Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

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

Band: 8 (1926)

Artikel: Remarque sur le mode d'évaluation du libre parcours moyen des centres électrisés dans un mélange de gaz, et son application à la théorie de la rotation de la décharge

Autor: Guye, C.-E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742424

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: 01.07.2025

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

La condition du potentiel explosif correspond au cas (Y) — (Z) = 0; elle est très complexe et pour la discuter utilement, il conviendrait de connaître les valeurs numériques des α et des β. Toutefois, si les diamètres des deux sortes d'ions positifs sont les mêmes (c'est approximativement le cas pour l'air, les diamètres des molécules d'azote et d'oxygène étant respectivement 3.27 et 3.19×10^{-8} cm et si le potentiel d'ionisation correspondant à une sorte de molécules est indépendant de la nature de l'ion positif choquant, la condition de la décharge et du potentiel explosif reprend la forme qu'elle a pour les gaz purs $\alpha = \beta e^{a(\alpha-\beta)}$ avec $\alpha = \alpha_{0,1} + \alpha_{0,2}$ et $\beta = \beta_{1,1} + \beta_{2,2}$.

Elle peut être alors exprimée par les seules propriétés des deux gaz constituant le mélange, car on a $\beta_{1,2} = \beta_{2,2}$ et $\beta_{2,1} = \beta_{1,1}$.

Il convient de remarquer également que dans les gaz purs, l'équation différentielle qui permet de résoudre le problème est du premier ordre, tandis qu'elle est du deuxième ordre dans les mélanges de deux gaz (équation 4). La solution apériodique de cette dernière équation semble bien correspondre au phénomène observé. Mais on peut se demander alors si la seconde solution, celle où les racines de l'équation caractéristique sont imaginaires, correspond à un phénomène physique possible et compatible avec la condition $n + p_1 + p_2 = c$, qui résulte des équations (1), (2), (3). Dans ce cas, le nombre n des électrons qui traverseraient une section dans une seconde a le caractère d'une fonction périodique amortie de l'abscisse x. Y a-t-il entre cette solution et le phénomène des strates que l'on observe spécialement dans les mélanges de gaz, une corrélation quelconque? Nous examinerons cette question dans une prochaine note.

C.-E. Guye. — *Remarque sur le mode d'évaluation du libre parcours moyen des centres électrisés dans un mélange de gaz, et son application à la théorie de la rotation de la décharge.*

On sait que le calcul du libre parcours moyen des électrons ou des ions se déplaçant sous l'action d'un champ électrique,

diffère essentiellement de celui des libres parcours moyens des molécules dans la théorie cinétique des gaz.

En effet, lorsque des centres électrisés (électrons ou ions) se déplacent dans un champ électrique, les vitesses qu'ils acquièrent entre deux chocs, particulièrement au voisinage du potentiel explosif, sont généralement très grandes par rapport à celles qui résultent de l'agitation thermique. On peut alors négliger, dans le calcul des libres parcours des centres électrisés, le mouvement d'agitation thermique des molécules du gaz et considérer ces dernières comme immobiles. Le calcul conduit alors, comme on sait, pour les gaz purs aux deux expressions suivantes:

$$N_0 = \pi \sigma_0^2 M \qquad N_1 = \pi \sigma^2 M$$

N_0 et N_1 désignant respectivement pour l'électron et l'ion positif, le nombre de molécules gazeuses que le centre électrisé choque dans un trajet d'un centimètre; σ_0 est la somme du rayon de l'électron et du rayon de la molécule choquée; mais, comme le rayon de l'électron est très petit, σ_0 représente très approximativement le rayon de la molécule choquée; σ est la somme du rayon de l'ion positif et de celui de la molécule choquée, comme ces deux rayons sont très peu différents, il en résulte que σ est très approximativement égal au diamètre de la molécule; M est le nombre de molécules du gaz par unité de volume.

En appliquant le même mode de calcul au cas d'un mélange de deux gaz, on trouve:

$$N_0 = N_{0,1} + N_{0,2} \qquad N_1 = N_{1,1} + N_{1,2} \qquad N_2 = N_{2,2} + N_{2,1}$$

et l'on obtient alors, tous calculs faits, pour les libres parcours moyens, les valeurs:

$$\lambda_0 = \frac{1}{\pi(\sigma_{0,1}^2 m_1 + \sigma_{0,2}^2 m_2)} \qquad \text{électron}$$

$$\lambda_1 = \frac{1}{\pi(\sigma_{1,1}^2 m_1 + \sigma_{1,2}^2 m_2)} \qquad \text{ion positif de 1re espèce}$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{\pi(\sigma_{2,2}^2 m_1 + \sigma_{2,1}^2 m_2)} \qquad \text{ion positif de 2e espèce}$$

$\sigma_{0,1}$ somme du rayon de l'électron et du rayon d'une molécule de 1re espèce; $\sigma_{0,2}$ somme du rayon de l'électron et d'une molécule de 2me espèce; $\sigma_{1,1}$ somme du rayon de l'ion positif de 1re espèce et du rayon d'une molécule de 1re espèce, etc.; m_1 nombre de molécules de 1re espèce dans l'unité de volume, m_2 nombre de molécules de 2me espèce par unité de volume.

Si l'on néglige le rayon de l'électron et si l'on considère le rayon de l'ion positif comme égal à celui de la molécule de même espèce, tous les σ ne dépendent que des rayons moléculaires des constituants, car on a

$$\sigma_{1,2} = \sigma_{2,1} = \frac{\sigma_{1,1} + \sigma_{2,2}}{2}.$$

En introduisant les libres parcours ainsi calculés dans la théorie de la rotation de la décharge électrique (rotation de la conductibilité), on trouve dans un mélange de gaz une vitesse de rotation différente pour chaque espèce d'ions positifs. Dans le cas d'un mélange de deux gaz seulement, on a

$$V_1 = \frac{\varepsilon H}{3\pi(\sigma_{1,1}^2 m_1 + \sigma_{1,2}^2 m_2) u_1} \qquad V_2 = \frac{\varepsilon H}{3\pi(\sigma_{2,2}^2 m_2 + \sigma_{1,2}^2 m_1) u_2}$$

u_1 et u_2 étant les masses moléculaires, H le champ magnétique, ε la charge de l'ion.

On est alors en droit de se demander si le régime que nous avons appelé rotation de la conductibilité et qui nous a permis de déterminer les diamètres moléculaires, pourra s'établir et, dans ce cas, si la rotation observée aura l'une ou l'autre de ces vitesses ou une vitesse intermédiaire. C'est ce que l'expérience seule permettra de reconnaître.

Des recherches sont actuellement entreprises dans ce but en collaboration avec M. Luyet.

André Chaix. — *Géologie de Miribel (Haute-Savoie)*

Cette montagne est située à l'E des Voirons et fait suite, vers le N, au Môle et aux Brasses. Elle fait partie de la nappe des Préalpes médianes et chevauche sur les Préalpes externes re-