

ferner für die meisten Umsetzungen des Hydroxylamins das Salz, ganz unbeschadet seiner Wirkung, in einem Zustande angewandt werden kann, in welchem es 10—15 pCt. Salmiak enthält, so erlaube ich mir, für die Herstellung grösserer Mengen, das folgende, im hiesigen Laboratorium bereits erprobte Verfahren zu empfehlen, mit dessen Hilfe ein völlig weisses, haltbares und nur etwas Salmiak als Verunreinigung enthaltendes Präparat gewonnen werden kann.

Die nach der von Dumreicher'schen Methode gewonnene saure Lösung, welche salzsaures Hydroxylamin, die Chloride des Eisens und zuweilen noch anderer schwerer Metalle, etwas Chlorcalcium (aus den Gefässen), Salzsäure und etwas Salmiak enthält, wird durch Eindampfen stark concentrirt und dann unter guter Abkühlung mit Soda übersättigt. Alle schweren Metalle, Calcium etc. werden ausgefällt und durch Filtration entfernt. Das Filtrat, vorsichtig mit Salzsäure ausgesäuert und eingedampft, hinterlässt nun einen nur aus Kochsalz, salzsaurem Hydroxylamin und Salmiak bestehenden Rückstand, der mit heissem Weingeist extrahirt wird. Alles Kochsalz und der grösste Theil des Salmiaks bleibt zurück, und aus der heissen, alkoholischen Lösung scheiden sich beim Erkalten blendend weisse Krystalle aus, die ein ungefähr 90 procentiges, völlig haltbares salzsaures Hydroxylamin sind. Für die meisten Zwecke kann das Salz in diesem Zustande benutzt werden, und nur wenn man ein absolut salmiakfreies Präparat gebraucht, muss die Reinigung desselben mit Platinchlorid noch vorgenommen werden.

Zürich, November 1882.

#### 512. C. von Than<sup>1)</sup>: Ueber die Bestimmung des Leuchtgases.

(Eingegangen am 20. November; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Mischt sich Leuchtgas in geschlossenen Räumen der Luft bei, so kann durch Entzündung einer solchen Mischung bekanntlich eine Feuergefahr, oder eine gefährliche Explosion herbeigeführt werden.

Da die Heftigkeit der Explosion innerhalb gewisser Grenzen hauptsächlich von der Menge des zu der Luft gemischten Leuchtgases abhängig ist, habe ich wegen der Wichtigkeit des Gegenstandes einige Versuche mit dem Leuchtgase von Budapest zu dem Behufe angestellt um beurtheilen zu können, welche Gasgemenge der Luft beigemischt sein müssen, damit das Gemisch überhaupt entzündet werden könne, und bei welchem Gasgehalt die Explosion am heftigsten stattfindet.

<sup>1)</sup> Vorgelegt der ungarischen Akademie der Wissenschaften.

Zu diesem Zweck wurden in einer oben geschlossenen Glasröhre von 3 cm Durchmesser und 50 cm Höhe, welche in Volumprocente eingetheilt war, über Wasser die Gas- und Luftmengen abgemessen. Bei einer jeden Messung blieben einige Kubikcentimeter Wasser in der Messröhre, mit welchen durch heftiges Schütteln die Gase mit einander innig gemischt worden sind. Nun wurde in die abwärts gerichtete Mündung der Messröhre ein mit Flamme brennendes Zündhölzchen eingeführt und die Erscheinungen bei 17<sup>o</sup> C. Zimmertemperatur mit folgenden Resultaten beobachtet.

Procente an Leuchtgas.	Die bei der Entzündung beobachtete Erscheinung.
1) 4 pCt.	Das Gemisch war überhaupt nicht entzündlich.
2) 5 »	Die Flamme war kaum sichtbar, pflanzte sich ausserordentlich langsam fort, und löschte sich gewöhnlich aus bevor sie das Ende der Röhre erreichte.
3) 6 »	Ruhiges sich sehr langsam fortpflanzendes Abbrennen.
4) 7 »	Ruhiges sich langsam fortpflanzendes Abbrennen.
5) 8 »	Ruhiges aber ziemlich rasches Abbrennen ohne Geräusch.
6) 9 »	Rasches Abbrennen mit einem sausendem Geräusch.
7) 10 »	Sehr rasches Abbrennen mit einem tiefen Explosionsgetöse.
8) 13 »	Explosion mit heftigem pfeifendem Geräusch.
9) 15 »	Heftige Explosion mit dumpfen Knalle.
10) 20 »	Sehr heftige Explosion mit dumpfen Knalle.
11) 25 »	Ruhiges Abbrennen ohne Knall oder Getöse.
12) 27 »	Langsames Abbrennen mit blauer Flamme ohne Geräusch.
13) 28 »	Sehr langsam sich verbreitendes Abbrennen mit schwacher bläulicher Flamme.
14) 30 »	Das Gemisch brennt nur an der Mündung des Gefässes ohne das die Flamme sich ins Innere fortpflanzt.
15) 40 »	Wie die vorhergehende Erscheinung.

