Die Anomalie der spezifischen Wärme seignette-elektrischer Substanzen bei den Curiepunkten

Autor(en): **Bantle, W. / Scherre, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **13 (1940)**

Heft III

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-111062

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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Die Anomalie der spezifischen Wärme seignette-elektrischer Substanzen bei den Curiepunkten

von **W. Bantle** und **P. Scherrer.**

(29. V. 40.)

Am obern Curiepunkt ist bei seignette-elektrischen Stoffen die bekannte Anomalie der spezifischen Wärme zu erwarten, die vom Energiebedarf der Substanz beim Verschwinden der spontanen Polarisation herrührt und welche auch im analogen magnetischen Falle bei den Ferromagnetika am Curiepunkt auftritt. Beim Seignettesalz selbst ist der Verlauf der spezifischen Wärme an den Curiepunkten noch ungeklärt. Die Anomalie ist bei dieser Substanz wegen dem langsamen Abfall der spontanen Polarisation mit der Temperatur sehr klein und nicht mit Sicherheit festgestellt.

Für das seignette-elektrische KH_2PO_4[1]) gelang es jedoch im Laufe des letzten Jahres, die theoretisch erwartete Anomalie der spezifischen Wärme am oberen Curiepunkt eindeutig zu bestimmen[2])[3])[4]).

Aus dieser Wärmeanomalie lässt sich der durch elektrische Messungen nur schwer zugängliche Lorentzfaktor ν berechnen. Die einzige Voraussetzung zu dieser Berechnung bildet die Annahme, dass in diesen Substanzen ein inneres elektrisches Feld F existiere (analog dem inneren Feld bei den Ferromagnetika), welches für die elektrisch ausgezeichnete Axenrichtung durch die Gleichung

$$F = E + \nu \cdot P$$

beschrieben werden kann. (ν = Lorentzfaktor, P = Sättigungspolarisation.)

Unter dieser Voraussetzung gilt zwischen der beim Verschwinden der Polarisation anormal zugeführten Wärmemenge $A = \int \Delta c \cdot dT$ und der Sättigungspolarisation P die thermodynamische Beziehung

$$A = \tfrac{1}{2}\, \nu P^2.$$

---

[1]) G. Busch und P. Scherrer, Naturw. **23**, 760, 1935. — G. Busch, Helv. Phys. Acta **11**, 269, 1938.

[2]) W. Bantle und P. Scherrer, Nature **143**, 980, 1939.

[3]) Stephenson und Hooley, Phys. Rev. **65**, 121, 1939.

[4]) Mendelssohn, Nature **144**, 595, 1939.

Da P leicht messbar ist, ergibt also eine kalorimetrische Bestimmung von A die Möglichkeit, den Lorentzfaktor ν zu berechnen. Für KH_2PO_4 ergaben sich aus Messungen verschiedener Autoren ν-Werte von 0,5 — 0,7.

Wir haben jetzt Messungen an dem zu KH_2PO_4 isomorphen Salz KH_2AsO_4 durchgeführt. Dabei zeigte sich der merkwürdige Umstand, dass der Verlauf der Anomalie der spezifischen Wärme am oberen Curiepunkt stark abhängig ist von der Herstellungsart des Kristallpulvers: Die zwei Kurven der Fig. 1 sollen diesen

