XXIV.

Apparat zur organischen Analyse.

Von

O. L. ERDMANN und R. F. MARCHAND.

Unter den verschiedenen Modificationen des Liebig'schen Apparates zur organischen Analyse, durch welche man gesucht hat, die vollständige Verbrennung des Kohlenstoffes in allen Fällen zu sichern und zugleich in die Bestimmung des Wasserstoffes die möglichst grösste Schärfe zu bringen, scheint uns die von Hess in dies. Journ. XVII. 98 beschriebene ihrem Zwecke am besten zu entsprechen, und wir haben dieselbe seit mehreren Jahren mit dem besten Erfolge angewandt. Wir verkennen nicht, dass das gewöhnliche Verfahren, dessen allgemeiner Einführung die organische Chemie ihre hauptsächlichsten Fortschritte verdankt, in seiner Einfachheit und leichten Ausführbarkeit Vorzüge besitzt, welche ein complicirter Apparat nicht darbietet, und es ist deshalb nicht entfernt unsere Meinung, dasselbe aus den Laboratorien verdrängen zu wollen. In den Fällen aber, wo eine ungewöhnliche Schwerverbrennlichkeit der zu analysirenden Substanzen Abweichungen im Kohlenstoffgehalte bei der Analyse nach dem gewöhnlichen Verfahren herbeiführt, so wie bei sehr kleinen Wasserstoffgehalten der zu verbrennenden Körper, halten wir die Anstellung von controlirenden Versuchen durch Verbrennung im Sauerstoffstrome für höchst zweckmässig, ja für unerlässlich. Allerdings kann durch Einbringung von chlorsaurem Kali in den hintern Theil der Verbrennungsröhre auch bei dem gewöhnlichen Verfahren eine Sauerstoffentwicklung bewirkt werden, allein die Regulirung derselben ist, wie Allen bekannt sein wird, welche sich dieses Verfahrens bedienen, mit besonderen Schwierigkeiten verbunden, und es fördert ausserdem die Verbrennung des reducirten Kupfers eine so grosse Menge von Sauerstoff, dass durch eine kleine Menge von chlorsaurem Kali der beabsichtigte Zweck durchaus nicht vollständig erreicht wird. Die Verbrennung in einem Strome von Sauerstoffgas aus einem Gasometer dagegen bietet durchaus keine Schwierigkeiten dar.

Endlich ist als ein besonderer Vortheil des Hess'schen Apparates hervorzuheben, dass derselbe, wenn er einmal zusam-

mengestellt ist, die Ausführung einer Analyse in weit kürzerer Zeit gestattet, als das gewöhnliche Verfahren. Das Auspumpen und Trocknen der Verbrennungsröhre fällt, nachdem einmal das Kupferoxyd geglüht worden ist, weg, und hat man mehrere Analysen nach einander auszuführen, so sind durchschnittlich auf jede derselben höchstens 2 Stunden Zeit zu rechnen.

Diese Vortheile, so wie die Bequemlichkeit, die Analyse in jedem Zimmer ausführen zu können, haben uns so überwiegend

geschieden, dass wir gern der von mehreren Seiten an uns ergangenen Aufforderung Folge leisten, eine detaillirte Beschreibung unseres Verfahrens der Prüfung der Chemiker vorzulegen. Die Construction des Apparates im Allgemeinen setzen wir als bekannt voraus und beziehen uns in dieser Hinsicht auf die a. o. a. O. gegebene Beschreibung, der wir blos die Angabe derjenigen Abänderungen hinzufügen, welche wir für nützlich oder nothwendig halten.

Die beistehende Figur giebt eine ungefähre Ansicht des Apparates, in welcher jedoch nur das eine der beiden Gasometer dargestellt ist. Den von Hess beschriebenen Tisch haben wir nicht benutzt.

Das Gasometer von der gewöhnlichen Einrichtung ist mit reinem, aus chlorsaurem Kali entwickelten Sauerstoffgase gefüllt. Das Gas tritt aus dem Gasometer entweder, wie es in der Abbildung dargestellt ist, in eine zweihalsige, mit Schwe-

felsäure angefüllte Flasche, oder in einen mit Schwefelsäure angefüllten, etwas grossen Liebig'schen Kugelapparat, wodurch dasselbe von dem grössten Theile des Wasserdampfes befreit wird. Zugleich dient dieser Apparat, um die Schnelligkeit der Strömung des Gases genau beurtheilen zu können. Um die Bewegung des Hahnes am Gasometer gehörig reguliren zu können, ist derselbe entweder mit einem langen Hebel verbunden, wie in der Figur, oder man bringt an dem Hahne eine Mikrometerschraube an, durch welche die feinsten Bewegungen mit der grössten Sicherheit hervorgebracht werden.