Aus dem Angeführten ersieht man, dass die untere Grenze der Entzündlichkeit 5 pCt. Leuchtgas bilden. Wenn also der Luft weniger als 5 pCt. des Budapester Leuchtgases beigemischt sind, so zündet sich das Gemenge durch eine brennende Flamme nicht an. Richtiger gesagt brennt ein solches Gemenge nur an der Stelle, wo die Flamme dasselbe unmittelbar berührt, aber der Ueberschuss an Luft kühlt die brennenden Theile so bedeutend ab, dass die Verbrennung sich nicht fortpflanzen kann. Die obere Grenze der Entzündlichkeit bilden etwa

29 pCt. Leuchtgas. Bei einem so hohen Gehalt hindert der Ueberschuss des Gases die Fortpflanzung der Verbrennung ebenso wie im vorhergehenden Falle die überschüssige Luft. Am heftigsten erfolgt die Explosion bei einem Gehalte von 15—20 pCt.

Da auf diese Verhältnisse die chemische Zusammensetzung des Leuchtgases unstreitig von Einfluss ist, theile ich hier die in meinem Laboratorium von Herrn Dr. A. Steiner im Jahre 1869 und von Prof. L. Hosvay im Jahre 1876 ausgeführten Analysen des Budapester Leuchtgases mit.

	1869	1876
Schwere Kohlenwasserstoffe (Aethylen, Benzol u. s. w.) . . . . .	8.04	4.87
Kohlenoxyd . . . . .	4.94	5.88
Grubengas (Methan) . . . . .	36.55	34.68
Wasserstoff . . . . .	43.35	51.32
Kohlensäure . . . . .	4.55	2.34
Stickstoff . . . . .	3.54	0.71
Sauerstoff . . . . .	—	0.20
Spuren von Schwefelwasserstoff und Schwefelkohlenstoff . . . . .	—	—
	<hr/> 100.97	<hr/> 100.00

Sofern bei den Leuchtgasen verschiedener Städte die obigen Grenzen etwas abweichend gefunden werden, ist dies, wie schon die mitgetheilten zwei Analysen genügend andeuten, hauptsächlich auf die Verschiedenheit der chemischen Zusammensetzung zurückzuführen.

Zur Beseitigung der durch Gasausströmungen entstehenden Gefahren ist es von Wichtigkeit, solche Mittel zu verschaffen, durch welche man die Gegenwart des Leuchtgases in der Luft nachweisen, und sofern dies in einfacher Weise möglich ist, wenigstens annähernd die Menge desselben bestimmen kann.

Zur Entdeckung des ausströmenden Leuchtgases oder Grubengases hat man den von dem Erfinder des Instrumentes benannten Ansell'schen Indikator<sup>1)</sup> anzuwenden gesucht.

Dieser Indikator hat aber nach der Erfahrung oft grundlos einen Alarm gemacht, während derselbe manchmal bei wirklich vorhandener Gefahr zu der gehörigen Zeit gar nichts angezeigt hat. Aus diesen Gründen betrachtet man gegenwärtig das Instrument als unzuverlässig<sup>2)</sup>.

<sup>1)</sup> Ansell, Chem. News 1867, No. 371 S. 13.

<sup>2)</sup> Winkler, Dingl. polyt. Journ. 231. B. 281; ferner Diese Berichte V, 264.

