HAL
open science

S. ARRHENIUS. - Ueber das Leitungsvermögen der phosphorescirenden Luft (Conductibilité de l'air phosphorescent) ; Wied. Ann., t. XXXII, p. 545; 1887

C. Daguenet

▶ **To cite this version:**

C. Daguenet. S. ARRHENIUS. - Ueber das Leitungsvermögen der phosphorescirenden Luft (Conductibilité de l'air phosphorescent) ; Wied. Ann., t. XXXII, p. 545; 1887. J. Phys. Theor. Appl., 1888, 7 (1), pp.206-208. 10.1051/jphystap:018880070020601 . jpa-00238820

HAL Id: jpa-00238820

https://hal.science/jpa-00238820

Submitted on 4 Feb 2008

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

S. ARRHENIUS. — Ueber das Leitungsvermögen der phosphorescirenden Luft (Conductibilité de l'air phosphorescent); *Wied. Ann.*, t. XXXII, p. 545; 1887.

Hittorf a montré ([2]) qu'une colonne de gaz, traversée par un courant énergique, laisse passer facilement un courant de faible tension dans une direction perpendiculaire à celle du premier; d'autre part, on sait que certains corps fortement éclairés, par exemple les sels haloïdes d'argent, deviennent conducteurs et que les gaz sont phosphorescents au voisinage des électrodes d'un courant intense. L'auteur s'est demandé si la phosphorescence et la conductibilité du gaz ne sont pas deux propriétés corrélatives l'une de l'autre, et, pour répondre à la question, il a étudié la conductibilité de l'air phosphorescent dans une région que ne traverse pas le courant primaire.

Son appareil se compose d'un tube recourbé à angle droit, muni à ses extrémités de fils de platine et, dans la courbure, d'une

---

([1]) Si l'on considère en particulier deux métaux plongés dans un liquide n'ayant aucune action chimique sur eux, comme cela a lieu sensiblement pour l'or et le platine, dans l'eau, il est évident, d'après ce qui précède, que la faible force électromotrice que possède ce couple ne peut exister dans l'état définitif du système, ou que, si l'on veut, dans cet état définitif, elle est annulée par une sorte de polarisation qui persiste indéfiniment à circuit ouvert.

([2]) *Wiedemann's Electricität*, t. IV, p. 504.

Article published online by EDP Sciences and available at http://dx.doi.org/10.1051/jphystap:018880070020601

plaque d'aluminium perpendiculaire à l'axe d'une des branches.

Des couples de fils de platine soudés dans le verre perpendiculairement à l'axe du tube permettent de faire passer le courant d'une pile (courant secondaire) à diverses distances de la plaque qui constitue l'un des pôles du courant primaire fourni par une machine de Holtz sans bouteilles. Le courant secondaire passe toujours dans la branche que ne parcourt pas le courant primaire.

La conductibilité de l'air, quoique sensible sous une pression de 7^{mm}, ne devient régulière qu'à partir de 2^{mm}; l'action de l'anode l'emporte d'abord sur celle de la cathode; ces actions deviennent égales pour des pressions d'environ $1^{mm},2$, puis l'action de la cathode l'emporte pour des pressions plus faibles et cette action diminue rapidement avec la pression. En même temps, la lueur s'étend de plus en plus dans le tube et l'espace obscur au pôle positif envahit peu à peu toute la branche et complique le phénomène. Sous des pressions quelconques, lorsque la plaque est négative et sous des pressions élevées seulement si elle est positive, les actions exercées par cette plaque dans une direction parallèle ou perpendiculaire à sa base sont sensiblement égales; sous des pressions très faibles, l'action s'exerce presque exclusivement dans le sens de la lumière émise par la cathode.

L'auteur a surtout étudié l'action de la cathode et l'influence exercée par les variations d'intensité du courant primaire, de force électromotrice du courant secondaire et de pression.

L'influence de l'intensité varie avec la pression. Sous des pressions inférieures à $0^{mm},06$, les intensités des deux courants varient proportionnellement l'une à l'autre; sous des pressions supérieures, le courant secondaire croît moins vite que le courant primaire. A $0^{mm},6$ le premier diminue quand le second augmente, surtout si la force électromotrice de la pile est faible; enfin au-dessus de 1^{mm} le courant secondaire croît avec le courant primaire, mais moins vite que lui. Les variations sont beaucoup plus régulières sous des pressions faibles que sous des pressions élevées.

L'intensité i du courant secondaire est liée à sa force électromotrice par la relation

$$e = a + bi + ci^2 + di^3;$$

pour un conducteur métallique, tous les coefficients sont nuls,

excepté b; pour un électrolyte, a et b seuls sont différents de zéro. Dans le cas actuel, a est toujours nul, c et d le sont également sous des pressions très faibles et si les électrodes sont placées à une certaine distance de la plaque. Pour des pressions plus fortes, c et d ne sont pas négligeables, c est toujours positif, d semble l'être également. L'influence de la pression est la plus importante. On constate dans tous les cas un maximum d'intensité pour une pression déterminée; cette pression est d'autant plus faible que la force électromotrice du courant secondaire est plus faible ou que la distance des électrodes à la plaque est plus grande.

Lorsqu'on intervertit le courant primaire, la conductibilité de l'air au voisinage de la plaque devenue négative est beaucoup plus faible que dans le cas précédent et les diverses influences agissent à peu près comme lorsque la plaque était positive.

M. Arrhenius explique ces résultats en admettant que les gaz, sous l'influence des rayons ultra-violets et surtout au voisinage de la cathode, prennent une sorte de conductibilité électrolytique et sont amenés à cet état particulier par l'énergie que les pôles perdent. Il remarque que l'action observée varie exactement comme la lumière émise par le pôle actif; que les gaz chauds, mais non lumineux, tels que l'air à la température du rouge ou la flamme non lumineuse d'un bec Bunsen ne sont pas conducteurs, tandis que les gaz phosphorescents conduisent à une température beaucoup plus basse et que la flamme devient conductrice quand on y introduit un fragment de potassium ou de sodium. Il y a donc corrélation complète entre les deux phénomènes. En discutant la théorie, il constate que Schüster avait déjà observé des phénomènes analogues [1] et il fait quelques objections à la théorie proposée par ce dernier, dans laquelle on attribue la conductibilité à des molécules dissociées, tout en ajoutant que cette théorie rend compte d'un certain nombre de phénomènes. C. Daguenet.

---

[1] *Proced. Roy. Soc.*, t. XXXVII, p. 317, 1884, et t. XXXXII, p. 371; 1887.