der giebt dann die Zeit an, welche der Funke zur Durchlaufung der Hälfte des Gesamtweges gebrauchte.

VII. Ueber ein Volumenometer; von Hrn. V. Regnault.

(*Ann. de chim. et de phys.*, Ser. III, T. XIV, p. 207.)

Ein französischer Physiker, Hr. Say, hat zuerst den Vorschlag gemacht, das Volum eines Körpers durch Messung des von ihm verdrängten Luftvolums zu messen ¹⁾. Der von Say unter dem Namen *Stereometer* vorgeschlagene Apparat ist eine Art Glastrichter *AB* (Taf. I, Fig. 11), bestehend aus einer Kapsel *A*, in welche man den Körper legt, und einer Röhre *B* von möglichst gleichförmigem Durchmesser. Die Kapsel ist auf ihrem Rande abgeschliffen, damit sie durch eine schwach eingefettete Glasplatte hermetisch verschlossen werden kann. Auf die Röhre ist eine doppelte Scala geklebt; die eine giebt Längentheile der Röhre, die andere deren Volume.

Während die Kapsel offen ist, senkt man die Röhre bis zum Nullpunkt ihrer Scala in einen mit Quecksilber gefüllten Cylinder, und verschließt nun die erstere durch die Glasplatte. Man hat alsdann ein Luftvolum *V* unter dem Druck *H* der Atmosphäre. Nun hebt man das Instrument; die Luft nimmt ein größeres Luftvolum *V*+*v* ein, aber unter einem schwächeren Druck *H*—*h*, wo *h* an der Längenscala der Röhre *b* gemessen wird. Offenbar ist also:

$$\frac{V+v}{V} = \frac{H}{H-h}, \quad \text{woraus} \quad \frac{v}{V} = \frac{h}{H-h}.$$

1) *Ann. de chimie*, T. XXIII, p. 1. (Gilbert's Annal., Bd. 2, S. 230. P.)

Gesetzt nun, man wolle das Volum x eines Körpers messen. Hierzu bringt man denselben in den Behälter A , und verschließt diesen durch die Platte. Da das Quecksilber des Cylinders dem Nullpunkt der Scala entspricht, so nimmt die Luft des Instruments das Volum $V-x$ unter dem atmosphärischen Druck H' ein. Man zieht das Instrument so weit heraus, bis es das Volum $V-x+v$ erfüllt, und man beobachtet nun eine gehobene Quecksilbersäule h' . Die Spannkraft der Luft ist also $H-h'$, und man hat:

$$\frac{V-x+v}{V-x} = \frac{H'}{H-h'}.$$

v ist durch den ersten Versuch bekannt; man kann also x aus der vorstehenden Gleichung herleiten.

Say's Verfahren kann in vielen Fällen mit Erfolg angewandt werden, wo man die auf ihre Dichtigkeit zu untersuchende Substanz nicht mit einer Flüssigkeit in Berührung setzen darf; dies gilt von vielen organischen Substanzen, z. B. Satzmehl, Holz u. s. w., oder von Kunstproducten, wie Schießpulver.

Apparate, auf dieselbe Methode gegründet, sind später von verschiedenen Physikern vorgeschlagen; ich nenne nur Leslie und Hermann Kopp ¹⁾.

In der gegenwärtigen Notiz will ich einen analogen Apparat beschreiben, den ich zu speciellen Untersuchungen anfertigen liefs. Derselbe ist in Fig. 12 und 13, Taf. I, abgebildet. Er besteht aus einer Glaskugel A von 300 Kub.centm. Rauminhalt, der mittelst einer metallenen Fassung auf seinem Hals, durch vier Schrauben und Zwischenlegung von eingefettetem Leder, luftdicht mit dem manometrischen Apparat $abcd$ verbunden werden kann. Das Manometer besteht aus zwei 14 Millimetern weiten Röhren, eingekittet in ein Hahnstück, wie ich es bei meinen Versuchen über die Ausdehnung der Gase und die Spannung der Dämpfe angewandt habe. Die Röhre cd , die

1) *Ann. de chim. et de phys., Ser. III, T. VI, p. 380.*

mit der Kugel A gemeinschaftet, hat nach oben eine Kugel B und zwei Merkstriche mn und pq .

Die Aichung der Röhre, von da, wo sie in die Kugel A tritt, bis zu jedem der Striche mn und pq , geschieht durch genaue Wägung des sie innerhalb dieser Räume füllenden Quecksilbers, eine Operation, die leicht ausführbar ist, weil man vermöge der besondern Einrichtung des Hahns R nach Belieben entweder, wie in Fig. 14, die beiden Röhren ab und cd in Gemeinschaft setzen, oder, wie in Fig. 15, bloß das in ab enthaltene Quecksilber abfließen lassen kann. Das Volum zwischen den Strichen mn und pq werde ich v nennen. Eben so mißt man das Volum der Kugel A aus. Dieß Volum, vermehrt um das der communicirenden Röhre bis zum ersten Strich mn , giebt das Volum V .