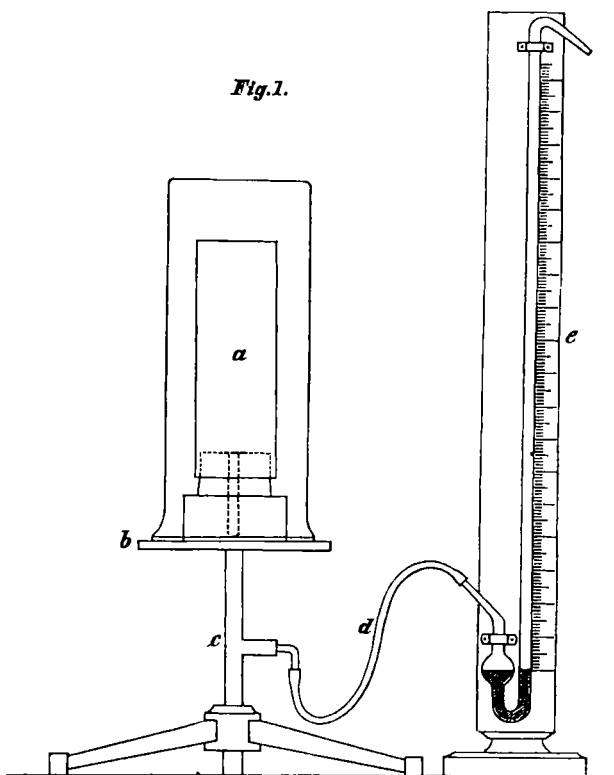
Ich habe das Instrument, so wie es bei uns im Handel zu beziehen ist, einer näheren Prüfung unterworfen, um mich von den Ursachen der Fehler zu überzeugen und wo möglich denselben abzuwenden. Ich habe bemerkt, dass die Röhre des Quecksilbermanometers, in welcher die Schliessung der elektrischen Leitung stattfindet, zu eng (beinahe capillar) ist. Dies ist von Nachtheil, denn nach einiger Zeit wird die Quecksilberoberfläche durch die Funken u. s. w. unrein und klebrig. Ferner kann man den Behälter in Ermangelung eines Hahnes nicht in direkte Kommunikation mit der äusseren Luft bringen, was bei der genauen Einstellung erforderlich wäre. Durch einfache, etwa rasche Temperaturerhöhung dehnt sich die Luft im Behälter aus, und der Apparat bewirkt einen Alarm, ohne dass die geringste Gasausströmung stattgefunden hätte. Wird der Indikator am höchsten Punkt eines Raumes aufgestellt, in welchem gleichzeitig sehr viele Gasflammen brennen (wie über den Bühnen), so sammelt sich oben viel warme Kohlensäure an, und da die Dichte derselben grösser als die der Luft ist, findet die Diffusion im entgegengesetzten Sinne statt, infolge dessen der Apparat seine Empfindlichkeit für eine gleichzeitig stattfindende Gasausströmung vollständig verliert. Der grösste Fehler des Apparates besteht jedoch darin, dass bei allmählich stattfindenden Gasausströmungen, wo also das Gas schon mit viel Luft gemischt zu der porösen Platte gelangt, die durch Diffusion erzeugte Spannungsdifferenz zu gering ist, um das Quecksilber im Manometer zu heben. Ist auf diese Art einmal Leuchtgas in den Behälter gedrungen, so verliert der Indikator seine Empfindlichkeit, auch für den Fall, wenn in der umgebenden Luft das Gas fortwährend, aber nur mit der ursprünglichen Langsamkeit zunimmt. So kann es geschehen, dass sich ein Gleichgewicht zwischen dem im Behälter und in der äusseren Luft enthaltenen Leuchtgas einstellt, und das Anzeigen auch dann ausbleibt, wenn die Menge des Gases 10—20 pCt. beträgt, wenn also schon die höchste Gefahr vorhanden ist. Dies sind nach meinen Erfahrungen die Gründe, weshalb die sonst so elegante Vorrichtung zu dem oben angedeuteten praktischen Zwecke als unbrauchbar zu betrachten ist.

Unter so bewandten Umständen bleibt nach wie vor die sicherste und einfachste Art zur Erkennung einer stattfindenden Gasausströmung der charakteristische Geruch des Leuchtgases, welcher schon bei einem Gehalt von 0.2—0.3 pCt., höchstens bei 0.5 pCt. entschieden wahrnehmbar ist. Diese Gasmenge ist so gering, dass noch von einer Gefahr der Entzündung keine Rede sein kann. Hierzu muss mindestens die zehnfache Gasmenge mit der Luft gemischt sein. Bevor dies namentlich bei ausgedehnten Räumlichkeiten eintreten kann, wird man in der Regel hinlänglich viel Zeit haben, um der etwa heran tretenden Gefahr nach dem weiter unten angegebenen Verfahren vor-

zubeugen. Bei den durch Gasausströmungen herbeigeführten Unglücksfällen bestand der Uebelstand nicht darin, dass man die Gegenwart des Gases in der Luft nicht wahrgenommen hätte, denn dies hatte man in der Regel viele Stunden, oft sogar schon mehrere Tage vorher bemerkt. Der Uebelstand war am häufigsten der, dass man dem Geruche nach nicht immer beurtheilen kann, ob die Ausströmung eine gefahrbringende ist oder nicht. Da der Gasgeruch sich (z. B. bei Offenlassen von 1—2 Brennern) oft gezeigt hat, ohne dass gefährliche Folgen sich eingestellt hätten, hat man diesem Geruche auch dann keine besondere Wichtigkeit zugeschrieben, als eine wirkliche Gefahr vorhanden war und das Unglück sich ereignet hat. Hieraus ergibt sich, dass es von Wichtigkeit wäre, in allen ähnlichen Fällen, namentlich bei complicirten Leitungen, sich durch ein möglichst rasches und einfaches Verfahren von der Grösse der Gasausströmung überzeugen zu können. Ein anderer grosser Uebelstand besteht häufig darin, dass, wenn man auch durch den Geruch auf die Ausströmung aufmerksam geworden ist, bei complicirten Leitungen oft Stunden, ja Tage dazu nöthig waren, um die Stelle sicher ausfindig zu machen, wo die Ausströmung stattfindet. In manchen Fällen ist aber die Beseitigung der Gefahr nur dann möglich, wenn man den Ort der Ausströmung in kurzer Zeit sicher auffinden kann. Zur Erreichung dieser beiden Zwecke schlage ich auf Grund einiger Versuche ein Verfahren vor, welches ich im Folgenden beschreibe.

