

Sur l'impossibilité thermodynamique de l'existence du zéro absolu

Autor(en): **Schidlof, A.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **8 (1926)**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742414>

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.

des constituants du système se fait avec dilatation et chute de température; à 0°, la déviation maximée (à la règle des mélanges) a lieu, d'après le graphique, pour une concentration moléculaire en alcool d'environ 53-54%.

Quelle est la concentration maximant la dilatation à 84°,01, température à laquelle les déviations maximée et azéotropique de tension se confondent, ou quelle est la concentration maximant l'isotherme de tension 0°¹ ?

L'étude de ce cas offre un intérêt théorique, celle d'autres systèmes est envisagée.

A. SCHIDLOF. — *Sur l'impossibilité thermodynamique de l'existence du zéro absolu.*

Dans un mémoire récent, consacré au second principe de la thermodynamique, Mme T. Ehrenfest-Afanassjeva² a fait remarquer, très judicieusement, que le principe de l'impossibilité du mouvement perpétuel de seconde espèce, dû à W. Thomson (1851), n'est pas tout à fait équivalent au principe de Carnot-Clausius énoncé par R. Clausius en 1850.

En effet, selon Carnot et Clausius, il est impossible de produire du travail, au moyen d'un cycle de transformations dans lequel le corps qui se transforme revient continuellement à son état initial, sans transporter en même temps de la chaleur d'un corps plus chaud sur un corps plus froid. Selon Thomson, par contre, il est seulement impossible d'accomplir un travail au moyen d'un cycle de transformations puisant de la chaleur à un seul thermostat.

Si l'on combine le principe de Carnot avec le premier principe de la thermodynamique, on peut établir la formule de la fonction universelle de Carnot, exprimant le « coefficient économique du moteur réversible » η . On trouve, en effet, facilement:

$$\eta = f(T_1, T_2) = \frac{T_1 - T_2}{T_1} . \quad (1)$$

¹ La concentration moléculaire en alcool de l'azéotropique bouillant à 0° (27^{mm}) est de 22,1%.

² T. EHRENFEST-AFANASSJEVA, Zeitschr. f. Phys., Vol. 33, p. 933 (1925).

Dans cette formule, T_1 signifie une certaine fonction de la température de la « source chaude » et T_2 la même fonction de la température de la « source froide » du cycle de Carnot. Ces fonctions peuvent être identifiées avec les températures mêmes des corps en question. La définition de la température découle ainsi du second principe de la thermodynamique et il n'y a pas d'autre définition générale possible.

Sur la fonction T qu'on appelle la température absolue nous ne savons donc rien de certain, sauf ce qui résulte des deux principes de la thermodynamique. L'expression (1) est en accord avec le principe de Thomson, parce que pour $T_1 = T_2$ on a :

$$\eta = 0 ,$$

mais si l'on suppose $T_2 < T_1$, le coefficient économique η peut prendre une valeur positive quelconque, même supérieure à 1. En effet, pour :

$$T_2 \leq 0$$

on a :

$$\eta \geq 1 .$$

Il faut noter que ce résultat n'est nullement en contradiction avec le premier principe de la thermodynamique et s'explique aisément par le fait que le corps, en accomplissant le cycle réversible, a puisé de la chaleur aux deux thermostats à la fois le travail produit étant équivalent à la somme des quantités de chaleur prises aux deux sources. Par conséquent, si nous admettons uniquement le principe de Thomson, nous n'avons aucune raison thermodynamique d'interdire l'introduction, dans la physique, des températures absolues négatives ou nulles.

Le principe de Carnot-Clausius, par contre, nie la possibilité d'un moteur thermique réversible dont le coefficient économique serait supérieur à 1 et impose la condition $T_2 > 0$. Pour cette raison, il est préférable de s'en tenir à l'énoncé de Carnot, qui a été repris tel quel par Clausius. Selon Clausius et Carnot il est indispensable de *céder* une certaine quantité de chaleur finie à un corps plus froid et le coefficient économique du moteur de Carnot reste, par suite, nécessairement inférieur

à 1¹. Cela exclut non seulement l'existence thermodynamique des températures absolues négatives, mais aussi l'existence du zéro absolu lui-même², ainsi que de toute température absolue positive infiniment voisine de zéro.

On voit donc qu'en adjoignant au premier principe de la thermodynamique le second sous une forme aussi rapprochée que possible de l'idée primitive de Carnot, on peut affirmer ceci: *La plus petite température absolue qui existe physiquement doit s'exprimer par un nombre positif fini.*

Séance du 18 février 1926.

S. POSTERNAK. — *Sur la répartition du phosphore dans le sérum et les globules rouges du sang.*

Etudiant par la méthode néphélométrique de Pouget et Chouchak la répartition du phosphore dans le sang, Greenwald³ et, après lui, Bloor⁴ trouvent que dans le sérum et dans les hématies il n'existe que du phosphore lipoïde et acidosoluble, ce dernier comprenant des composés phosphoorganiques dans la proportion de 13 à 26 pour cent dans le sérum et de 89 à 97 pour cent dans les globules rouges. Ils mettent ainsi en doute, la présence des nucléines dans le sang et affirment l'existence des composés organiques autres que la lécithine ce qui est en désaccord avec les analyses antérieures d'Abderhalden⁵.

Il m'a paru utile de reprendre ces recherches par une bonne méthode pondérale. J'ai eu recours à celle que j'avais proposée,

¹ Si l'on exclut la supposition $T = \infty$, dépourvue manifestement de toute signification physique.

² Clausius lui-même s'est borné à déduire des deux principes de la thermodynamique la conséquence qu'il est absolument impossible d'amener, par un procédé quelconque, un corps à la température du zéro absolu. R. CLAUSIUS. Abh. über die mechan. Wärmetheorie. 1864, Vol. 1, mémoire VI, p. 279.

³ Journ. of biological Chemistry, Vol. 14, p. 369 (1913). Vol. 21, p. 29 (1915).

⁴ Ibidem, Vol. 36, p. 49 (1918). Bull. de la Soc. de Ch. biologique, Vol. 3, p. 451 (1921).

⁵ Zeitsch. f. physiol. Chemie, Vol. 25, p. 67 (1898).