

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

Autor(en): **Gye, C.-E. / Rüdy, R.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **4 (1922)**

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-741988>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

| | | | |
|-------------------|--------|---------------------|--------|
| 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

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

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 antérieures¹, 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'explication 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 viscosité¹. 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.) | $V_c \times 10^2$ (calc.) | $(2\tau) \times 10^8$ rotat. | $(2\sigma') \times 10^8$ viscos. | mV_0 | $m(2\sigma')^2 V_0$ |
|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|--------|---------------------|
| 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 ₂ O | 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 ₂ H 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.*