Zur annähernden Bestimmung des in der Luft enthaltenen Leuchtgases habe ich ein kleines Instrument, Fig. 1, construirt, welches auf der Anwendung der Gasdiffusion beruht und welches ich der Kürze wegen Diffusometer nennen möchte. Ein poröser Thoncylinder *a* ist auf einen Kautschuckstöpsel luftdicht aufgesetzt. Durch die einfache Bohrung des Stöpsels, welcher auf dem kleinen Tisch *b* befestigt ist, communicirt das hohle Rohr *c* mit dem Inneren der Zelle. Das Rohr *c*, welches auch den Tisch trägt, ist unten geschlossen und seitlich mit einer kleinen Röhre versehen, durch welche derselbe mittelst einer starkwandigen, aber engen Kautschuckröhre mit dem Manometer *e* verbunden ist. Die kleine Kugel des Manometers enthält mit Lackmuskulösung gefärbtes Wasser. Das vertikale Glasrohr *e* des Manometers hat 0.8 mm Durchmesser und ist mit einer Millimeterskala versehen, deren Nullpunkt gerade bis zum Niveau des gefärbten Wassers reicht. Die Kalibrirung des Instruments geschieht auf folgende Art: Man stellt eine etwa zur Hälfte mit Luft gefüllte 5 L fassende Glasglocke in eine Wasserwanne und führt dann aus einem kleinen Messkolben 100 ccm Leuchtgas hinein. Man hebt jetzt die Glocke mit Hilfe einer geschliffenen Glasplatte unten geschlossen heraus, schiebt die Platte etwas bei Seite, damit der grösste Theil des Wassers bis auf etwa 1 cm Höhe durch die eindringende Luft ersetzt wird.

Man schüttelt dann mit dem darin gebliebenen Wasser die Gase tüchtig durch, so dass sie sich gleichförmig mischen. Jetzt entfernt man die Glasplatte, und sobald das zurückgebliebene Wasser herausgefallen ist, überstülpt man die Thonzelle mit der Glocke, indem man Acht giebt, dieselbe nicht zu befeuchten. Infolge der Diffusion steigt jetzt im Manometer das Wasser in die Höhe und bleibt etwa 5—10 Sekunden ruhig auf einem Maximum, welches man abliest. Man be-



zeichnet diesen Punkt mit 2 pCt. Dieselben Versuche wiederholt man mit 250 und 500 ccm Leuchtgas und bezeichnet die betreffenden Punkte mit 5 pCt. resp. 10 pCt. Nach der Entfernung der Glocke reinigt sich in Folge der Diffusion die Thonzelle sehr bald, so dass sich das Manometer in einer halben Minute wieder am Nullpunkt einstellt und das Instrument zu einem neuen Versuche bereit ist.

Um mich zu überzeugen wie weit die Angaben dieses Verfahrens verlässlich sind, habe ich zu verschiedenen Zeiten Messungen mit bekanntem Gasgehalte gemacht. Zur Lösung der Frage, ob die Methode

im Principe richtig ist, kann aber das Leuchtgas nicht gut benutzt werden. Die chemische Zusammensetzung des Leuchtgases kann namentlich in grösseren Zeiträumen obwohl nicht sehr bedeutenden, doch hinlänglich grossen Schwankungen unterworfen sein, so dass die zu verschiedenen Zeiten angestellten Messungen wahrnehmbar verschiedene Resultate geben, selbst im Falle, wenn die Methode principiell richtig ist. Ich bediente mich daher zur Prüfung der obigen Frage des reinen Wasserstoffgases, welches aus einem Deville'schen Apparat entwickelt, in derselben Weise gemessen und mit Luft gemischt worden ist, wie dies früher mit dem Leuchtgas beschrieben wurde. Die Resultate sind folgende:

