigendes Resultat habe ich mit den mir bekannten Apparaten nie erzielen können. Es lag dies nur daran, daß nach völliger Zersetzung des zu untersuchenden Carbonats, das noch im Apparat befindliche Kohlensäuregas durch Luft verdrängt wurde, die vorher von der ihr beigemengten Feuchtigkeit nicht befreit worden ist. Die Luftfeuchtigkeit wurde von der Schwefelsäure, die nur zur Aufnahme der aus dem Kölbchen mitgerissenen Feuchtigkeit diente, absorbiert, wodurch stets ein zu geringer Kohlensäuregehalt erhalten wurde. Um diese Fehlerquelle zu beseitigen, habe ich bei der bewährten Firma Max Kaehter und Martini in Berlin einen Apparat anfertigen lassen, in welchen man nach der Zersetzung des Carbonats ein Chlormalciumröhrchen einschaltet, welches bestimmt ist, die Luft, die zur Verdrängung des im Apparat befindlichen Kohlensäuregases nötig ist, zu trocknen. Bei genauer Befolgung der weiter unten beschriebenen Handhabung des Apparates werden bis zur zweiten Dezimale übereinstimmende Resultate erhalten.

Der Apparat besteht aus dem Glaskölbchen A, dem Säurebehälter B, dem Trockengefäß C mit dem kleinen birnförmigen Ansatz D, der mit dem eingeschliffenen Röhrenstopfen b verschlossen wird, und dem kugelförmigen Ansatz E der zur Aufnahme des Chlormalciumrohrs G bestimmt ist. Die Öffnung F dient zur Aufnahme der Substanz und ist durch einen eingeschliffenen Stopfen verschließbar. C und B sind in A luftdicht eingeschliffen. B ist an seinem in A befindlichen unteren Teile mit einem nach oben gebogenen Glasröhrenchen versehen, durch welches beim Öffnen des Glashahnes c die zur Zersetzung des Carbonats nötige Säure zu dem Kolbeninhalt tritt. Der obere Teil von B trägt einen eingeschliffenen Röhrenstopfen e. C ist zur Aufnahme etwas reiner konzentrierter Schwefelsäure bestimmt, die die Aufgabe hat, das in A entwickelte, bei b entweichende Kohlensäuregas von mitgerissener Feuchtigkeit zu befreien. Durch die Öffnung a, deren Stopfen luftdicht schließt, wird

C mit konzentrierter Schwefelsäure gefüllt. Das Chlormalciumröhrchen G wird in der Weise gefüllt, daß man zuerst in seinen unteren weiten Teil ein wenig Watte lose hineinschiebt, dann linsengroße Chlormalciumstückchen darüber schichtet, darauf wieder einen kleinen Wattepropfen legt und mit dem eingeschliffenen Glasstopfen verschließt.

Beim Gebrauch des Apparates entfernt man den Stopfen F, bringt die vorher genau gewogene Substanz mittels eines kleinen Trichters in das Kölbchen A, schichtet ein wenig Wasser darüber und verschließt F mit dem Glasstopfen luftdicht. B wird bei geschlossenem Glashahn c nach Wegnahme des Stopfens e mit so viel verdünnter Salzsäure gefüllt als aus der Figur ersichtlich. C wird mit konz. Schwefelsäure, indem man a entfernt, bis zu der in der Zeichnung angedeuteten Höhe gefüllt. In E und D werden kleine Stopfen aus



