Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

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

Band: 1 (1919)

Artikel: Transformations subies par des gouttes d'huile maintenues en suspension dans différents gaz

Autor: Schidlof, A. / Maliniak, St.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742180

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: 08.07.2025

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

aranéeux, distendus plus tard par l'écartement des bractées, enveloppent à ce moment tout l'involucre. Il y a ainsi emprisonnement d'une couche « d'air tranquille », qui contribue à ralentir la transpiration. Il est clair que ce dispositif est en harmonie avec la préférence manifestée par la plupart des *Carduus* pour les stations arides, chaudes et ensoleillées.

Séance du 6 mars 1919.

A. Schidlof et St. Maliniak. — *Transformations subies par des gouttes d'huile maintenues en suspension dans différents gaz.*

Pour étudier l'influence du gaz ambiant sur la densité des gouttes d'huile d'un rayon de 3 à 8 $\times$ 10^{-5} cm, nous nous sommes servis du dispositif connu de Millikan. La valeur « apparente » de la charge e d'une petite particule sphérique peut être calculée au moyen de la formule

$$e = \frac{9\sqrt{2}\pi\eta^{3/2}(v_1 + v_2)\sqrt{v_1}}{F\sqrt{\sigma g}\left(1 + \frac{Al}{a}\right)^{3/2}} . \qquad (1)$$

η signifie le coefficient de viscosité du gaz, v_1 la vitesse de chute de la goutte, v_2 sa vitesse d'ascension dans un champ électrostatique d'intensité F, σ la densité de la goutte (env. 0,91 dans le cas de l'huile d'olive), $g = 981$ cm/sec², A une constante présentant la même valeur pour tous les gaz (A = 0,875), l le libre parcours moyen des molécules du gaz et a le rayon de la particule sphérique, calculé au moyen de l'équation du second degré :

$$a^2 + Ala - \frac{9}{2}\frac{\eta v_1}{\sigma g} = 0 . \qquad (2)$$

Si la densité σ de la goutte varie au cours de l'expérience, la charge e subit des variations apparentes, faciles à distinguer des modifications réelles, parce que les changements réels sont toujours *discontinus,* tandis que les modifications de la densité ont lieu, en général, d'une façon lente et continue. Il a été constaté, en outre, que la petite variation de la densité du liquide

qui a lieu sous l'influence du gaz ambiant n'agit pas sensiblement sur la vitesse de chute de la goutte v_1, mais exerce une influence plus ou moins considérable sur la vitesse d'ascension v_2 [1].

Dans le présent travail nous avons cherché à obtenir quelques nouveaux éclaircissements sur les lois de ce phénomène curieux en prolongeant la durée des observations et en mettant les gouttes en présence de différents gaz (air, anhydride carbonique, hydrogène). Voici les constatations que nous avons pu faire :

Dans l'air, la valeur « apparente » de la charge *e diminue* presque toujours d'une façon continue, abstraction faite des modifications brusques de la charge, soit spontanées, soit provoquées par les rayons X. Citons comme exemple une expérience où la charge élémentaire, observée à des intervalles à peu près égaux, présente successivement les valeurs apparentes :

$$e \times 10^{10} = 4{,}77 \; ; \; 4{,}70 \; ; \; 4{,}66 \; ; \; 4{,}66 \; ; \; 4{,}50$$
(unités électrostat.)

Le nombre des charges élémentaires portées par la goutte était invariablement égal à 6 pendant toute la durée de l'expérience (1 heure).

La diminution progressive de la charge ne présente pas toujours la même importance, l'effet étant assez capricieux. Dans l'expérience citée la diminution est en moyenne de 0,094 % par minute, mais ordinairement on observe une diminution de 0,02 à 0,03 % par minute.

Dans quelques expériences (4 expériences sur un nombre total de 16) la diminution progressive est très faible ou même nulle. Dans des cas isolés nous avons observé une légère augmentation de *e*.

Dans l'anhydride carbonique le phénomène présente le même caractère que dans l'air, mais la diminution progressive de *e* est, en général, un peu plus importante. Nous avons trouvé en moyenne une diminutien de 0,05 % par minute, contre 0,04 % de diminution moyenne observée dans l'air. Par contre nous

[1] Schidlof, A. Arch. Sc. phys. et nat., 1918, vol. 45, p. 157.

avons constaté, dans CO_2, aussi des *augmentations apparentes* de la charge plus importantes que dans l'air. Sur 21 gouttes observées, 15 ont montré des diminutions de la charge, pour une goutte la charge était invariable, enfin pour 5 gouttes la valeur de *e* a augmenté au cours de l'expérience.

