Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

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

Band: 4 (1922)

Artikel: Nouveau mode de détermination des diamètres moléculaires par la rotation électromagnétique de la décharge dans les gaz

Autor: Gye, C.-E. / Rüdy, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741988

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: 04.07.2025

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

Pictet, Guillaume	(1899)	Turrettini, Edmond	(1905)
Pictet, Louis	(1890)	Turrettini, William	(1916)
Rilliet, Auguste	(1910)		

ANCIENS MEMBRES ÉMÉRITES

Bach, Alexis, Moscou	(1902)	Lessert, R. de, Buchillon	(1910)
Bugnion, E., Aix-en-Provence	(1908)	Pictet, Raoul, Paris	(1869)
Cantoni, Humbert, Paris	(1910)	Ritter, Etienne, Colorado	(1908)
Dussaud, Frantz, Paris	(1898)	Schepilof, Cath., Moscou	(1902)

Séance du 19 janvier 1922.

M. L.-W. COLLET, président sortant de charge, lit son rapport sur l'activité de la Société pendant l'année 1921. Ce rapport paraîtra in extenso dans le fascicule 7 du volume 39 des Mémoires de la Société.

Les rapports du trésorier, du secrétaire correspondant et du vérificateur des comptes sont lus et approuvés.

La Société a procédé, conformément au règlement, au renouvellement partiel des membres du Bureau et du Comité de publication, dont la composition, pour l'année 1922, est indiquée en première page.

C.-E. GUYE et R. RÜDY. — *Nouveau mode de détermination des diamètres moléculaires par la rotation électromagnétique de la décharge dans les gaz.*

Si l'on applique au phénomène de la rotation de la décharge électrique dans les gaz, la théorie si féconde de l'ionisation par chocs, on est conduit à exprimer cette vitesse de rotation par la formule [1]

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

[1] Cette formule a été établie antérieurement par l'un de nous. C.-E. GUYE. *Arch. des Sc. phys. et nat.*, décembre 1917, p. 489. — C.-E. GUYE et A. ROTHEN. *Ibid.* Septembre-octobre 1921, p. 466.

Comme on le voit, cette vitesse est inversement proportionnelle au nombre M de molécules par unité de volume, c'est-à-dire à la pression du gaz, si le gaz suit la loi de Mariotte. *A champ magnétique invariable et pour un même gaz, le produit de la pression par la vitesse observée doit donc demeurer constant.*

Des expériences antérieures [1], effectuées plus particulièrement sur l'azote et l'oxygène dans le but de vérifier la formule (I), avaient montré que les diamètres moléculaires obtenus par cette formule étaient bien *du même ordre de grandeur* que ceux déduits des expériences de viscosité; elles avaient fait ressortir en outre l'importance fondamentale qu'il y a d'opérer sur des gaz très purs si l'on veut obtenir des résultats concordants.

Nous avons donc repris récemment de nouvelles séries de mesures sur des gaz très soigneusement purifiés, en utilisant l'appareil même qui avait servi aux expériences de C.-E. Guye et A. Rothen.

La décharge jaillissait horizontalement entre deux électrodes concentriques dorées, placées à l'intérieur d'un tube de laiton, fermé à sa partie supérieure par une glace de façon à permettre l'observation des vitesses de rotation. Le champ magnétique vertical était produit par une bobine entourant tout l'appareil.

Résultats. — Lorsqu'on fait varier progressivement la pression du gaz à l'intérieur du tube, on constate d'abord que la décharge passe successivement par divers régimes. Si l'on prend alors comme abscisse la pression du gaz et comme ordonnée le produit de cette pression par la vitesse de rotation observée, on trouve que ce produit n'est constant que pour un régime déterminé et dans des limites généralement peu étendues de pression. La courbe obtenue présente ainsi un *palier*, très caractéristique, et c'est seulement pour le régime correspondant à ce palier que la formule (I) est applicable. Dans ces conditions la vitesse de rotation est très exactement proportionnelle au champ magnétique, comme le veut cette formule, ce qui n'est pas toujours le cas pour d'autres régimes.

De même, si l'on emploie des gaz impurs, la vitesse de rotation ne correspond plus à la formule (I) ; elle n'est plus pro-

[1] C.-E. Guye et A. Rothen. *Loc. cit.*

portionnelle au champ magnétique et le produit de la pression par la vitesse cesse d'être constant ; ainsi pour l'azote insuffisamment purifié, le palier tend à disparaître.

Nous reviendrons ailleurs sur l'explicaticn que l'on peut donner de ces faits.

Les résultats des mesures sont réunis dans le tableau suivant. Nous y avons fait figurer d'une part les vitesses de rotation observées V_0 et d'autre part, les vitesses calculées V_c en introduisant dans la formule (I) les rayons moléculaires, tels qu'ils résultent des expériences de viscosité [1]. Toutes ces vitesses, soit expérimentales, soit calculées, ont été ramenées à une pression d'un cm et un champ magnétique d'un gauss.

Les colonnes 3 et 4 donnent la comparaison entre les diamètres moléculaires déduits des vitesses de rotation et des expériences de viscosité.

	$V_0 \times 10^2$ (obs.)	$Vc \times 10^2$ (calc.)	$(2\sigma) \times 10^8$ rotat.	$(2\sigma') \times 10^8$ visčos.	mV_0	$m(2\sigma')^2V_0$
O_2	8,5	8,9	**3,25**	3,19	2,72	2,77
N_2	9,6	9,6	**3,27**	3,27	2,69	2,87
CO_2	4,0	3,9	**4,04**	4,1	1,76	2,96
H_2	293,0	254,0	**2,21**	2,38	5,86	3,32
N_2O	4,0	3,9	**4,04**	4,1	1,76	2,96
CH_4	13,1	13,8	**3,70**	3,6	2,10	2,89
CO	6,8	8,7	**3,88**	3,36	1,90	2,15

C_2H_4 se décompose par la décharge.

Contrairement à l'opinion généralement admise, la vitesse de rotation observée n'est pas inversement proportionnelle à la densité du gaz (m), mais bien au produit du carré du diamètre moléculaire par cette densité. (colonnes 5 et 6.)

Les résultats qui précèdent ont été obtenus au moyen d'une machine électrostatique dont le débit ne pouvait varier que dans des limites très étroites ; ce n'est qu'avec le débit maximum que nous avons une rotation régulière. Il serait désirable de reprendre dans des conditions plus variées d'intensité de courant l'étude de ces phénomènes.

[1] *Recueil de Constantes physiques de la Société française de physique.*