Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 4 (1922)

Artikel: Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées
Autor: Perrier, Albert / Mandrot, R. de
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-741975

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: 12.07.2025

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

Ch. Ed. GUILLAUME (Sèvres) attire l'attention sur les travaux de Bridgman, qui a poussé jusqu'à 10000 mégabaryes, et, dans quelques cas, jusqu'à 20000 mégabaryes, l'étude de l'équation caractéristique de quelques substances. Bridgman a ainsi réussi à faire fondre de la glace à + 74° (Cf. *Revue générale des Sciences*, 15 janvier 1913). Il mentionne ensuite le fait que le minimum du volume massique de l'eau recule vers les basses températures, soit lorsque l'eau est soumise à une pression croissante, soit lorsqu'elle contient, en dissolution, des proportions de plus en plus grandes d'un sel. Ce parallélisme des phénomènes fait donc apparaître les solutions aqueuses comme des liquides sous pression. Enfin, il rappelle l'idée de Röntgen, qui assimile l'eau à une solution de glace, et explique ainsi ses anomalies de dilatabilité, de chaleur spécifique, de fluidité en fonction de la pression, etc., idée transformée plus tard par Eötvös, puis par Ramsay et Shields en celle d'une polymérisation.

Albert PERRIER et R. DE MANDROT (Lausanne). — *Elasticité et symétrie du quartz aux températures élevées.*

Une publication avait été faite par les auteurs à la réunion de Neuchâtel de la Société sur les premiers résultats obtenus sur ce sujet [1].

Des recherches faites depuis ont précisé et étendu considérablement ces résultats. Elles ont permis, en particulier, de mesurer à quelques millièmes près les modules d'élasticité de traction parallèlement et perpendiculairement à l'axe optique et en outre dans deux directions à 50° de part et d'autre de cet axe et normales à un axe binaire; cela jusque vers 1200°. Des clichés illustrent en séance la description des expériences, ainsi que les résultats obtenus. Les déterminations sont basées exclusivement sur la flexion de lames taillées avec la précision de l'optique. Les difficultés considérables qui s'opposent au fonctionnement irréprochable dans des fours électriques à cette température de dispositifs mécaniques, thermiques et

[1] Albert PERRIER et R. DE MANDROT. *Archives* (5), t. II, p. 411, 1920.

optiques ont été surmontées complètement; elles ont nécessité en particulier des constructions presque entièrement en quartz fondu.

Les résultats généraux sont :

I. — Tous les phénomènes observés sont parfaitement réversibles, soit thermiquement, soit élastiquement. La seule irréversibilité observée dans le voisinage du point $\alpha\beta$ est simplement une manifestation très typique de la différence entre modules isothermiques et adiabatiques, comme l'exige la thermodynamique générale pour les corps à dilatabilité anormalement forte.

II. — Les deux modules décroissent constamment et de plus en plus vite jusqu'à 576° (transformation $\alpha\beta$). Les courbes rappellent la variation thermique de l'aimantation à saturation et de la densité des liquides jusqu'au point critique (ces expériences ont d'ailleurs été indirectement suggérées par ces phénomènes, voir publications antérieures [1]).

En ce point, la chute est extrêmement rapide, puis elle est suivie sur un intervalle de 1 à 2° d'une élévation extrêmement brusque (de 300 % au moins pour la direction normale).

Au delà, les deux modules *croissent continuellement* mais de moins en moins jusqu'à la limite de température atteinte de 1200°. A cet état, la résistance à la déformation normalement à l'axe est *supérieure de plus de moitié* à ce qu'elle est à température ordinaire.

III. — Cependant de 0° à 200° environ, l'élasticité perpendiculaire à l'axe ne décroît guère que de 1/50 000 par degré. Or, si, comme l'a trouvé P. Curie, le module piézoélectrique du quartz ne dépend pas sensiblement de la température dans ces conditions, il s'ensuit, que le moment développé par déformation ne dépend *que de cette déformation* dans le voisinage de a température ordinaire; c'est là une connaissance particulièrement précieuse pour tous les cas où le quartz est utilisé comme étalon de quantité d'électricité.

[1] A. Perrier. Hypothèse de polarisations diélectriques spontanées, etc., *Archives* (4), t. XLI, p. 493, 1916. — Aussi: A. P. Sur la transformation directe de la chaleur, etc., *Archives* (5), I, p. 243, 1919.

IV. — Les deux directions à $\pm 50°$ de l'axe ternaire, qui à température ordinaire donnent des modules différents dans un rapport proche de 2 à 1 accusent, *au dessus de* 576°, des déformabilités rigoureusement *égales*, lesquelles vont d'ailleurs aussi en croissant à partir de là.

V. — Cela établit ainsi quantitativement et avec une grande précision que la transformation $\alpha\beta$ est un *passage du système rhomboédrique au système hexagonal.*

L'axe ternaire devient axe senaire et, en outre, les phénomènes élastiques du quartz β ont une *symétrie de révolution* autour de cet axe, ce qui n'est absolument pas le cas du quartz α.

Ces transformations considérables ne sont donc accompagnées d'aucun changement de la physionomie extérieure du cristal. Elles sont en accord avec les expériences de Friedel[1] et aussi avec la disparition des phénomènes piézoélectriques à 576° [2] (l'axe binaire cesse d'être un axe polaire).

Un mémoire détaillé sera publié sous peu.

Albert Perrier (Lausanne). — *Sur les polarisations magnétiques ou électriques que peuvent provoquer des champs électriques ou magnétiques par voie réversible et irréversible.*

L'auteur expose les lignes théoriques devant servir de base dans l'état actuel des connaissances et des moyens techniques pour rechercher la réalisation :

a) d'une polarisation électrique par l'action d'un champ magnétique;

b) d'une polarisation magnétique par l'action d'un champ électrique.

Outre leur importance phénoménologique, ces effets non encore signalés jusqu'ici, ont une grande portée atomistique, car ils permettent de fixer et de comparer entre elles les dissymétries moléculaires possibles des deux espèces. Plaçons-nous dans l'hypothèse des orientations :

L'existence d'une *polarisation* suppose la préexistence dans la molécule d'un moment (doublet) de la nature de cette pola-

[1] G. Friedel. *Bull. d. l. Soc. franç. d. min.*, 25, p. 112, 1902.
[2] Albert Perrier. *Loc. cit.*