### I. Versuchsreihe mit 10 pCt. Wasserstoff.

Datum	Erhebung am Manometer
24. April . . . . .	14.7 cm
» » . . . . .	14.8 »
» » . . . . .	14.7 »
25. » . . . . .	14.5 »
» » . . . . .	14.7 »
26. » . . . . .	14.6 »
28. » . . . . .	14.5 »
» » . . . . .	14.6 »
7. Mai . . . . .	14.5 »
13. Oktober . . . . .	14.5 »

### II. Versuchsreihe mit 5 pCt. Wasserstoff.

Datum	Erhebung am Manometer
13. April . . . . .	7.3 cm
» » . . . . .	7.9 »
» » . . . . .	7.7 »
25. » . . . . .	7.7 »

### III. Versuchsreihe mit 1 pCt. Wasserstoff.

Datum	Erhebung am Manometer
13. April . . . . .	1.2 cm
» » . . . . .	1.1 »
» » . . . . .	1.3 »

Diese Angaben zeigen, dass die Uebereinstimmung namentlich bei einem grösseren Wasserstoffgehalt, eine sehr befriedigende und zur Bestimmung des Wasserstoffs sogar auch strengeren Anforderungen entsprechende ist.

Die mit Leuchtgas ausgeführten Messungen gaben folgende Resultate:

#### IV. Versuchsreihe mit 10 pCt. Leuchtgas.

Datum	Erhebung am Manometer
17. April . . . . .	7.6 cm
20. Mai . . . . .	7.1 »
16. Oktober . . . . .	7.1 »
» » . . . . .	7.4 »
» » . . . . .	7.3 »
	Mittel 7.3 cm

#### V. Versuchsreihe mit 5 pCt. Leuchtgas.

Datum	Erhebung am Manometer
15. April . . . . .	3.6 cm
» » . . . . .	3.7 »
» » . . . . .	3.7 »
17. Oktober . . . . .	3.2 »
» » . . . . .	3.2 »
	Mittel 3.5 cm

#### VI. Versuchsreihe mit 2 pCt. Leuchtgas.

Datum	Erhebung am Manometer
15. April . . . . .	1.15 cm
» » . . . . .	1.05 »
» » . . . . .	1.13 »
	Mittel 1.10 cm

Beim Leuchtgas sind die Angaben, wie man sieht, etwas weniger übereinstimmend, doch sind dieselben für den zu erreichenden Zweck hinlänglich genau. Damit die Angaben des Instrumentes zuverlässig sind, hat man nur darauf zu achten, dass die Thonzelle nicht nass wird, und von Staub, sowie leicht, verdichtbaren Dämpfen geschützt wird. Diesen Zweck erreicht man nach meinen Erfahrungen recht gut, wenn man die Thonzelle mit einem am Rande geschliffenen Glascylinder lose bedeckt aufbewahrt.

Welch' bedeutenden Einfluss namentlich grössere Mengen dichter Dämpfe auf die Thonzelle ausüben, geht aus folgendem Versuche hervor. Giebt man auf den Boden des Glascylinders einige Tropfen Äther und überstülpt die Zelle damit, so sinkt das Manometer sehr bedeutend, führt man, nachdem sich das Gleichgewicht im Manometer hergestellt hat, eine Messung mit 10 procentiger Leuchtgasmischung aus, so findet man, dass die Erhebung des Manometers jetzt um 1—15 cm weniger beträgt als sonst. Die entgegengesetzte Wirkung



übt ein längeres Verweilen der Thonzelle in einer Wasserstoff-Atmosphäre aus. Die unmittelbar danach ausgeführten Messungen gaben um etwa 2 cm höhere Werthe. Nach beiläufig 24—48 Stunden giebt aber im letzteren Falle das Instrument wieder die ursprünglichen Werthe. Aehnliche Beobachtungen hat Graham <sup>1)</sup> erwähnt, indem er hervorhebt, dass Gypsplatten, die durch langes Liegen in nicht reiner Luft ihre Diffusionsfähigkeit eingebüsst haben, durch Wasserstoff dieselbe wieder erlangten. Sollte man an der Thonzelle des Diffusometer eine ähnliche Abnahme bemerken, so wird man die ursprüngliche Empfindlichkeit durch Darüberstülpen eines mit Wasserstoff gefüllten Cylinders nach einigen Minuten wieder herstellen können. Natürlich könnte man in diesem Falle erst nach einem eintägigen Verweilen der Zelle in reiner Luft die Messungen von Neuem beginnen.