Zu diesem Zwecke haben wir eine Einrichtung sehr zweckmässig gefunden, die in Folgendem beschrieben werden soll und deren man sich in allen Fällen mit Vortheil bedienen kann, um das Ausströmen eines Gases aus dem Gasometer genau zu reguliren.

Fig. 1 ist die Ansicht der ganzen Vorrichtung von oben,

Fig. 2 von unten gesehen.

Fig. 3 ein Durchschnitt nach *m n*.

Fig. 4 eine Ansicht der Stellgabel auf der Deckelplatte des Gasometers, wobei das ganze Ausströmungsrohr fortgedacht ist.

Alle Theile sind überall mit denselben Buchstaben bezeichnet.

Der Hahn *B* hat zunächst über seiner Hülse einen Ansatz *d*, auf dem die über die cylindrische Fortsetzung *b* desselben geschobene Vorrichtung ruht und sich um diesen Cylinder so fange frei bewegen kann, bis durch die Schraube *I* die Platte *q* gegen den Cylinder *b* gepresst wird und durch Friction diese freie Bewegung hindert.

Der Cylinder *b* ist am obern Ende viereckig bei *c*, um hier den Knebel *F* aufzunehmen, und endigt dann in eine Schraube *r*. Die Mutter *f* dient, den Knebel *F* mit dem Hahne innig zu verbinden. Die Hülse *E*, mit welcher die ganze Vorrichtung auf den Hahn geschoben ist, hat unten ein Stück Mikrometerrad, in welches eine Mikrometerschraube *C* eingreift. Ist nun die Schraube *I* angezogen, so wird durch die erzeugte Reibung der Platte *q* an dem Cylinder *b* der Hahn mit gedreht, sobald das Mikrometerrad *e* durch die Schraube *C* bewegt wird.

Diese Schraube ist mit der Platte *A* verbunden, welche sich um die Hülse *E* drehen lässt, die aber hinten in einen Stiel ausläuft, welcher in eine auf der Deckelplatte des Gasometers angebrachte Stellgabel *G* eingeklemmt wird, so dass die Platte *A* und somit auch die Schraube *C* dann unbeweglich mit dem Gasometer verbunden sind. Die Mikrometerschraube *C* ruht an den Enden des Bügels *a* in Lagern, bei *g* mit einem Deckel versehen, bei *h* ohne Deckel. Dieser Bügel hat bei *i* ein Blatt, durch welches die Schraube *K* geht und den Bügel hier so mit der Platte *A* verbindet, dass er um *K* gedreht werden kann. Am Ende *h* ist dieser Bügel mit der Platte *A* durch die Schraube *o* verbunden, welche durch die blattähnliche Führung *C* geht.

Durch die Feder *H*, welche hinten gegen den Bügel *a* drückt, wird die Schraube *C* gegen das Rad *e* gepresst und dadurch sowohl jeder todte Gang dieser Schraube vermieden, als auch die Möglichkeit erreicht, den Hahn oben am Knebel frei zu bewegen, wenn man die Schraube *C* durch ein Vorwärtsziehen ihres Kopfes *s* ausser Eingriff setzt. Mit dem Hahne wird sich dann die Hülse *E* mit dem daran sitzenden Rade *e* und Zeiger *D* frei bewegen.

Der Zeiger *D* giebt an der Eintheilung oben auf der Platte *A* die Grösse der Drehung an.

