

werden zweckmässig in Blechdosen oder gefärbten Gläsern aufbewahrt.

Die gefärbten Papierstreifen eignen sich vortrefflich zum Tüpfeln, da der rothe Fleck im grünen Felde, oder umgekehrt der grüne Fleck im rothen Felde, sehr gut sichtbar ist.

Ein Vorzug dieses Indicators ist ferner der, dass man denselben ganz gut bei künstlicher Beleuchtung, also am Abend, natürlich bei Benützung einer weissen Unterlage, verwenden kann, wogegen eine titrimetrische Bestimmung mit vielen anderen Indicatoren bei künstlicher Beleuchtung entweder erschwert oder unmöglich wird.

Ich kann daher diesen Indicator sowohl wässriger als auch in alkoholischer, öfters frisch bereiteter Lösung nach den bisherigen Erfahrungen zu den meisten titrimetrischen Bestimmungen bestens empfehlen.

---

### Zur quantitativen Bestimmung des Ozons.

Von

**Nic. Teclu.**

Für die quantitative Bestimmung des Ozons<sup>1)</sup> empfiehlt sich ein Apparat, bestehend aus einer weiteren Glasröhre<sup>2)</sup>, an deren Enden in der Richtung der Achse je eine engere Glasröhre<sup>3)</sup> mit gasdichtem Glashahn angeschmolzen ist.<sup>4)</sup> Die eine von diesen Röhren ist vor ihrer freien Mündung rechtwinklig gebogen und dient dazu, das Einführen des auf Ozon zu prüfenden Gases, entweder durch Druck oder durch Saugen in die weitere Glasröhre zu vermitteln, wodurch, nach dem Schliessen beider Glashähne, ein bestimmtes Gasvolumen<sup>5)</sup> unter dem bestehenden Druck der Atmosphäre und der im Raum herrschenden Temperatur für die Analyse abgesondert werden kann. Um das vorhandene Ozon in diesem Gasvolumen zu ermitteln, wird zunächst die

---

1) Siehe auch Henri Moissan, Comptes rendus **129**, 570—73 und Chem. Centralblatt 1899, II, S. 929.

2) Der innere Durchmesser derselben beträgt 13,5 cm, ihre Länge 30 cm.

3) Diese sind 6,5 mm weit.

4) Der Abstand des weiteren Rohrendes bis zum Glashahn beträgt je 5 cm. An den einen Glashahn schliesst sich eine 15 cm lange Glasröhre an, während an dem andern Glashahn ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr angebracht ist, dessen Schenkel je 5 cm lang sind.

5) Der Raum, der durch die beiden Glashähne abgeschlossen wird, beträgt 164 cm.

gerade Glasröhre mit einem Kautschukpfropfen versehen, bis zum Glashahn mit einer Lösung von Jodkalium angefüllt<sup>1)</sup> und dann in eine Lösung von gleicher Beschaffenheit getaucht, die sich in einem Glasfläschchen von etwa 300 cc Inhalt befindet; mit Hilfe des Pfropfens wird hierauf die Glasröhre mit dem Hals des Fläschchens möglichst dicht verbunden. Da dieses Fläschchen knapp über dem Boden einen Tubulus besitzt, der mit dem Tubulus eines zweiten, gleich grossen Fläschchens vermittelst eines entsprechenden Kautschukschlauches verbunden ist, und da sich im letzteren Fläschchen Quecksilber befindet, so wird, beim Heben des Quecksilberfläschchens und Oeffnen des Glashahnes, Jodkaliumlösung in die Untersuchungsröhre eindringen und hier mit dem vorhandenen Ozon in Wechselwirkung treten. Man lässt etwa 30—40 cc<sup>2)</sup> von dieser Lösung in der Röhre aufsteigen, schliesst den Hahn, stellt das Quecksilberfläschchen nieder, zieht hierauf den Pfropfen sammt der Untersuchungsröhre aus dem Jodkaliumfläschchen heraus und bringt dieselbe mit einem Schüttelapparat in Verbindung, damit die Jodkaliumlösung mit dem ozonhaltigen Inhalt der Untersuchungsröhre in möglichst innige Berührung kommt.<sup>3)</sup> Hierdurch wird theils Jod ausgeschieden, welches die Flüssigkeit gelb färbt, theils bildet sich jodsaures Salz. Der Inhalt der Untersuchungsröhre wird sodann zunächst durch Oeffnen des unteren, nachher des oberen Glashahnes und Nachspülen mit destillirtem Wasser in ein Becherglas oder Fläschchen gebracht, hier mit Essigsäure angesäuert, dann mit Stärkelösung<sup>4)</sup> versetzt und schliesslich mit  $\frac{1}{100}$  Normal-unterschwefligsaurem Natron titirt. Die Zugabe von Essigsäure erfolgt, um etwa vorhandenes jodsaures Salz zu zersetzen und das Jod aus demselben auszuschcheiden. Nach dem Titriren beobachtet man meistens, dass die titrirte Flüssigkeit nach einiger Zeit sich wieder blau färbt. Dies geschieht manchmal nach verhältnissmässig kurzer Zeit, oft nach Stunden oder Tagen. Dieses Nachbläuen steht mit der analytischen Bestimmung in keinem Zusammen-