Glaswolle lose hineingeschoben. Über die Röhrenstopfen e und b werden Kautschuk-schlauchstückchen gezogen, welche man oben mit kleinen eingeschobenen Glasstäben versieht. Nachdem man alle eingeschliffenen Teile und Stopfen fest eingesetzt hat, bringt man den Apparat in dieser Weise hergerichtet zur Wägung. Hierauf entfernt man die Kautschukstückchen von den Röhrenstopfen e und b, öffnet den Glashahn c und läßt die Säure vorsichtig tropfenweise in das Kölbchen A fließen. Das entwickelte Kohlensäuregas nimmt seinen Weg durch f nach C, drängt sich in kleinen Blasen durch die Schwefelsäure und entweicht aus b, nachdem es alle aus A mitgerissene Feuchtigkeit an die Schwefelsäure abgegeben hat. Sollte durch Unvorsichtigkeit die Gasentwicklung vorübergehend zu stürmisch geworden sein, so werden eventuelle mitgerissene Schwefelsäureteilchen in D von der Glaswolle zurückgehalten. Hat die Gasentwicklung abgenommen, so bewege man den ganzen Apparat recht vorsichtig, um dadurch den Inhalt zu mischen und setzt dies unter Hinzutretenlassen neuer Salzsäure so lange fort, bis die Zersetzung beendet ist, und keine Gasblasen mehr in der Schwefelsäure hoch-

steigen. Ist dieser Punkt erreicht, so schließt man den Glashahn e und erhitzt den Boden des Kölbehens über einer Asbestplatte recht vorsichtig bis höchstens 90°. Nachdem so das vom Wasser absorbierte Kohlensäuregas ausgetrieben ist, läßt man den Apparat völlig erkalten. Sodann entfernt man den Stopfen d, setzt das Chlorcalciumröhren in E luftdicht ein und saugt mittels eines über den Röhrenstopfen b gezogenen längeren, dünnen Gummischlauches einen langsamem Luftstrom so lange hindurch, bis der säuerliche Geschmack des Gases gänzlich verschwunden ist. Hierauf

nimmt man das Chlorcalciumröhren ab, setzt den Stopfen d wieder auf E, verschließt e und b mit den Kautschukverschlüssen und läßt so den Apparat einige Zeit im Wägezimmer stehen. Bevor man den Apparat wägt, lüftet man kurz d, um einen Ausgleich zwischen dem im Apparat befindlichen Druck mit dem äußeren Luftdruck herbeizuführen.

Zur Zersetzung des Carbonats verwende man eine 10—12%ige Salzsäure.

Bei Kalksteinanalysen wende man 0,75 bis 1,00 g an, bei Bodenanalysen 2—3 g der lufttrockenen Substanz.

## Referate.

### I. 2. Pharmazeutische Chemie.

**M. Nathan Lévy, Ingenieur (E. C. P.) Lima (Pérou). Der Anbau der Kokapflanze und die Fabrikation des Kokains in Peru.** (Rev. chim. pure et appl. 6, 213—218. 15/5.)

Der Anbau der Kokapflanze. Verfassers Berichte entstammen Peru, der Heimat von Erythroxylon Koka. Die Kokapflanze gedeiht auf tonigem Boden an den östlichen Abhängen von Montana bis zu einer Höhe von 2000 m und bei einer Temperatur von 15—17°. Die Verbreitung des Kokastrauches geschieht durch Samen. Man sät ihn auf gut gedüngten, tonigen, schattig gelegenen und ständig feucht gehaltenen Boden. Zur Regenzeit werden die bestentwickelten Pflänzchen der Aussaat ins freie Land — auf Furchen in Abständen von 60 cm — verpflanzt. Zum Schutz der jungen Pflanzen gegen heiße Sonnenstrahlen dienen gleichzeitige Maisanpflanzungen. Die Kokapflanze ist stets mäßig feucht zu halten. Nach zwei Jahren ist die erste Ernte möglich, von dieser Zeit an kann jährlich drei- bis viermal geerntet werden. Die Blattreife erkennt man am schwachgelblichen Farbenton. Ein Strauch liefert pro Ernte ca. 1 kg trockener Blätter. Die Maximaltagesleistung eines Arbeiters beträgt ca. 10 Körbe zu je ca. 3,7 kg. Will man die Blätter nicht frisch verwenden, so muß unmittelbar nach dem Pflücken das Trocknen beginnen, denn jede Unachtsamkeit hierbei, z. B. Feuchtwerdenlassen usw., bedeutet einen Verlust an Kokain.