Zu der eben beschriebenen grössern Bewegung sind zwar beide Hände des Experimentators erforderlich, indem die eine den Schraubenkopf *s*, die andere den Knebel *F* ergreift; so oft es die Umstände aber gestatten, sollen zur Schonung der ganzen Vorrichtung die grösseren Bewegungen des Hahnes nur auf diese Weise ausgeführt werden. Um jedoch auch in besonderen Fällen dem Hahne mit einer Hand allein schnell grössere Bewegung zu geben, oder ihn ganz zu schliessen oder zu öffnen, dient die Schraube *I*. Sie wird nämlich nur so fest angezogen, dass die Reibung der Platte *q* an dem Cylinder *b* etwas grösser ist als die Reibung des Hahnes *B* in seiner Hülse, und dieser also mit bewegt wird, wenn das Rad *e* durch die Mikrometerschraube *C* gedreht wird. Wird der Hahn aber am Knebel allein gedreht und die Mikrometerschraube also nicht ausgerückt, so kann der Hahn ebenfalls beliebig gedreht werden, wenn die Reibung an der Platte *q* nur überwunden wird. Die Platte *q* muss zwar lose in der Hülse *E* sitzen, damit sie gegen den Cylinder *b* angedrückt werden kann und beim Lüften der Schraube *I* auch leicht wieder zurücktritt, sie darf aber beim Abnehmen der Vorrichtung nicht herausfallen. Ihr Rand ist daher nach der convexen Seite hin conisch, eben so auch das Loch zu ihrer Aufnahme conisch gebohrt; von aussen wird sie eingesetzt, eine grössere Schraube verschliesst sie hier dann und hat mitten durch gleichzeitig das Gewinde für die Schraube *I*.

Diese Vorrichtung kann auf mehrere Hähne benutzt werden, wenn diese eben nur den Cylinder *b* haben und dieser genau in die Hülse passt.

Aus dem Schwefelsäureapparate gelangt das Sauerstoffgas in eine $1\frac{1}{2}$ — 2 Fuss lange, $\frac{1}{2}$ Zoll weite und mit Stücken von

Atzkali gefüllte Uförmig gebogene Röhre und aus dieser in die Verbrennungsröhre. Die bis jetzt erwähnten Theile des Apparates können sehr lange zusammengestellt bleiben, ohne dass eine Erneuerung der Schwefelsäure oder des Kali's nöthig wäre. Wir haben über dieselbe Füllung das Gas zu mehr als 100 Analysen geleitet. Die Verbindung des Kalirohres mit der Verbrennungsröhre wird entweder, wie es in der Figur angedeutet ist, durch einen Kork bewirkt, oder, was wir gegenwärtig vorziehen, durch eine Kautschukröhre, die sich entweder von dem Kalirohre aus conisch erweitert, oder an beiden Enden so weit ist, als der Durchmesser der Verbrennungsröhre erfordert, und mittelst eines durchbohrten und mit Siegelack überschmolzenen Korkes an die Ausgangsröhre des Kalirohres befestigt ist.

Die Füllung und Vorbereitung des Verbrennungsrohres muss sich natürlich je nach der Beschaffenheit des zu verbrennenden Körpers etwas abändern. Im Allgemeinen befolgen wir bei der Verbrennung fester Körper folgendes Verfahren.

In den vordern Theil der Röhre *), $1\frac{1}{2}$ Zoll von der Mündung, bringt man einen Pfropfen von feinen Kupferspänen, der so fest schliesst, dass er das Durchfallen von Kupferoxyd verhindert, ohne jedoch die Strömung des Gases zu hindern. Zu diesem Zwecke eignen sich die gewöhnlichen Kupferdrehspäne ihrer Brüchigkeit wegen durchaus nicht. Man erhält die erforderlichen feinen und biegsamen Fäden am besten auf die Weise, dass man sehr feines Kupferblech, wie es zur Fabrication der unechten Tressen dient **), dicht über einen Eisendraht aufrollen und dann, von dem einen Ende des Cylinders aus, auf der Drehbank abdrehen lässt. Bei richtiger Auswahl des Drehstahls und einiger Uebung gelingt es dem Arbeiter auf diese Art sehr bald, das Kupferblech in fast haarfeine Streifen zu schneiden, welche sich leicht zu lockeren Pfropfen zu-

*) Die böhmischen Glasröhren besitzen vor allen anderen, welche wir versucht haben, einen entschiedenen Vorzug, indem sie weder dem Krummwerfen noch dem Springen leicht unterworfen sind. Wir beziehen unsere Röhren gegenwärtig von Hrn. Franz Jerak, Glasbläser zu Prag am Altstädter Ringe, welcher dieselben von vorzüglichster Beschaffenheit und in allen gewünschten Dimensionen zu dem Preise von 36 Kreuzer pro Pfd. liefert.

**) Kupferblech dieser Art erhält man in der erforderlichen Feinheit, aus bestem russischem Kupfer gefertigt, in der Lyoner Goldfabrik der HHrn. Henselt und Schumann in Berlin.

sammenballen lassen und zu mannigfaltigen Zwecken bei der organischen Analyse anwendbar sind.

