

ist verschieden von dem Acetylderivat des Oxydationsproduktes. Die Verhältnisse sind hier die gleichen wie bei den p-Kresol-derivaten.

Marburg a. L., August 1897.

Zur Kennzeichnung der Flamme;

von

Nic. Teclu.

(Mit einer Tafel.)

(Fortsetzung.¹⁾)

G. A. Hirn²⁾ hat bei seinen optischen Untersuchungen der Flamme die Gegenwart der feinvertheilten Kohle in der gewöhnlichen Leuchtgasflamme nicht nachzuweisen vermocht und gelangte, als Anhänger der Davy'schen Flammentheorie, zu der Ansicht, dass bei entsprechend hoher Temperatur die in der Flamme suspendirten festen Partikeln durchsichtig und diatherman werden.

Gelegentlich in dieser Richtung beobachtete Diaphanitätserscheinungen an Gasen veranlassten mich, der Frage näher zu treten. Ich liess zunächst die gelbleuchtende und blau-leuchtende Flamme des Leuchtgases, ferner die Flamme einer Kerze, dann den Kohlenfaden einer leuchtenden Glühlampe von 5 Kerzen Lichtstärke und eine Petroleumflamme von elektrischem Lichte³⁾ gleichzeitig durchleuchten, um den Schatten dieser Flammen und des glühenden Kohlenfadens auf einen weissen Schirm zu projeciren. Die photographische

¹⁾ Dies. Journ. **44**, 246. (1891) u. **52**, 145. (1895.)

²⁾ Ann. chim. phys. **30**, 319.

³⁾ Zu allen hier angeführten Durchleuchtungsversuchen bediente ich mich eines Skioptikons mit einer Bandlampe von Siemens, welche mit Gleichstrom von 12 Amp. und 50 Volt gespeist wurde; die Beleuchtung erfolgte in convergentem Lichte.

Aufnahme dieser Schattenbilder wird durch die Fig. 1¹⁾ veranschaulicht (s. Tafel). Man sieht auf derselben keinen deutlichen Unterschied zwischen den Schatten der Leuchtgasflammen, obgleich die gelbleuchtende Flamme feinvertheilte Kohle enthält.²⁾ Auch das Sonnenlicht bewirkt im Wesentlichen bei diesen Flammen keine anderen Schattenercheinungen. Es tritt in beiden Fällen das bekannte Schlierenbild auf, als Ergebniss der Lichtbrechung und Durchsichtigkeit der sehr heissen und verdünnten Gase. Deutlicher kann das geübte Auge an der angeführten Figur eine schwache Verdunkelung in der Kerzenflamme beobachten; in der stark russenden Petroleumflamme ist die Gegenwart der Kohlentheilchen schon mit auffallender Schärfe an dem intensiv auftretenden Schatten zu erkennen. Der Schatten des Kohlenfadens in der Glühlampe ist bei dieser Aufnahme, die im convergentem Lichte erfolgte, kaum, auch nur theilweise sichtbar; in divergentem Lichte tritt derselbe aber, wie das die Fig. 2 ersichtlich macht, sehr deutlich hervor.

Um die Diaphanitätsunterschiede der hier namentlich in Betracht kommenden Gase und ihre Schattenwirkung beobachten zu können, wurden meterdicke Gasschichten³⁾ von

1) Gelbleuchtende Flamme: (1).

Kerze: (2).

Petroleumflamme: (3).

Glühlampe: (4).

Blauleuchtende Flamme: (5)†.

2) Siehe: Stein, Polyt. Centr. 28, 40, 302 und namentlich Heumann, Ann. Chim. 181, 192; 182, 1; 183, 102; 184, 206. Um die in der gewöhnlichen Flamme des Leuchtgases vorhandene, feinvertheilte Kohle nachzuweisen, habe ich mit Hülfe eines geeigneten Rotationsapparates einen Pfropf aus Glaswolle mit einer Geschwindigkeit von 20 Mtr. in der Secunde die Flamme passiren lassen und fand, dass die Glaswolle nach wenigen Gängen sich deutlich schwärzte. Auch der Versuch, eine russende Flamme, z. B. die Petroleum- oder Acetylenflamme zwischen zwei blauleuchtenden Breitflammen brennen zu lassen, ist diesbezüglich kennzeichnend; man sieht, wie an der Berührungsstelle der Flamme das Russen sofort aufhört und die lebhaft glänzende, gewöhnliche, gelbleuchtende Flamme entsteht.