Aus dem Mitgetheilten ergibt sich, in welcher Weise man die Menge des etwa ausgetrockneten Leuchtgases in der Luft messen kann. Zeigt sich in einem Raume Gasgeruch, so hebt man einfach den Gaszylinder von der Thonzelle ab, und beobachtet die Erhebung des Manometers, welche unmittelbar die Menge des vorhandenen Gases angiebt, woraus man beurtheilen kann, ob die Austreibung sogleich eine Abhilfe erheische oder ob es nicht von Bedeutung ist. Ist die Temperatur der Thonzelle von der des Raumes eine wesentlich verschiedene, so muss man natürlich dies sich zuerst in bedecktem Zustande ausgleichen lassen. Am sichersten verschafft man sich aber im Falle einer Gasausströmung über die Grösse desselben einen Aufschluss, wenn man die Luft der am höchsten gelegenen Schichten also in der Nähe des Plafonds, wo sich das Gas bei grösseren Ausströmungen anhäuft, untersucht. Dies lässt sich in Theatern, hohen Fabriksräumen u. s. w. am bequemsten folgendermaassen erreichen.

Man saugt mittelst einer Wasserluftpumpe einige Minuten lang die Luft durch die grosse Glasglocke, deren oberes Ende mit einer bis an den höchsten Punkt des Raumes hinaufreichenden Bleiröhre verbunden ist. Zweckmässig schaltet man zwischen der Glocke und der langen Röhre zur Absorption der Kohlensäure einen Thurm mit Natronkalk ein.

Nachdem auf diese Art die Glocke mit der Luft aus der Nähe des Plafonds gefüllt ist, bestimmt man den Gasgehalt, wie oben, mit dem Diffusometer.

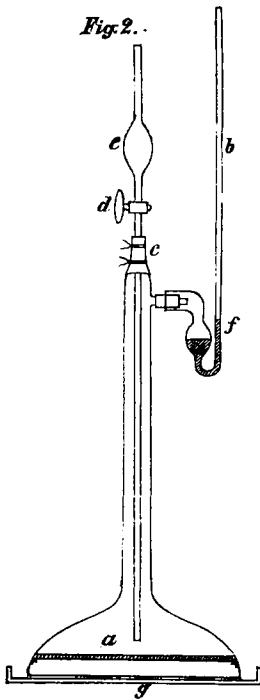
Wie man die Gegenwart des Leuchtgases in kleineren Räumen am Plafond einfacher nachweisen kann, folgt weiter unten.

Ist die Gegenwart des Gases und daher eine Ausströmung nachgewiesen, so handelt es sich darum, jene Partie der Gasleitung rasch aufzufinden, wo diese stattfindet. Dies ist bei complicirten Leitungen

<sup>1)</sup> Pogg. Annalen Bd. XXVIII, S. 38.

oft eine schwierige Aufgabe. Diesen Zweck erreicht man sehr sicher durch ein einfaches Controlmanometer, welches ich schon vor zwölf Jahren im hiesigen Laboratorium eingeführt habe, das auch dazu verwendet werden kann, um Abends, nach Schluss der Arbeiten, zu controliren, ob in den betreffenden Räumen keine Gashähne offen gelassen worden sind. An einem jedem Hauptstrang der Gasleitung, welche etwa 50—60 Brenner speist, schaltet man einen Durchlaufhahn ein. Unmittelbar hinter diesem Hahn befestigt man auf einer seitlichen Zweigröhre ein kleines Wassermanometer. Um rasch und sicher zu erfahren, ob in der betreffenden Partie der Röhrenleitung irgend ein Leck vorhanden ist, macht man die Einzelhähne der Brenner zu und schliesst danach auch den Durchlaufhahn des Hauptstranges ab. Ist an dem System nirgends eine Oeffnung oder Beschädigung, so bleibt das Manometer unverändert, oder es fällt mit einer kaum merkbaren Langsamkeit, da complicirte Leitungen selten vollkommen schliessen. Ist dagegen in irgend einer Entfernung eine Beschädigung am System, oder hat man Einzelhähne offen gelassen, so sinkt das Manometer augenblicklich nach Schluss des Haupthahnes auf gleiches Niveau. Auf diese Art überzeugt man sich leicht, ob sich der Fehler in dem untersuchten Theile befindet oder nicht. Durch Wiederholung derselben Probe an den übrigen Theilen der Röhrenleitung kann man in einigen Minuten jene Abtheilung des Systems finden, in welcher die Unordnung sein muss. Selbstverständlich dient eine solche Einrichtung auch dazu, dass der betreffende Aufseher täglich nach Schluss der Gasbeleuchtung controliren könne, ob ein jeder einzelne Gashahn gut verschlossen worden ist. Bei einer so durchgeführten Controlle vermindert man die Wahrscheinlichkeit einer Gasausströmung und damit die daraus möglicher Weise entstehende Gefahr ganz ausserordentlich. Durch eine ganz ähnliche Vorrichtung kann man auch sehr complicirte Wasserleitungen von einem Punkte aus leicht controliren.