Die mit dem Kupferpfropfen versehene 2—2½ Fuss lange Röhre wird mit Kupferoxyd bis zu $\frac{2}{3}$ ihrer Länge angefüllt, etwas aufgeklopft und an die Kaliröhre gebunden, um das Oxyd auszuglühen. Zum Schutze der Röhre legt man unter dieselbe eine Rinne von dünnem Eisenblech, deren Ränder so hoch sind, dass die Röhre auch von den Seiten nicht unmittelbar von der Flamme der Lampe getroffen werden kann. Um das Anschmelzen der Röhre an die Oxydecke, welche sich auf dem Eisen bildet, zu verhindern, füttert man die Rinne mit ein wenig gebrannter Magnesia aus. Bei Anwendung dieser Vorsichtsmaassregeln springen die Röhren nie; man kann dieselbe Röhre mehrmals hinter einander anwenden, bis sie so trübe geworden ist, dass man das Innere derselben beim Füllen und Mengen nicht mehr beobachten kann. Wir haben bis zu 12 Verbrennungen in derselben Röhre ausgeführt. Die über die Lampe gebrachte Röhre wird nun zum Glühen erhitzt und während des Glühens ein langsamer Strom von trockner Luft hindurchgeleitet. Dieser wird mittelst eines mit atmosphärischer Luft angefüllten Gasometers hervorgebracht, das neben dem Sauerstoffgasometer aufgestellt ist und dessen Ausgangsrohr in den Theil des Leitungsrohres für den Sauerstoff einmündet, welcher zwischen dem oben beschriebenen Hahne und dem Schwefelsäureapparate sich befindet. Dieses Gasometer, welches wir das Luftgasometer nennen wollen, hat ganz die Einrichtung des Sauerstoffgasometers. Indessen genügt es, die Bewegungen des Hahnes durch einen Hebel zu reguliren. Wird der Hahn des Luftgasometers geöffnet und der des Sauerstoffbehälters geschlossen, so strömt natürlich blos atmosphärische Luft durch den Apparat, im entgegengesetzten Falle Sauerstoffgas, so dass man abwechselnd einen Strom des einen oder des andern Gases erhalten kann. An die offene Mündung des Rohres, worin das Kupferoxyd im Luftstrome glühend erhalten wird, steckt man, nachdem der grösste Theil der Feuchtigkeit vertrieben ist, mittelst eines durchbohrten und mit Blei überzogenen Korkes ein Chlorcalciumrohr. Nachdem das Ausglühen vollständig geschehen ist, wozu es bei einem mässigen Luftstrome höchstens einer Viertelstunde bedarf, wird die Lampe allmählig ausgelöscht und das Oxyd in einem langsamen Luftstrome erkalten gelassen.

Die zu verbrennende Substanz wird aus einem etwas langen, an einem Ende zugeschmolzenen Rohre, oder unmittelbar aus dem Trockenapparate in die Verbrennungsröhre eingefüllt und mittelst eines gut polirten, am untern Ende in Form eines Pfropfenziehers gewundenen Messingdrahtes mit dem Kupferoxyde gemengt. Hierbei kommt es natürlich nur auf eine einigermaßen gleichförmige Vertheilung der Substanz zwischen das Kupferoxyd und durchaus nicht auf eine sehr innige Mengung an. Man hat nur dafür zu sorgen, dass nichts von der Substanz in den vordern Theil der Röhre gelangt, damit eine 5–6 Zoll lange Schicht von reinem Kupferoxyde vor der Mischung bleibt. Nach dem Herausziehen des Drahtes spült man den hintern Theil der Verbrennungsröhre mit etwas Kupferoxyd nach, das man in einem Platintiegel über der Lampe ausgeglüht hat und das in einem engen Rohre erkaltet ist, aus welchem man es nach Entfernung der obersten mit der Luft in Berührung gewesenen Schicht unmittelbar in die Röhre einfüllt. Nach erfolgter Füllung wird die Röhre aufgeklopft, wobei man darauf sehen muss, dass der hinterste Theil der Füllung 4–5 Zoll von dem hintern Ende der Röhre entfernt bleibt, das natürlich stets kalt bleiben muss, um die Kautschukröhre nicht zu erwärmen.