3) Meterlange Glasröhren von 3 Cm. innerem Durchmesser wurden unter den gewöhnlichen Druck- und Temperaturverhältnissen mit den betreffenden Gasen gefüllt. Hierzu dienten nahe an den Röhrenden angebrachte kurze, vertikal angeschmolzene Glasröhrchen. Die Röhren wurden zunächst an ihren Enden mit millimeterdicken Spiegelglasscheiben,

Kohlenmonoxyd, Kohlendioxyd, Leuchtgas, Acetylen und Luft unter den erwähnten Umständen durchleuchtet. Das Schattenbild der Fig. 3¹⁾ entspricht der hier auftretenden Diaphanitätsverhältnissen, aus welchen ersichtlich wird, dass die Durchsichtigkeit dieser Gase sehr geringe Unterschiede aufweist.

Die Schwierigkeit, den Schatten der suspendirten festen Partikeln in der gelbleuchtenden Flamme mit Sicherheit zu erkennen, liegt in der ausserordentlich feinen Vertheilung der Kohle in der Flamme, welcher Umstand zu dem Gedanken führte, eine grössere Schicht brennenden Leuchtgases zu durchleuchten. Zu diesem Zwecke wurden 12 Schmetterlingsflammen in Abständen von je 3 Cm. der Breitseite nach hintereinander aufgestellt und durch die erwähnte elektrische Lampe beleuchtet. Auf dem photographischen Schattenbild, Fig. 4²⁾, wird unter diesen Bedingungen in der Mittelfigur (12) unzweifelhaft der Schatten in der Flamme sichtbar. Dieser kann nicht von Gasen oder Dämpfen herrühren³⁾, da eine Gas-Schicht von 30—40 Mm., welche etwa dem durchleuchteten Flammenkörper der 12 Schmetterlingsflammen gleichkäme, unter den gegebenen Bedingungen für das menschliche Auge überhaupt keinen wahrnehmbaren Schatten bewirken würde, zumal die Gase sich hier durch die erhöhte Temperatur in sehr verdünntem Zustande befinden. Der beobachtete Schatten kann demnach nur von einem festen Körper herrühren, der in der Flamme suspendirt ist, und zwar von ausgeschiedener, feinvertheilter Kohle. Offenbar bediente sich Hirn einer Untersuchungsmethode von unzureichender Empfindlichkeit, denn sonst wäre bei seinen Bestimmungen die durch den Schatten bewirkte Lichtschwächung als messbare Grösse aufgetreten. Seine Annahme bezüglich der Durchsichtigkeit der Kohle im glühenden Zustande entspricht demnach nicht den Thatsachen; es erscheint vielmehr, auf Grund der angeführten Versuchsergebnisse, die Gegenwart der feinvertheilten, glühenden und undurchsichtigen Kohle in den Kohlenwasserstoff-Leuchtflammen auch vom optischen Standpunkte unzweifelhaft nachgewiesen.

Wien, Chemisches Laboratorium der Wiener Handels-Akademie, im Juli 1897.

die von ein und derselben grösseren Glasplatte herrührten, luftdicht verschlossen, vermittelst der Röhren gefüllt und letztere nachher verkorkt und versiegelt.

¹⁾ Leuchtgas: (6); Acetylen: (7); Kohlendioxyd: (8); Kohlenmonoxyd: (9); Luft: (10).

²⁾ Wasserstofflamme: (11); Leuchtgaslamme: (12); Kohlenoxyd-lamme: (13). Vergleicht man die Wasserstofflamme mit der Kohlenmonoxyd-lamme, so sieht man, wie zu erwarten stand, dass erstere durchsichtigere Stellen aufweist.

³⁾ Siehe Frankland, Pharm. J. Transact. 9, 127.

