

10. *Über das Leuchten bei Ionisation von Gasen.
Zur Deutung der Versuche des Hrn. B. Walter;
von Robert Pohl.*

(Hierzu Taf. III, Figg. 1—2.)

Hr. Walter veranlaßte mich, die nach seinen Beobachtungen¹⁾ in verschiedenen Gasen, vor allem Stickstoff, durch Radiotellur erzeugten Strahlen ultravioletten Lichtes weiter zu verfolgen.

Die Ergebnisse meiner Versuche, sowie einige sich aus ihnen ergebende Folgerungen teile ich in folgendem mit.

1. Zunächst wiederholte ich den von Hrn. Walter angegebenen Versuch. In ein mit Stickstoff gefülltes und mit einer 5 mm starken Quarzplatte verschlossenes Glasgefäß wurde eine mir gütigst von Hrn. Markwaldt überlassene Radiotellurplatte gelegt und in 10 cm Abstand eine photographische Platte angebracht. Auf derselben befand sich eine Pappscheibe, die in 16 Fenstern verschiedene Filter enthielt. Dieselben sind auf den mitgeteilten Photographien, Taf. III, mit Nummern gezeichnet und haben folgende Beschaffenheit und Durchlässigkeit:

1. Steinsalz	
2. Glas	
3. Glimmer	
4. Gips	
5. 560—630 $\mu\mu$: 660—700 $\mu\mu$	} Gefärbte Gelatineplatten
6. 550—580 $\mu\mu$; 690—710 $\mu\mu$	
7. 415—525 $\mu\mu$	
8. 415—470 $\mu\mu$	
9. 500—550 $\mu\mu$	
10. 520—700 $\mu\mu$	
11. 575—690 $\mu\mu$	
12.—16. Luft	

Nach einer Belichtung von 24 Stunden wurde ein deutliches, in Fig. 1, Taf. III als Positiv wiedergegebenes Bild erhalten, das fast nur auf Licht im ultravioletten Teile des Spektrums hinweist. Eine etwa 3 mal so lange belichtete Platte, Fig. 2, Taf. III, hingegen läßt auch Licht im sichtbaren Teil hervortreten.

2. Da ich von Anfang an geneigt war, das erzeugte Licht der Ionisation des Gases zuzuschreiben, belichtete ich in

1) B. Walter, Ann. d. Phys. 17. p. 367. 1905.

gleichem Abstand zwei Platten in der Nähe eines mit Stickstoff gefüllten Ozongenerators nach Siemens mit durchsichtigen Elektroden (konzentrierte Kochsalzlösung). Der größeren Intensität des Lichtes entsprechend verkürzte Belichtungsdauer (Bruchteil einer Sekunde im ersten, 1 Sek. im zweiten Falle) ergab zwei Bilder, die sich so genau mit Fig. 1 und 2 decken, daß eine Wiedergabe überflüssig erscheint.

3. Genau das gleiche gilt von zwei Bildern, die in der Nähe eines Geisslerrohres erhalten wurden. Demnach gibt Fig. 1 und 2 ein Emissionsspektrum des Stickstoffs.

4. Schließlich wurde Stickstoff durch Röntgenstrahlen ionisiert. Die verwandte Anordnung zeigt Fig. 3. Im Zinkkasten *A* befinden sich Platte und Filter *B*. Auf ihm steht, durch das

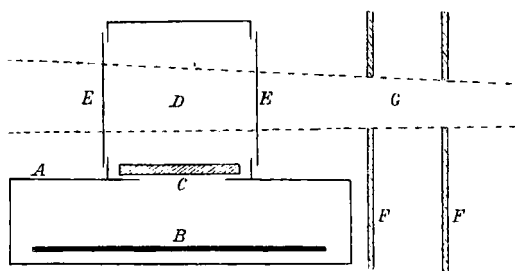


Fig. 3.

Quarzfenster *C* von 5 mm Dicke getrennt, der das Gas enthaltende Messinghohlzylinder, der durch die aus paraffiniertem schwarzen Papier gebildeten Fenster *E* ein schmales, durch die Blenden *F* ausgeschnittenes Bündel von Röntgenstrahlen ein- und austreten läßt. Die sehr weichen Strahlen entstammten einem Rohr mit Glimmerregulierung, das bei Verwendung eines Wehneltunterbrechers während der $1\frac{1}{2}$ stündigen Belichtungsdauer recht konstant blieb. Leider konnte während dieser Zeit nur die der Fig. 1 entsprechende Aufnahme erhalten werden, da das verwandte Strahlenbündel nur $1\frac{1}{2}$ cm Querschnitt hatte, um jegliche Sekundärstrahlung durch Berührung der Metallwände zu vermeiden.

5. Aus den bisher mitgeteilten Versuchen scheint hervorzugehen, daß Stickstoff bei Erzeugung der Ionisation Licht aussendet, sowohl im sichtbaren wie im unsichtbaren Teil des

Spektrums. Diese Ansicht wird erhärtet durch die Beobachtung des Hrn. Lenard¹⁾, nach der Stickstoff bei allen Drucken durch Kathodenstrahlen ionisiert und zum Leuchten erregt wird. Diese Beobachtung ist aber ebensowenig auf Stickstoff beschränkt wie das Leuchten der Gase in den unter 1. bis 3. besprochenen Fällen; zweifellos ein hinreichender Grund für die Verallgemeinerung des Satzes, daß jedes Gas bei Erzeugung der Ionisation Licht aussendet.