Bei der Verbrennung sehr flüchtiger Körper thut man wohl, die Röhre bis 3 Fuss lang zu nehmen und das vordere Drittel derselben ganz mit Kupferspänen anzufüllen, die sich während des Ausglühens im Luftstrome oxydiren und auf diese Weise eine poröse Masse von Oxyd bilden, durch welche kein Theil der Substanz unverbrannt hindurchgehen kann. Bei sehr stickstoffreichen Körpern ist es ebenfalls zweckmässig, in den vordern Theil der Röhre Kupferspäne zu bringen. In diesem Falle muss man aber natürlich dafür sorgen, dass der vorderste Theil derselben unverbrannt bleibt, was sehr leicht geschieht, da die hinteren Portionen, wenn sie zuerst zum Glühen gebracht werden, nur eine sauerstofffreie Luft bis in den vordern Theil der Röhre gelangen lassen. Da das blanke Kupferblech sich beim Auswalzen mit einer dünnen Oelschicht überzieht, so muss zu diesem Zwecke nur ausgeglühtes Blech, wie man es in den Fabriken erhält, benutzt werden, welches sich überdiess auf der Drehbank besser behandeln lässt, als das unausgeglühte.

Dem Apparate zur Auffangung des Wassers haben wir die in der Figur angedeutete Form gegeben. Sie bietet den

Vorteil dar, dass man das gebildete Wasser zum grössten Theile in der leeren Kugel für sich erhält und auf seine Reinheit prüfen kann. Ausserdem kann auf diese Art derselbe Apparat nach dem Ausgiessen des Wassers zu sehr vielen Analysen dienen, ohne neu gefüllt zu werden, da nur der kleinste Theil des Wassers bis zum Chlorcalcium gelangt.

Der Kork, durch welchen die Chlorcalciumröhre mit dem Verbrennungsröhre in Verbindung steht, ist mit Blei überzogen. Die Manipulation bei diesem Verbleien ist ganz einfach. Nachdem der Kork passend durchbohrt worden ist, schneidet man aus nicht zu dünnem Blattblei eine kreisrunde Scheibe, deren Durchmesser 2 Linien grösser ist als der der zu schützenden unteren Korkfläche, legt diese auf die untere Fläche des Korkes und drückt die überstehenden Ränder an die Seiten des Korkes in kleinen Falten an. Darauf setzt man die gut abgerundete Oeffnung des Chlorcalciumrohres auf das Blei über die Durchbohrung und dehnt unter leisem Drücken und Drehen eine Vertiefung in das Blei hinein, so weit es die Weichheit des Metalles irgend gestattet. Durch einige Uebung gelangt man dahin, auf diese Art das Blei in solcher Weise zu durchbohren, dass ein kleines rundes Scheibchen durch die Oeffnung fällt, während der Kork mit einem kurzen Rohre von dünnem Bleiblech ausgekleidet wird, durch welches man zuletzt das Chlorcalciumrohr langsam wieder herauszieht, um es von dem entgegengesetzten Ende der Durchbohrung her wieder in den Kork einzusetzen. Hierbei kann es geschehen, dass die Bleiplatte wieder losgestossen wird, in welchem Falle man eine neue Verbleiung vornehmen muss. Bei vorsichtiger Behandlung aber lässt sich die Chlorcalciumröhre sehr gut so einbringen, dass sie von dem kurzen Bleirohre gänzlich umschlossen bleibt. Nach dem Einbringen in die Verbrennungsröhre ist der Kork nirgends in Berührung mit den aus der Röhre strömenden Gasen und Dämpfen. Letztere können nur Glas oder Blei berühren und der Kork kann so wenig als ein massiv metallener Wasserdämpfe absorbiren. Eben so wenig kann aber auch bei der scharfen Anpressung des Bleies an das Glas Feuchtigkeit aus dem Kork in die Röhren treten.

Zur Aufnahme der Kohlensäure dient der gewöhnliche Liebig'sche Apparat, hinter welchem noch ein mit Kalistücken angefülltes Uförmiges Rohr angebracht ist, um die durch den

trocknen Luftstrom aus der Kalilauge fortgeführten Wasserdämpfe zu verdichten. An dieses Rohr wird zuletzt noch ein ungewogenes Kalirohr angebunden, um durch Saugen den Schluss des Apparates prüfen zu können und den Einfluss der äussern Luft auf die Condensatoren zu verhindern.