Hat man ermittelt, in welcher Partie der Gasleitung der Fehler steckt, so muss man, um abhelfen zu können, den Punkt selbst ausfindig machen, wo die Ausströmung stattfindet. Gewöhnlich sucht man diesen mit Hilfe des Geruchs, oder indem man ein brennendes Zündhölzchen über die verdächtigen Theile vorüber führt. Wo die Ausströmung stattfindet, da entzündet sich das Gas, wodurch man die beschädigte Stelle auffinden kann. Dieses einfache Verfahren ist aber im Falle einer starken Gasausströmung nicht selten geradezu gefährlich, denn durch die Probe zündet man oft auch das schon ausgeströmte Leuchtgas an und verursacht selbst jenes Unglück, welches man beseitigen wollte. Um diesem Uebelstand vorzubeugen, habe ich einen kleinen Apparat construirt, den ich Diffusioskop nennen will. Fig. 2.



Ein Glasrohr erweitert sich unten in einen sehr flachen Trichter, welcher bei *a* durch eine eingekittete, poröse Thonplatte luftdicht verschlossen ist. Auf die seitlich angebrachte kleine Röhre ist mittelst eines Korkstöpsels das kleine Capillarmanometer *b* befestigt. In das trichterförmige Gefäss reicht eine oben mit einem Hahn verschliessbare Röhre beinahe zur porösen Thonplatte hinab. Dieses Rohr ist mit dem äusseren Gefäss bei *c* durch eine Kautschukröhre verbunden, welche mit Bindfaden an zwei Stellen luftdicht übergeschoben ist. Vor dem Gebrauche öffnet man den Hahn *d* auf kurze Zeit, damit der Druck innen und aussen in's Gleichgewicht kommt. Man fasst nun das Instrument oberhalb des Hahnes *d*, entfernt den Deckel *g* und führt so den trichterförmigen Theil desselben möglichst dicht über die verdächtige Röhrenleitung etwas langsam vorüber. An der Stelle, wo die Ausströmung des Gases stattfindet, sammelt sich das Gas unter *a*. Zufolge der stattfindenden Diffusion wird der Druck

im innern Gefäss erhöht und das Manometer steigt. Nach jedem Gebrauch nimmt man bei *e* das Manometer herunter, öffnet den Hahn *d* und saugt einige Augenblicke Luft durch, zur Entfernung des hinein diffundirten Gases. Setzt man das Manometer auf und schliesst den Hahn *d*, so ist das Instrument zu einer neuen Probe bereit.

Wenn der Inhalt des Apparates möglichst wenig beträgt, die Thonplatte eine möglichst grosse Oberfläche hat und das Manometerrohr sehr eng ist, so ist derselbe so empfindlich, dass man damit Gasausströmungen nachweisen kann, welche durch die Zündprobe nicht bemerkbar sind. Entfernt man den Cylinder eines Argand'schen Gasbrenners und löscht die Flamme desselben durch langsames Abdrehen des Gashahnes so aus, dass das Gas nur so weit ausströmt, um durch die Zündprobe nicht erkennbar zu sein, so findet man, dass das Diffusioskop, unmittelbar über den Brenner gehalten, in 4—5 Sekunden ein Aufsteigen des Manometers bis auf 7 cm anzeigt. Hält man dasselbe über einen gewöhnlichen Brenner, aus welchem noch so viel Gas ausströmt, dass dasselbe, angezündet, eben mit leuchtender Flamme noch brennen würde, so wird das Wasser des Manometers in kürzester Zeit ganz aus der Röhre hinausgedrückt, beinahe hinausgeschleudert.