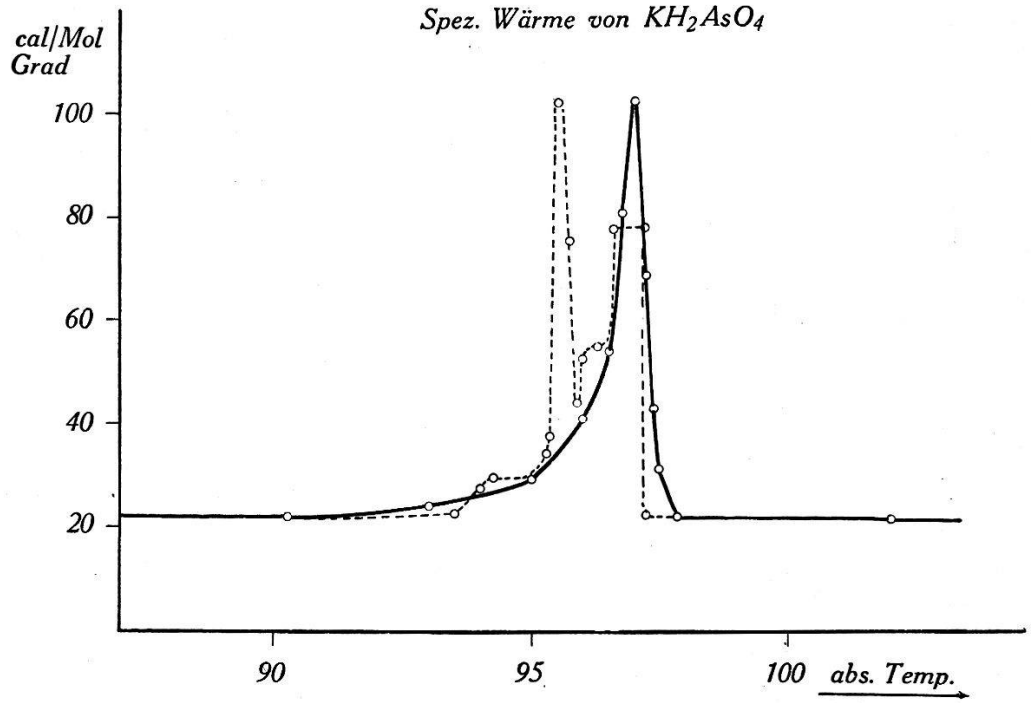

Fig. 1.

Umstand illustrieren. Die Kurve a der Figur gibt die $C(T)$-Werte für sehr feines Pulver von KH_2AsO_4, welches durch Zermalen von käuflichem Salz (Kahlbaum) hergestellt wurde.

Es ist an dieser Kurve auffallend, dass die Spitze der Anomalie nicht so scharf ist, wie aus dem sehr steilen Abfall der spontanen Polarisation erwartet werden könnte. Der Grund dafür liegt wahrscheinlich darin, dass die kleinen Kriställchen, die evtl. vom Zerkleinerungsprozess noch immer Spannungen aufweisen, ihre Curiepunkte nicht genau bei derselben Temperatur haben. Dadurch würde die schroffe Unstetigkeit etwas verwischt.

Bei Kurve b ist dieser Effekt noch ausgeprägter. Das Material bestand hier aus wenigen gezüchteten Einkristallen, die zerkleinert wurden. Ob diese Curiepunktverschiebungen durch innere Spannungen oder durch chemische Inhomogenitäten entstehen, muss noch geklärt werden. Zur Bestimmung des Lorentzfaktors braucht

man jedoch nicht den Verlauf, sondern nur den Flächeninhalt der Kurven *a* und *b* zu kennen, und *dieser erwies sich trotz der Verschiedenheit der Kurven als übereinstimmend.*

Dieser Flächeninhalt, welcher die zur Zerstörung des inneren Feldes notwendige Wärmemenge darstellt, ergab sich aus unseren Messungen zu 90 cal/Mol. Mit der von BUSCH[1]) gemessenen maximalen Polarisation von $5 \cdot 10^{-6}$ Coulb/cm^2 berechnet sich daraus der Lorentzfaktor zu 0,52.

Die Lorentzfaktoren von KH_2PO_4 und KH_2AsO_4 stimmen also überein.

Physikalisches Institut der E.T.H. Zürich.

---

[1]) G. BUSCH und P. SCHERRER, Naturw. **23**, 760, 1935. — G. BUSCH, Helv. Phys. Acta **11**, 269, 1938.