Die Leitung der Verbrennung unterliegt keinen Schwierigkeiten und kommt mit der bei Anwendung von Kohlenfeuer überein. Man erhitzt zuerst den vordern Theil der Röhre, worin sich reines Kupferoxyd befindet, zum Glühen, stellt dann einen brennenden Docht unter den hintern Theil der Röhre, worin sich ebenfalls reines Oxyd befindet, und lässt zugleich einen schwachen Sauerstoffstrom durch die Röhre gehen, wobei man sich von der Trockenheit des Kupferoxyds überzeugt. Allmählig erhitzt man durch Verschiebung des einen Dochtes und allmähliche Einsetzung neuer die Mischung der verbrennlichen Substanz mit dem Kupferoxyde, während nicht mehr Sauerstoff durch den Apparat strömt, als erforderlich ist, um das Zurücktreten von Wasser und Kohlensäure in die Trockenröhren zu verhüten. Erst nachdem eine gewisse Menge von Kupfer reducirt worden ist, verstärkt man den Strom, der indessen nie so stark werden darf, dass freies Sauerstoffgas durch den Apparat hindurchströmen könnte. Das Gas wird, nachdem der Versuch einige Zeit gedauert hat, vollständig absorbirt. Wenn die Röhre in ihrer ganzen Länge glüht und keine Gasentwicklung mehr stattfindet, wird der Sauerstoffstrom verstärkt. Man sieht das reducirt Kupfer verbrennen, wobei bisweilen wieder eine schwache Gasentwicklung beginnt, indem noch unverbrannte Theile der Substanz jetzt erst vollständig verbrennen. Sobald alles Kupfer verbrannt ist und freier Sauerstoff aus dem Apparate auszuströmen beginnt, schliesst man das Sauerstoffgasometer, löscht die Lampe aus und lässt zur Verdrängung des im Apparate enthaltenen Sauerstoffgases einen langsamen Strom atmosphärischer Luft durch den Apparat streichen, den man etwa eine Viertelstunde oder länger bis zur vollständigen Erkaltung der Condensatoren anhalten lässt.

Die Verbrennung flüssiger Körper im Sauerstoffstrome unterliegt in der Regel keinen Schwierigkeiten. Man bringt sie in kleinen zugeblasenen Röhren von dünnem Glase in die Röhre, die man durch gelinde Erwärmung sprengt. Hierbei hat man nur darauf zu sehen, dass die Rührchen vollständig gefüllt sind,

damit sie durch die Ausdehnung der Flüssigkeit und nicht erst durch die Bildung von Dämpfen gesprengt werden. Im ersten Falle geht die Zersprengung ganz leicht und ohne merkliche Dampfentwicklung vor sich. Für sehr flüchtige Flüssigkeiten, z. B. Aether, eignet sich der Apparat nicht. Bei der Verbrennung solcher Körper im Sauerstoffstrome können leicht Detonationen eintreten, und wenn diese auch nicht so stark sind, um die Röhren zu sprengen, so können sie doch leicht ein Misslingen des Versuches herbeiführen. Auch bedarf es überhaupt bei Körpern dieser Art, die gewöhnlich zu den leichtverbrennlichen gehören, der Anwendung des Sauerstoffes nicht. Bei der Verbrennung schwerer flüchtiger Körper, Naphtalin, Benzol, Nelkenöl u. s. w., haben wir nie Detonationen bemerkt.

Weiche Körper und zähe Flüssigkeiten, z. B. Wachs, fette Öle u. s. w., verbrennt man am besten in offenen Schiffchen. Die Leitung der Verbrennung ist jedoch in diesem Falle schwieriger als bei Substanzen, die man mit dem Oxyde mengen kann.

Wir haben oben als einen Vortheil der Verbrennung im Sauerstoffapparate die Schnelligkeit hervorgehoben, mit welcher die Operation ausgeführt werden kann. In der That bedarf nur die erste mit einer neuen Röhre ausgeführte Verbrennung aller angegebenen Manipulationen. Nachdem die erste Verbrennung beendet und der Chlorcalciumapparat abgenommen worden ist, verschliesst man die Verbrennungsröhre mit einem verbleiten Kork und kann sofort zur Einbringung einer neuen Substanz schreiten, da die Röhre nun bloss geglühtes Kupferoxyd enthält.

Schliesslich wollen wir bemerken, dass der beschriebene Verbrennungsapparat von den HHrn. Lohme u. Comp. in Berlin, so wie vom Mechanikus Müller in Leipzig (blauer Hecht) auf Bestellung geliefert wird.

XXV.

Beschreibung einiger neuer organischer Basen, dargestellt durch die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf Verbindungen der Kohlenwasserstoffe mit Untersalpetersäure.

Von

Dr. N. ZININ.

(*Bullet. scient. de St. Pétersb. T. X. No. 18.*)

Die Einwirkung des Schwefelwasserstoffes auf die Verbindungen der zusammengesetzten Radicale ist noch sehr we-