6. Die von Hrn. Walther beobachteten Erscheinungen sind dann als Sonderfälle dieses allgemeinen Satzes aufzufassen.

7. Die theoretische Möglichkeit des Auftretens von Licht bei der Ionisation von Gasen erwähnen übrigens schon die Herren Stark²⁾ und J. J. Thomson.³⁾ Hr. Stark erwartet die Aussendung von Lichtwellen für den Fall, daß ein Ionisationsstoß ein Elektronen nur zu pendelnden Bewegungen um seiner Gleichgewichtslage zu zwingen vermag und führt auch die Beobachtung an, daß Sekundärstrahlen „zum Teil das Verhalten von ultravioletttem Licht“ zeigen können. Für dieses Verhalten sprechen entschieden die oben mitgeteilten Versuche.

Hr. Thomson hingegen folgert das Auftreten von Licht in sekundärer Röntgenstrahlung aus einer anderen Vorstellung. Die vom Primärimpuls in den einzelnen im gegenseitigen Abstand λ befindlichen Ionen hervorgebrachten gleichartigen Impulse setzen sich zu einer Schwingung von der Wellenlänge λ zusammen. Doch erscheint diese Vorstellung wohl nicht als haltbar, da die bei dem beobachteten Lichte wahrgenommene Wellenlänge λ ohne weiteres die Zahl der Ionen, der Sättigungsstrom hingegen ihre Gesamtladung, beide zusammen also die Ladung eines Ion berechnen lassen, der so gefundene Wert aber nur einige Prozent von dem bekannten Wert ausmacht.

Berlin, Phys. Inst. d. Univ., Mai 1905.

1) P. Lenard, Wied. Ann. 51. p. 225. 1894.

2) J. Stark, Die Elektrizität in Gasen 1902. p. 483 u. 487.

3) J. J. Thomson, Conduction of Electricity through gases. 1903. p. 270.

(Eingegangen 2. Juni 1905.)

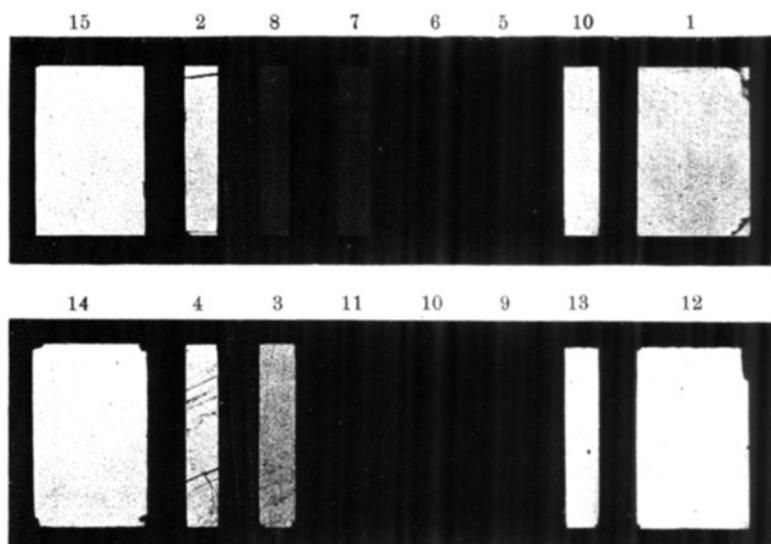


Fig. 1.

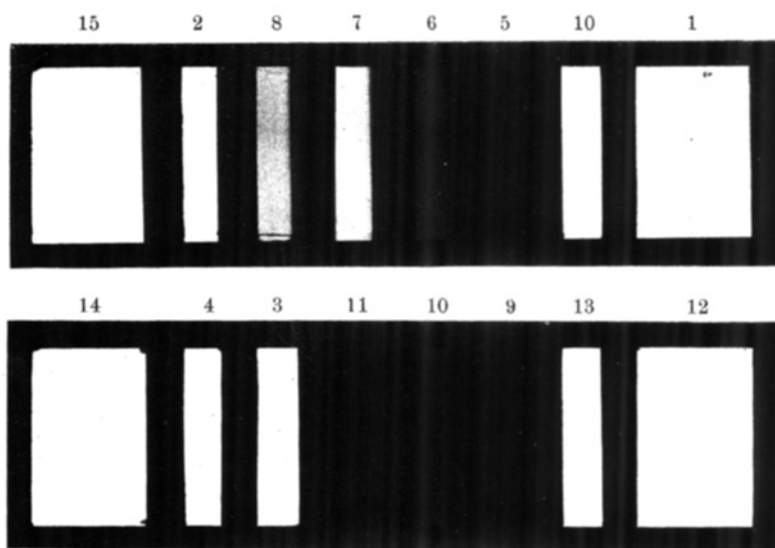


Fig. 2.

Rob. Pohl.