Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 5 (1923)

Artikel: Sur l'entraînement du gaz dans la rotation électromagnétique de la décharge électrique

Autor: Guye, C.-E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741419

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

peu que les conditions nécessaires à sa végétation y soient réalisées. Au-delà du détroit de Gibraltar, on voit encore le *Crithmum* s'élever le long des côtes jusqu'au sud de l'Angleterre et atteindre même deux points du sud de l'Irlande, enfin réapparaître aux îles Canaries, à Madère et dans le groupe des Açores.

C.-E. GUYE. — *Sur l'entraînement du gaz dans la rotation électromagnétique de la décharge électrique.*

Reprenant des considérations développées antérieurement [1], j'ai calculé les vitesses d'entraînement du gaz sous l'influence de la rotation de la décharge.

Dans le cas où les chocs des électrons et des ions contre les molécules du gaz ne seraient ni les uns ni les autres producteurs de nouveaux ions, cette vitesse serait donnée par la relation

$$v_0 = \frac{N}{M - N} \frac{\varepsilon H}{2 \pi \sigma^2 M m} \qquad (1)$$

N nombre d'ions positifs contenus dans l'unité de volume de la décharge; ε charge de l'ion supposée égale à celle de l'électron; H champ magnétique produisant la rotation, M nombre total de molécules ionisées ou non dans l'unité de volume; σ et m rayon et masse de la molécule ou de l'ion positif.

Mais c'est là apparemment une limite supérieure de la vitesse d'entraînement, car la décharge, pour se maintenir, nécessite sans cesse la production de nouveaux ions, en quantité plus ou moins grande suivant les conditions de l'expérience, et cette production d'ions absorbe nécessairement une partie de l'énergie qui sans cela pourrait se communiquer au gaz.

La formule (1) suppose donc que toute la quantité de mouvement communiquée par le champ magnétique aux ions positifs et aux électrons, finit par se répartir uniformément sur la masse gazeuse pour lui donner un mouvement d'ensemble.

Il arrive assez fréquemment que les chocs des électrons,

[1] C. E. GUYE. *Théorie de la rotation de la décharge électrique sous l'influence d'un champ magnétique.* Arch. des Sc. phys. et nat., p. 489, 1917.

dont les libres parcours sont approximativement quatre fois plus grands que ceux des ions positifs, sont pratiquement seuls producteurs de nouveaux ions. Si l'on admet que cette production absorbe la plus grande partie de leur énergie cinétique, l'entraînement de la masse du gaz est due alors pratiquement aux seuls chocs des ions positifs contre les molécules.

Cette hypothèse est d'autant plus vraisemblable qu'il semble résulter des expériences de Townsend que la force vive des électrons ne se communiquerait pas aisément aux molécules du gaz ainsi que le veut la théorie cinétique des chocs élastiques, lorsque les masses sont très inégales.

Dans ce cas la vitesse d'entraînement devient

$$v_0 = \frac{N}{M - N} \frac{\varepsilon H}{4 \pi \sigma^2 M m} \qquad (2)$$

Cette formule semble donner une interprétation satisfaisante des vitesses de rotation observées dans un précédent travail [1].

En effet, tant que le nombre N d'ions présents dans l'unité de volume de la décharge est petit, on a pratiquement $v_0 = 0$ et la vitesse de la décharge est celle donnée par la relation précédemment établie [2].

$$v = \frac{\varepsilon H}{12 \pi \sigma^2 M m} \qquad (3)$$

relation qui a permis de calculer les diamètres moléculaires et que l'on pourrait appeler vitesse de *rotation de la conductibilité*.

Mais si l'on diminue la pression au delà d'une certaine limite, cette formule, comme l'a montré l'expérience, cesse d'être valable, car l'ionisation par chocs due aux électrons puis aux ions positifs, intervient énergiquement et multiplie considérablement le nombre d'ions N présents dans le gaz.

Il convient alors d'ajouter à la vitesse v de rotation de la conductibilité, la vitesse d'entraînement v_0 du gaz. La vitesse

[1] C.-E. Guye et R. Rüdy. Arch. des Sc. phys. et nat., mai-août, 1923.

[2] C.-E. Guye. Arch. des Sc. phys. et nat., 1917, p. 489. C. R. t. 174, p. 382, 1922.

de la décharge croît alors très rapidement avec la diminution de la pression, comme l'indique l'expérience.

Enfin, lorsque le nombre N d'ions est voisin de M, la vitesse v_0 devient très grande, même pour un champ magnétique H presque nul. A première vue cette condition semble correspondre au phénomène de la rotation spontanée qui se produisait en général pour de fortes ionisations; toutefois on ne peut l'affirmer définitivement sans une étude expérimentale plus complète de ce phénomène.

En résumé, dans le cas où l'action des ions positifs est seule agissante pour communiquer au gaz un mouvement de rotation, la vitesse observée V peut être mise sous la forme

$$V = \frac{\varepsilon H}{12\pi\sigma^2 M m}\left[1 + \frac{3N}{M - N}\right] \qquad (4)$$

expression qui permet de se rendre compte approximativement du nombre d'ions contenus dans l'unité de volume de la décharge.

Nous reviendrons prochainement avec plus de détails sur l'ensemble de la question.

Séance du 6 décembre 1923.

Léon W. Collet. — *L'ablation sur le versant nord des Alpes.* — Dans sa « *Geologie der Schweiz* » (p. 905), Albert Heim publie des chiffres qui lui ont été communiqués par J. Hug, sur la valeur de l'ablation sur le versant nord des Alpes. Il arrive aux résultats suivants:

Ablation par érosion exprimée en m^3 par km^2 de bassin versant:

Matières entraînées	par roulement	225 m^3
» »	en suspension	350 m^3
» »	en dissolution	100 m^3
	Total	675 m^3

Albert Heim arrive ainsi à une ablation de 0,6 mm par an. Ces chiffres proviennent, sans aucun doute, de mes anciennes publications, que j'ai corrigées depuis. Voyons donc la valeur