1) Die Lösung enthält auf 100 cc Wasser 2 g Jodkalium.

2) Die angeführte Menge der Jodkaliumlösung wurde in der Voraussetzung verwendet, dass das zu untersuchende Gas nicht über 10 % Ozon enthält; man kann ohne Schwierigkeit die Quantität und Concentration der Lösung so wählen, dass für alle Fälle ein Ueberschuss von Jodkalium vorhanden ist.

3) Man schüttelt etwa 5 Minuten.

4) Die Stärkelösung ist wasserklar; sie kann erhalten werden durch Auflösen von 4 g löslicher Ozonstärke (Carl Conrad in Kyritz, diese Zeitschrift 38, 456) in 300 cc destillirtem Wasser über dem Wasserbade.

hang, denn, dem Lichte ausgesetzt, zerlegt sich das Jodkalium in wässriger Lösung, wodurch Jod frei wird. Setzt man einer solchen Lösung selbst schwache Säuren zu, so scheidet sich Jod auch bei Abwesenheit von Licht aus. Dasselbe geschieht auch aus der wässrigen Lösung eines Gemenges von Jodid und Jodat. Im letzteren Falle wird die Jodausscheidung durch Zuführung von Kohlendioxyd beschleunigt; rascher erfolgt diese Wirkung durch Essigsäure, Oxalsäure, Weinsäure u. s. w.

Das Ergebnis der Analyse lässt sich in folgender Weise feststellen:

Enthält zum Beispiel die Untersuchungsröhre 164 cc trockenes Gas bei einem Druck von 750 mm und der Temperatur von 19,8° C., und wurden zum Titriren bei dem ersten Versuche 12,3 cc, bei dem zweiten 12,0 cc  $\frac{1}{100}$  Normal-unterschwefligsaures Natron verwendet, demnach im Mittel 12,15 cc, so beträgt, da 1 cc der Titerflüssigkeit 0,00008 g Ozon entspricht, die Ozonmenge der Untersuchungsröhre:

$$0,00008 \times 12,15 = 0,000972 \text{ g,}$$

oder nach der Proportion:

$$x : 0,000972 = 1000 : 2,16,$$

$$x = 0,45 \text{ cc Ozon.}$$

Da ferner 164 cc Gas bei 756 mm Druck und 19,8° C. Temperatur nach der Formel:

$$V_1 = \frac{164 \cdot 756 (1 + 0,003665 \cdot 0)}{760 (1 + 0,003665 \cdot 19,8)} = 152,04 \text{ cc}$$

bei 0° C. und 760 mm Druck entsprechen, so enthält die Untersuchungsröhre, bezogen auf 100, nach der Proportion:

$$x : 100 = 0,45 : 152,04; \quad x = 0,29 \text{ Volumenprocent Ozon.}$$

Chemisches Laboratorium der Wiener Handels-Academie, im Decbr. 1899.

## Zur Bestimmung von Ameisensäure bei Gegenwart von Essigsäure.

(Briefliche Mittheilung.)

Von

**Fin Sparre.**

In einer der letzten Nummern dieser Zeitschrift<sup>1)</sup> ist ein Verfahren von A. Leys zur Bestimmung von Ameisensäure bei Gegenwart von Essigsäure durch Erhitzen mit essigsaurem Quecksilber-Oxyd angegeben. Dasselbe ist sehr umständlich und erfordert viel Zeit, denn nach dem Behandeln mit essigsaurem Quecksilberoxyd muss das Kölbchen über

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift 38, 677.