Um das Volum einer Substanz zu bestimmen bringt man von ihr so viel in die Kugel A , daß sie dieselbe etwa zur Hälfte füllt. Wägt man die Kugel vor- und nachher, so hat man das Gewicht der hineingebrachten Substanz. Man schraubt die Kugel an den Apparat, und läßt den Hahn r offen. Man gießt Quecksilber in das Manometer bis zum Strich mn ; dann sind beide Säulen im Niveau. Glaubt man, es sey in der Kugel A Temperaturgleichgewicht eingetreten, so schließt man den Hahn r , und läßt durch den geöffneten Hahn R so viel Quecksilber abfließen, daß das Niveau auf pq herabgebracht wird. Man mißt den Niveauunterschied h beider Säulen und den Barometerstand; dadurch hat man alle Data zur Gleichung:

$$\frac{V-x+v}{V-x} = \frac{H}{H-h} \dots\dots\dots (1),$$

woraus

$$x = V - \frac{v(H-h)}{h}.$$

Man erhält sogleich einen neuen Werth von x , wenn man den mit der Atmosphäre gemeinschaftenden Hahn r öffnet und Quecksilber in das Manometer nachgießt, bis

das Niveau in $p q$ kommt und beide Säulen gleiche Höhe erhalten. Man hat nun ein Luftvolum $V - x + v$ unter dem Druck H ; man schließt den Hahn r und gießt so viel Quecksilber hinzu, daß das Niveau nach $m n$ kommt. Dann hat man ein Luftvolum $V - x$ unter dem Druck $H + h$, folglich:

$$\frac{V - x + v}{V - x} = \frac{H + h}{H} \dots \dots \dots (2),$$

woraus

$$x = \frac{Vh + vH}{h'}.$$

Combinirt man beide Beobachtungen, so ist man der Beobachtung des Barometers gänzlich überhoben. Man kann nämlich H zwischen den beiden Gleichungen (1) und (2) eliminiren; dies giebt:

$$\frac{V - x + v}{V - x} = \frac{h'}{h} \dots \dots \dots (3),$$

woraus

$$x = V - v \frac{h}{h' - h}.$$

In einigen Fällen ist erforderlich mit einer vollkommen trockenen Substanz zu operiren. Dann trocknet man die Substanz in der Kugel A selbst, bestimmt ihr Gewicht, schraubt die Kugel an den Apparat, und setzt die Röhre t , während das Manometer ganz mit Quecksilber gefüllt ist, in Verbindung mit einer Röhre voll Chlorcalcium. Im Uebrigen verfährt man wie vorhin.

Will man diese Methode zur Bestimmung der Dichtigkeit verschiedener Proben einer selben Materie anwenden, z. B. verschiedener Proben von Schießpulver, so bringt man in die Kugel immer ein gleiches Gewicht vom Pulver und graduirt den Apparat so, daß er die Dichtigkeiten unmittelbar angiebt. Eine sehr einfache Correctionstafel wird erlauben die Veränderungen des Barometers während der verschiedenen Operationen in Rechnung zu ziehen. Die directe Graduirung des Apparats kann dadurch geschehen, daß man successiv bekannte Gewichte Quecksilber in die Kugel A bringt und deren

Vo-

Volum durch den Apparat selbst bestimmt. Dasselbe Verfahren gestattet, mit Leichtigkeit zu erkennen, welchen Grad von Genauigkeit diese Bestimmungen zulassen.

Gewisse Substanzen haben die Eigenschaft, bei Zunahme des Drucks Luft zu verschlucken, und bei Abnahme desselben sie zu entlassen. Für solche Substanzen würde Say's Methode offenbar unrichtige Resultate geben. Allein dieser Substanzen giebt es weit weniger, als man glauben sollte. Bei meinem Verfahren erkennt man übrigens unfehlbar, wann jener Fall eintritt, indem dann die Gleichungen (1) und (2) nicht mehr denselben Werth für x geben, und der Druck in dem Apparat sich mit der Zeit verändert.

VIII. Ueber die Zersetzung des Wassers durch Metalle bei Gegenwart von Säuren und Salzen.

Unter diesem Titel hat Hr. Millon in den *Compt. rend.*, Tom. XXI, p. 37, eine Reihe von Thatsachen beschrieben, deren Erklärung zwar ziemlich nahe liegt, die aber doch nicht ohne Interesse und Nutzen sind. Er hat nämlich beobachtet, dafs die Wirkung verdünnter Säuren auf Metalle, wie Zink, Eisen, Zinn, u. s. w. in der Regel mehr oder weniger bedeutend erhöht wird, wenn Lösungen gewisser Metallsalze, selbst in sehr geringer Menge, zugesetzt werden. Hr. M. scheint keine recht bestimmte Ansicht über die Ursache dieser Vorgänge gefafst zu haben, allein es ist wohl klar, wie es auch kurz hernach Hr. Barreswil in den *Compt. rend.*, T. XXI, p. 292, ausgesprochen hat, dafs, da die als Salze hinzugefügten Metalle meistens elektro-negativerer Natur als die sich lösenden Metalle sind, jene auf diese niedergeschlagen werden, und somit galvanische Ketten entstehen,