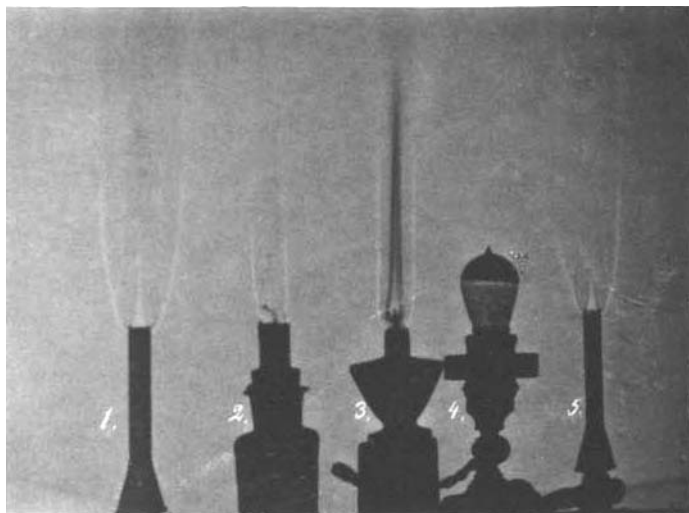


Fig. 1.

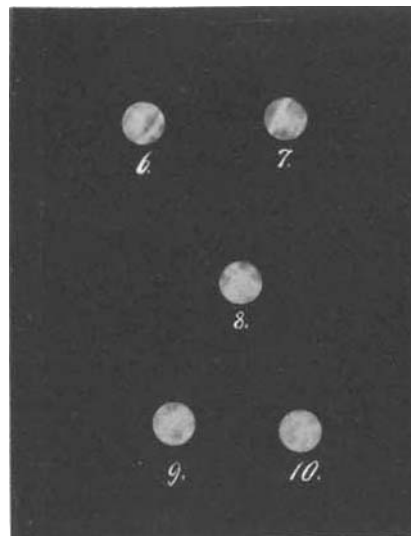


Fig. 3.

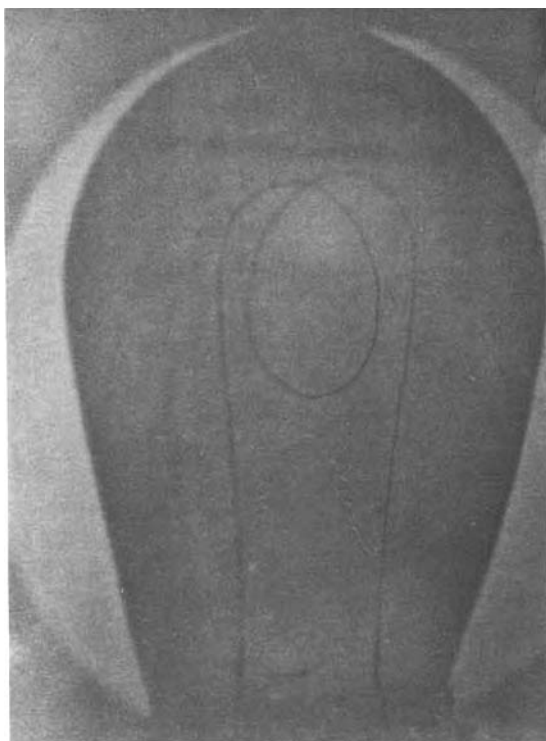


Fig. 2.

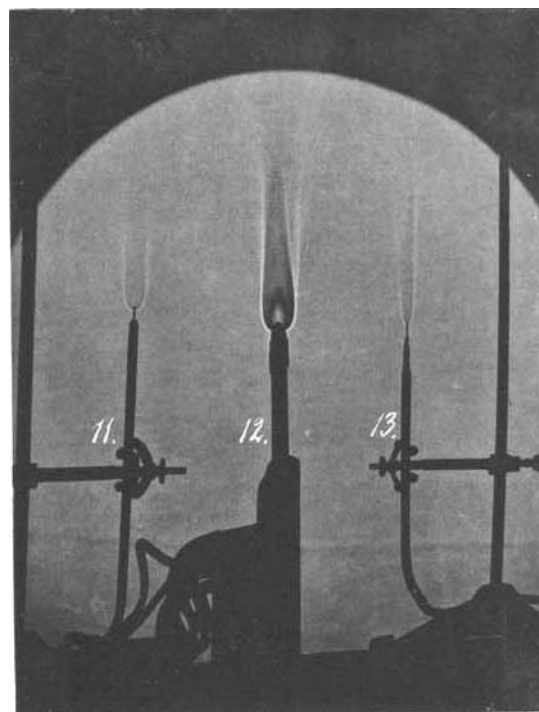


Fig. 4.