

nicht irritirt würden, nicht richtig, und man würde nach Hager's Methode jedesmal Kochsalz für Natronsalpeter bestimmen.

Die Sache liegt auch ganz anders, wie bei der Methode von Persoz, die Salpetersäure durch den Gewichtsverlust mit doppelt chromsaurem Kali zu bestimmen.

Dies Salz ist ein neutrales Salz ungeachtet seiner 2 At. Chromsäure, da es das Jodkalium nicht zersetzt, was bei der kleinsten Menge freier Chromsäure geschieht.

Verbesserung am Gasometer.

Von

Dr. Mohr.

Das P e p y s'sche Gasometer hat im Gebrauch die Unannehmlichkeit, dass man beim Füllen desselben 2 Eimer Wasser zu viel hat, die man unterbringen muss, und dass man beim Entleeren wieder 2 Eimer Wasser nothwendig hat, die mit Gefässen in das obere Becken gehoben werden müssen. Wenn man auch das ausfliessende Wasser in einer untergesetzten Bütte aufnehmen kann, so bleibt das Heben des Wassers aus dieser Bütte sehr mühsam. Um beide Uebelstände zu beseitigen, habe ich dem Gasometer eine Pumpe aus Zink zugefügt, und dem Ganzen einen bestimmten Platz im Laboratorium angewiesen, wodurch sich seine Anwendbarkeit in einem Maasse erhöhte, wie es kaum vorausszusehen war.

Das Gasometer steht auf einem ovalen Becken (s. Taf. IV Fig. 7. a.) von Zink, dessen Inhalt etwas grösser als der des Gasometers selbst ist. Ein Brettchen von Holz, was auf dessen Rande aufliegt, trägt jenes zunächst. Die Pumpe besteht aus einem Zinkrohr von 70^{mm} innerem Durchmesser, und einer Höhe von 1,3^m. Die Kolbenstange trägt am Boden der Pumpe einen Eimer mit Kautschukventil, und ebenso trägt das Rohr selbst am Boden ein Ventil aus einer runden Kautschukplatte, die auf einer mit runden Löchern (10^{mm} Durchmesser) versehenen Bodenplatte in der Mitte durch eine Schraube befestigt ist. Das Bodenventil ist mit einer Schraube von der Weite des Rohrs aufgesetzt und lässt sich abschrauben, um an das Ventil kommen zu können. Wenn die Kautschukplatte fest aufliegt, so schliesst sie vollkommen an, die

Pumpe bleibt immer gefüllt. Die Art der Bewegung der Pumpe ergibt sich ohne weiteres aus der Zeichnung. Jeder Kolbenhub fördert ungefähr $\frac{1}{2}$ Liter Wasser, so dass das Gasometer mit 50—60 Hübem gefüllt ist, wozu kaum 2 Minuten gehören, während das Ausleeren in das Gasometer je nach der Weite der Röhre 2—3 Minuten dauert. Es dient der Apparat ebensowohl als Gasometer, wie als Aspirator, und als letzterer besonders bei analytischen Arbeiten.

Eine Füllung des Gasometers mit Sauerstoff aus 85—90 Gramm chlorsaurem Kali und halb soviel Pyrolusit dauert, wenn die Gefäße vorbereitet sind, 10—12 Minuten, und es hindert nichts, dass der Assistent während der Vorlesung eine zweite Füllung besorgen kann. Bei einem Inhalt von 25—30 Liter können alle Verbrennungsversuche glänzend durchgeführt werden.

Während des Verbrauches des Sauerstoffes auf dem Experimentirtisch hat ein Diener nur das obere Becken mit der Pumpe voll Wasser zu halten, um den ganzen Druck des Gases, der natürlich gegen Ende abnimmt, zu erhalten. Der Gasdruck, der anfangs 80 Cm. beträgt, nimmt ab bis auf 30 Cm.

Diese unvermeidliche Ungleichheit des Druckes wird einigermaassen durch den Ausströmungshahn ausgeglichen.

Viel mehr Anwendung findet der verbesserte Apparat in der analytischen Chemie als Aspirator. Eine Menge Zersetzungen lassen sich durch blosses Kochen nicht ohne Uebelstände zu Ende führen, während sie durch einen constanten Luftstrom leicht und ohne Verlust durchgeführt werden.

Um das Gasometer als Aspirator zu gebrauchen, wird die untere seitliche Oeffnung, durch welche die Gase eingelassen werden, durch einen Kork verschlossen, in welchen ein Messinghahn eingesetzt ist (s. Taf. IV Fig. 7. b.). Die Spitze des Hahns wird durch ein Kautschukrohr mit einer Glasröhre von 6—7 mm Weite verbunden, welche hängend nahe bis an den Boden des unteren Beckens reicht. Es wird dadurch die Saughöhe um die Entfernung dieser Ausflussöffnung bis auf den Wasserspiegel in unteren Gefäße verlängert. Auch hier findet eine Abnahme der Saughöhe von 85 Cm. bis auf 20 Cm. statt; sie reicht jedoch noch immer hin um den Flüssigkeitsdruck in allen analytischen Apparaten zu überwinden.