Versieht man das Manometer des Diffusioskops mit einer Millimetertheilung, so kann man noch sehr geringe Gasmengen (0.5 pCt.) in einem Zimmer dadurch erkennen. Zu diesem Zwecke saugt man im Freien reine Luft durch dasselbe, dann bedeckt man den am Rande geschliffenen Trichter desselben mit der geschliffenen Platte *g*, und lässt das Ganze etwa  $\frac{1}{4}$  Stunde in dem Zimmer stehen, damit sich die Temperatur vollständig ausgleicht. Während dieser Zeit kann keine Diffusion stattfinden, da ja die poröse Thonplatte durch die Glasplatte von der Zimmerluft getrennt ist. Man öffnet auf einen Augenblick den Hahn, damit das Manometer auf den Nullpunkt zurückgeht, schliesst wieder den Hahn, entfernt den geschliffenen Deckel und beobachtet genau das Manometer. Um die Wärmestrahlung des Körpers fern zu halten, ist es zweckmässig, das Diffusioskop hinter einer grossen Glascheibe zu beobachten. Bei zweckmässig gewählten Dimensionen und vorsichtiger Beobachtung gelang es mir auf diese Weise, in einem Zimmer (Budapest, Zuckergasse No. 16) die Gegenwart des Leuchtgases unzweideutig nachzuweisen, obwohl gar kein Gasgeruch im Zimmer zu bemerken war. Zu dieser Untersuchung forderte mich der kränkliche Bewohner des Zimmers auf, bei dem der Arzt eine chronische Gasvergiftung vermuthete. Da die Gasbeleuchtung in das Haus gar nicht eingeführt war, vermuthete ich, dass das Gas durch Berstung der nahe gelegenen Gasröhre in's Zimmer gelangen konnte. In der That hat man bei Besichtigung der etwa 3 Meter vom Hause entfernten Röhre eine bedeutende Verletzung daran gefunden, durch welche eine ergiebige Gasausströmung stattfinden musste. Die ausgegrabene Erde zeigte in hohem Grade den Gasgeruch, da die riechenden Theerdämpfe dadurch condensirt worden sind. Dies war auch der Grund, weshalb im Zimmer selbst kein Gasgeruch wahrzunehmen war, da durch den Boden nur die nicht condensirbaren Gase, Wasserstoff, (Kubengas u. s. w., hineindiffundiren konnten. Der Kranke verliess sogleich das Zimmer, und wie ich nachträglich erfuhr, hat sich sein Gesundheitszustand sehr bald gebessert.

Handelt es sich darum, in einem Zimmer, wo eine Gasausströmung stattgefunden hat, zu erfahren, ob am Plafond schon eine grössere Gasmenge sich angesammelt hat, und ob die Annäherung einer Flamme oder des Löschrohrs eine Entzündungsgefahr verursachen könnte, so kann das Diffusioskop zu diesem Zwecke folgendermassen verwendet werden. Man bezeichnet an der Capillarröhre des Manometers mit einer Farbe ausser dem Nullpunkt jene Punkte, welchen 5, resp. 10 pCt. Leuchtgas entsprechen. Man spült dann das Instrument, wie oben angegeben, mit frischer Luft aus, setzt das Manometer auf, während die Thonplatte nach Oben gekehrt ist. Nach dem Bedecken der Thonplatte mit dem Glasdeckel lässt man die Temperatur des Manometer

sich wie oben damit ausgleichen. Dann steigt man mit dem Apparat auf einer Leiter in die Nähe des Plafonds hinauf, entfernt dort den Deckel des Diffusioskops und beobachtet das Manometer. Erreicht oder überschreitet derselbe das Zeichen für 5 pCt. Leuchtgas, so darf man nach Abschliessen des Hauptgashahnes erst nach vollständiger Durchlüftung und wiederholter Messung den etwa am Plafond befindlichen Riss an der Gasleitung verlöthen.

Einen dem Diffusioskop im Principe sehr ähnlichen, einfachen Apparat hat von der Weyde<sup>1)</sup> empfohlen. Da aber bei diesem die Ausgleichung der Temperatur und des Druckes vor der Messung nicht möglich ist, kann man sehr leicht damit einen Irrthum begehen. Ausserdem kann derselbe aus diesem Grunde nicht zur sicheren Schätzung der Menge des Leuchtgases dienen.

### 513. W. H. Perkin (Junior): Condensationsprodukte des Oenanthols.

(Eingegangen am 20. November; verlesen in der Sitzung von Hrn. A. Pinner.)

Da die vielen Arbeiten über die Condensationsprodukte des Oenanthols wohl die Formel, nicht aber die Eigenschaften der erhaltenen Körper angeben, unternahm ich, auf Anregung von Hrn. Prof. Wislicenus, die vorliegende Arbeit, um wo möglich einigen Aufschluss über die Condensationsprodukte der Aldehyde und insbesondere des Oenanthols zu bekommen. Das Oenanthol, welches für die folgenden Versuche gebraucht wurde, war von Kahlbaum bezogen und siedete zwischen 150—160°. Reines Oenanthol, im Kohlensäurestrom destillirt, siedet bei 153—154° (Thermometer ganz im Dampf) und besitzt das specifische Gewicht

bei 15° = 0.8231

bei 30° = 0.8128

bei 35° = 0.8099

mit Wasser von denselben Temperaturen verglichen.

#### Einwirkung von Kaliumhydrat auf Oenanthol.

Die Einwirkung von Kaliumhydrat auf Oenanthol ist eine äusserst lebhaft. Bringt man Oenanthol mit starkem alkoholischem Kali zusammen, so ist die Reaktion so heftig, dass die Temperatur weit über den Siedepunkt des Alkohols steigt, und es entstehen ausser heptylsaurem Kali hauptsächlich Schmierer von sehr hohem Siedepunkt, welche sich nicht leicht reinigen und isoliren lassen.

<sup>1)</sup> Dingler's Polyt. Journ. Bd. 196, S. 513.