Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

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

Band: 4 (1922)

Artikel: La loi de répartition des vitesses moléculaires et les actions de surface (1re note)

Autor: Guye, C.E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742036

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

C. E. GUYE. — *La loi de répartition des vitesses moléculaires et les actions de surface.* (1re note.)

On admet généralement que l'action dissociante qui peut résulter d'un choc est une fonction croissante de l'énergie relative de choc des molécules. Il semble plus naturel cependant de considérer cette action dissociante comme une fonction de l'*impulsion des forces développées par le choc.* En effet cette action doit, semble-t-il, dépendre à la fois de l'intensité des forces développées et du temps pendant lequel elles agissent.

Il en résulte immédiatement que l'action dissociante d'un choc pariétal doit être, à vitesse relative égale, plus efficace que celle du choc entre molécules, bien que l'énergie relative de choc soit la même dans les deux cas. On a en effet dans le cas de chocs supposés élastiques

	Choc pariétal.	Choc entre molécules	
(1)	$\int_0^{t'} f \cdot dt = 2mc$	$\int_0^{t''} f \cdot dt = mc$	(2)

f, force instantanée développée par le choc, m et c, masse et vitesse de la molécule choquante; t' et t'' durées de choc.

Je me suis proposé de rechercher, en partant de cette hypothèse, quelle pouvait être l'efficacité relative de ces deux genres de chocs, dans le cas d'une masse gazeuse, dont les molécules ont des vitesses réparties suivant la loi de Maxwell (seule compatible avec l'équilibre thermique). La résolution de ce problème paraît de nature à éclairer le mécanisme de l'action des catalyseurs poreux, ou plus généralement des actions de surface. On sait, en effet, qu'une dissociation préalable des molécules est la plupart du temps indispensable pour rendre possible les combinaisons ultérieures.

En partant de cette hypothèse, on peut obtenir un nombre de chocs pariétaux dissociés incomparablement plus grand que ceux qui se produisent dans la masse du gaz.

Le calcul dont le détail sera exposé ailleurs, conduit pour le nombre de chocs pariétaux dissociants par unité de surface et

par unité de temps, à l'expression suivante:

$$\nu_0 = \left[\frac{n_1}{2\sqrt{hm\pi}}\right] e^{-hmv_0^2} \qquad (3)$$

v_0 étant la valeur de la composante normale de la vitesse de choc au-dessus de laquelle la dissociation se produit; n_1 le nombre de molécules par unité de volume; h une constante dont la valeur est $\frac{N}{2RT}$; N nombre d'Avogadro, R constante des gaz parfaits, T température absolue.

Le premier des deux facteurs de l'expression (3) représente *le nombre total des chocs pariétaux* dans les conditions ci-dessus; le second exprime la *fraction de ces chocs qui sont suivis de dissociation.*

D'autre part, un calcul semblable donne, en tenant compte des relations (1) et (2), pour le nombre des chocs dissociants entre molécules par unité de volume et par unité de temps [1]

$$\nu_0' = \left[n_1^2\sigma^2\sqrt{\frac{2\pi}{hm}}\right] e^{-2hmv_0^2} \qquad (4)$$

dans laquelle σ est le diamètre moléculaire.

Dans le cas de l'hydrogène à 0° et 760 mm on trouve pour $v_0 = 10^6 \frac{\text{cm}}{\text{sec}}$.

$$\nu_0 = 0.86 \times 10^5 \qquad \nu_0' = 2.2 \times 10^{-10} .$$

Tandis que par unité de volume on a 2.2 chocs dissociants toutes les 10^{10} secondes, c'est-à-dire environ tous les trois cents ans, on a par unité de surface et par unité de temps près de 86.000 chocs dissociants. Je reviendrai d'ailleurs sur la discussion des résultats numériques dans une prochaine communication.

Toutefois une théorie basée exclusivement sur les hypothèses précédentes serait insuffisante pour expliquer les actions de surface qui devraient être alors indépendantes de la nature de la paroi solide, pourvu que le choc soit élastique.

[1] Voir pour le calcul des chocs dissociants entre molécules P. LANGEVIN et T. REY. *Sur les chocs exceptionnels des molécules gazeuses.* Le Radium. T. X, 1913, p. 142.

Il convient donc de faire intervenir d'autres considérations pour rendre compte de la nature spécifique de l'action de la paroi; telle, par exemple, sa porosité qui augmente considérablement la surface solide-gaz ou mieux la faculté qu'a la paroi de dissoudre le gaz dans sa couche superficielle. Le nombre de molécules dissociées au voisinage de la paroi peut alors devenir incomparablement plus grand que ceux correspondants aux formules précédentes.

A cette considération s'en ajoute une autre non moins importante. Tandis que les molécules dissociées dans la masse du gaz sont réparties dans tout le volume et restent généralement distantes les unes des autres, celles qui sont dissociées au voisinage de la paroi se trouvent concentrées dans une région très étroite. Les molécules ainsi dissociées pourront donc aisément, si elles sont de même nature, se recombiner pour reconstituer des molécules normales ou *si elles sont d'espèce différente former des combinaisons nouvelles.*

Sans prétendre que les considérations qui précèdent, basées sur les seules propriétés des chocs élastiques, suffisent pour expliquer dans sa généralité un phénomène aussi complexe que celui des actions de surface, elles permettent néanmoins de se rendre compte d'un élément peut-être très important de la question; c'est à ce titre qu'elles paraissent dignes d'intérêt. Il est remarquable en effet que l'hypothèse de l'action dissociante fonction de l'impulsion des forces de chocs, jointe à la loi de répartition des vitesses de Maxwell, puisse conduire à des différences aussi considérables entre l'efficacité des chocs pariétaux et celle des chocs entre molécules.

Séance du 2 novembre 1922.

O. Schotté. — *La régénération est-elle liée à l'innervation motrice ou à l'innervation sensible* ?

Au cours de recherches précédentes[1], j'ai pu établir d'une façon certaine qu'une patte de Triton ne peut régénérer que

[1] C. Schotté. 1° *Influence des nerfs sur la régénération des pattes antérieures de Tritons adultes.* 2° *A quel moment les pattes de Tritons*