Wenn der Apparat als Aspirator dienen soll, so wird er mittels der Pumpe gefüllt, die oberen Hähne geschlossen und der kleine Messinghahn unten geöffnet. Es tritt rasch eine gewisse Menge Wasser

aus, welche der Elasticität der Wände entspricht, dann hört aber plötzlich der Ausfluss auf, und bei dichtem Apparat dürfen keine Tropfen nachfallen.

Zuerst kann man sich des Aspirators in bekannter Weise zum Austrocknen der Stoffe bedienen. Der obere für das Ausströmen der Gase bestimmte Hahn wird mit dem Trockengefäße in Verbindung gesetzt und dann leicht geöffnet. Die Stärke des Luftstroms erkennt man anfangs aus der Menge des ausfließenden Wassers. Wenn man die Luft durch Schwefelsäure austrocknet, so kann man auch hier die Stärke des Luftstroms beurtheilen. Ein Gasometer von 25—30 Liter Inhalt reicht schon zu vollständigen Austrocknungen hin.

Ganz besonders nützlich ist die Aspiration bei quantitativer Bestimmung flüchtiger Körper. So kann z. B. das Chlor aus Hyperoxyden mit Salzsäure nur durch längeres Kochen und mehrmaliges Unterbrechen desselben vollständig übergeführt werden. Die zweite und dritte Kochung geben immer noch Chlor und erzeugen mit Jodkaliumstärke die blaue Farbe. Bei einem ruhigen Luftstrom wird in einer Operation alles Chlor ausgetrieben, ohne dass die Flüssigkeit stark kocht, wodurch die Absorptionsflüssigkeit immer erwärmt wird. In gleicher Weise wird durch Säure ausgetriebene Kohlensäure, und durch Alkali ausgetriebenes Ammoniak vollständig in die absorbirende Flüssigkeit übergeführt. Im Falle man Kohlensäure austreibt, wird die eintretende Luft durch eine Natronkalkröhre geleitet, um alle Kohlensäure vorher abzugeben. Bei Chlor und Ammoniak kann man, wenn nicht das Laboratorium selbst eine dicke Luft hat, auf Reinigung verzichten, oder noch besser die eintretende Luft von ausserhalb durch Glas- und Kautschukröhren einführen. Atmosphärische Luft aus dem Freien enthält keine merkbaren Spuren von Ammoniak. 50 Liter durch eine lange Röhre mit Nessler'schem Reagens geführt, brachten keine sichtbare Trübung hervor, während im Laboratorium alle Flaschen mit Salmiak beschlagen waren. Besonders nützlich ist die Aspiration, wenn man ein Gas bei niederer Temperatur entwickeln will, sofern durch eine höhere Zersetzung veranlasst wird, so bei der Bestimmung von Ammoniak im Harn oder Tabak, wobei man die unsichere und lange dauernde Schlösing'sche Trennung unter der Glasglocke entbehren kann.

In einigen Fällen will man das Volum des entwickelten Gases oder des durchgesaugten Gases messen. In diesem Falle muss man das Gasometer graduiren. Dies geschieht leicht durch Literflaschen, in welche

man das ausfliessende Wasser aufnimmt. Das Gasometer wird gefüllt, oben geschlossen und unten geöffnet, bis kein Tropfen Wasser mehr fällt. Man lässt nun die untere Glasröhre in die Literflasche eingehen, öffnet oben und lässt 1 oder 2 Liter Wasser ausfliessen. Die Stelle markirt man an der Wasserstandsröhre durch ein aufgeklebtes Streifchen Gumpipapier, welches einen dünnen Strich mit Tinte trägt. So graduirt man die ganze Höhe des Gasometers, und die zuletzt ausfliessende Menge, die weniger als ein Liter beträgt, misst man mit kleineren Gefässen oder Pipetten, oder man wägt das Wasser von 14⁰ R. mit Grammen aus. Man erhält so den ganzen Inhalt des Gasometers, was in sofern nothwendig ist, als man ganze Gasometer voll über Nacht ausfliessen lassen kann, während man nicht dabei ist.

Man bestimmt so die Kohlensäure der atmosphärischen Luft, oder der ausgeathmeten Luft, oder solcher, die man aus einem bestimmten Theil einer Flamme, eines Ofens etc. herausziehen lässt durch Barytwasser. Auch kann man im Vortrage die Mengen Gas dem Volum nach bestimmen, die aus einer gewogenen Menge chlorsauren Kalis, Zinkes mit Säuren, durch trockne Destillation von Torf, Steinkohle etc. entwickelt werden.

Das Volum des Gases lässt sich zur Anschauung bringen, wenn man es in Flaschen auffängt, und bestimmen, wenn man es ausmisst oder wägt. Auch zur Beförderung der Filtration lässt sich der Aspirator verwenden, und wenn auch seine Saughöhe nicht so bedeutend ist, wie bei der Wasserluftpumpe, so hat man andererseits keine Platinunterlagen nothwendig, weil ein nur etwas kräftiges Filtrirpapier auf einem Trichter mit enger Abflussröhre den Druck aushält. Die Flüssigkeit läuft bei gutem Papier im Strahl ab.

Der Hauptvorzug der Einrichtung besteht darin, dass sie immer zum Gebrauch ohne Vorbereitung fertig ist, dass man niemals Wasser zu holen oder fortzuschaffen hat, und dass man damit messen kann.