L'augmentation progressive de *e* se produit surtout pour des gouttes qui ont une charge *négative,* et elle est presque toujours en relation avec une variation *brusque* de la masse, accompagnant une variation réelle de la charge de la goutte. On peut alors l'attribuer au fait que la masse des « ions », absorbés par la goutte au moment d'un changement de charge, n'est pas toujours négligeable vis-à-vis de la masse de la goutte. Dans certains cas la masse de ces « ions » est tellement grande qu'on observe une modification sensible de la vitesse de chute. Cet effet est de toute autre nature que la décroissance continue de *e*.

Enfin dans l'hydrogène nous avons observé des effets plus complexes et en partie assez difficiles à expliquer. Dans la plupart des cas la charge des gouttes diminue progressivement, de même que dans les autres gaz, avec une rapidité variant de 0,01 à 0,09 $^0/_0$ par minute. Dans quelques expériences (4 expériences sur 14), on a observé une *augmentation* de la charge qui, contrairement à ce qui se passe dans CO_2 ou dans l'air, n'est pas attribuable à une variation discontinue de la masse. Un effet de ce genre a déjà été constaté par l'un de nous en collaboration avec M. A. Targonski[1] et a été attribué alors à une espèce de distillation des vapeurs de mercure sur les gouttes d'huile, mais dans les conditions présentes l'influence du mercure semble exclue.

Etant donnée l'irrégularité des effets observés dans l'hydrogène, le nombre actuel des expériences est insuffisant pour qu'on puisse en tenter l'interprétation complète. Mais tout en nous réservant de revenir sur cette question de détail, nous pouvons présenter la conclusion certaine que l'influence du gaz ambiant sur la densité des gouttes est manifeste dans tous les cas, avec des particularités qui semblent dépendre de la nature du gaz présent.

[1] Targonski, A. Arch. Sc. phys. et nat., 1917, vol. 43, p. 295 et 389. Schidlof, A. *L. c.*

L'existence des gouttes invariables semble indiquer que la transformation en question, du moins celle qui produit la diminution de *e*, tend vers l'établissement d'un état d'équilibre.

Séance du 20 mars 1919.

E. Briner et Ph. Naville. — *Sur la fixation de l'azote sous forme d'oxyde par l'arc électrique agissant en dépression.*

Dans des recherches précédentes[1] il a été établi que les rendements de fixation de l'azote sous forme d'ammoniaque par l'arc électrique étaient notablement améliorés par la réunion des trois conditions de travail suivantes : mise en dépression du mélange gazeux, emploi d'un matériel d'électrodes choisi et présence d'un grand excès d'azote. La présence de l'excès d'azote est spécialement à retenir puisque, selon les prévisions théoriques, c'est le mélange répondant à la composition $N_2 + 3H_2$ qui aurait dû conduire aux meilleurs rendements.

Il y avait lieu d'examiner si ces particularités se reproduisent dans la fixation de l'azote sous forme d'oxyde. Dans ce cas, la théorie laisse prévoir que les meilleurs rendements seront réalisés dans les mélanges renfermant 50 % d'oxygène et d'azote, et, de fait, de nombreuses expériences ont confirmé ces prévisions. Mais, ainsi que les auteurs ont pu s'en rendre compte, ce résultat est atteint toutes les fois que l'espace où jaillit l'arc est principalement le siège de la réaction (arcs de grande longueur ou de grande surface). En revanche, lorsque les électrodes ou les zones voisines des électrodes sont appelées à jouer un rôle dans le phénomène (c'est le cas si l'on opère avec des arcs courts ou avec des électrodes parallèles), les particularités observées dans la formation de l'ammoniaque se manifestent aussi, bien qu'à un degré moins marqué. C'est ainsi qu'à des pressions réduites de l'ordre de 100 mm Hg et avec des électrodes de platine, les mélanges surazotés ont fourni les meilleurs résultats.

Pour expliquer cette apparente anomalie, il convient d'envi-

[1] Briner, et Baerfuss, Helv. chim. Acta, 1919, vol. 2, p. 95.