Man wendet zwei Methoden an:

1. Zwei- bis dreitägiges Trocknen auf lufthohen, den Sonnenstrahlen möglichst ausgesetzten Trockenböden.

2. Mehr zu empfehlen und neuerdings angewandt ist das Trocknen bei 30—40° in Trockenschränken, oder auf Horden geschichtet in Zimmern, durch die ständig ein warmer Luftzug streicht.

**Kokakrankheit.** Eine nicht völlig erforschte Erkrankung des Kokastrauches, die sich darin zeigt, daß an den Insertionsstellen von Blättern und Ästen Wucherungen, in Form einer Unmenge von Schößlingen entstehen, die die ganze Pflanze entkräften. Als Ursache hiervon gibt Verf. Unter-nährung durch schlechten Boden an, vielleicht auch Parasitentätigkeit. Als Gegenmittel empfiehlt er, mehr prophylaktisch vorzugehen, nämlich: „Kakaopflanzungen mindestens aller 7—8 Jahre zu düngen, Altes auszumerzen, es an Ort und

Stelle zu verbrennen, die Asche zum Düngen zu verwenden.“

**Konsum der Blätter im Produktionsgebiete.** Nicht weniger als 300 Zentner Koka werden im Minenzentrum von Peru zu Cerro de Pasco monatlich konsumiert. Kokakauen heißt dort Chacchar. Nach einer Chaccha bemüßt sich die tägliche Arbeitsteilung jener Minenbevölkerung. Man kaut die Blätter mit Kalk vermengt, um das organisch gebundene Kokain in Freiheit zu setzen. Indianer führen bei Kokagenuß Tage-reisen aus, ohne Hunger und Durst zu verspüren.

**II. Die Fabrikation des Kokains.** Alle Bemühungen, das Kokablatt nach Europa zu importieren, sind deshalb wenig erfolgreich geblieben, weil durch den Transport usw. nicht nur das Kokain teurer wird, sondern weil während dieser Zeit ein großer Teil des wertvollen Kokains direkt verloren geht. Peru bleibt Produktions-gebiet. Es verarbeitet zur Kokaingewinnung meist frische Blätter; denn schon durchs Trocknen entsteht ein Verlust bis zu 50% an Kokain.

Die technische Gewinnung gestaltet sich folgendermaßen:

a) **Vorläufige Behandlung der Kokablätter.** Prinzip: „Das organisch gebundene Kokain muß durch Alkalien in Freiheit gesetzt werden.“

Zu diesem Zwecke überläßt man die Kokablätter einer 48 stündigen Einwirkung von Soda-lösung von 10—12° Bé. Die Blätter werden hierzu in mit Ventilen und Ablaßhähnen versehenen, nach unten konisch verjüngte galvanisierte Eisen-zylinder von einem Fassungsvermögen von 500 l gepreßt.

b) **Das Auslaugen des so in Freiheit gesetzten Kokains durch Petroleum.** Benzin würde sich auch eignen, ist aber zu teuer. Unmittelbar nach dem Ablassen der Sodalösung füllt man bis zur Höhe der Blätterschicht Petroleum in die Zylinder und überläßt das Ganze einer fünf- bis sechstägigen Maceration. Das Kokain geht ins Petroleum über. Für gewöhnlich arbeitet man mit mehreren Behältern und benutzt — ähnlich wie beim Rübenschitzeldiffusionsverfahren in der Zuckerindustrie — den Auszug des ersten Behälters zur Extraktion im zweiten usw.

c) **Isolierung des Kokains aus der Petroleum-lösung durch 5—10%-ige Salzsäure.** Das geschieht zur Erschöpfung verschiedener Mengen Petroleums mit derselben Säuremenge in De-