

ベータによるジョーク論文

絶対零度の量子論について。以下では六方結晶格子を考察する。その絶対零度とは、系の全ての自由度が凍結する、言い換えれば格子の全ての内部運動が止まることとして特徴付けられる。勿論電子がボア軌道を動くに際するものは除かれねばならぬ。しかるに各電子はエディントンに従えば、ゾンマーフェルトの微細構造定数を α として $1/\alpha$ だけの自由度を持つ。この結晶中には電子以外にはただ陽子のみがあり、その持つ自由度の数はディラックに拠れば陽子は電子ガスの穴と考えられるところから明らかである。結局、絶対零度に達するためには、この物質から中性子 1 つ (= 電子 1 つ + 陽子 1 つ, 結晶は全体として電氣的に中性でなければならぬ) あたり $2/\alpha - 1$ の自由度を奪わなければならぬ、なぜなら回転運動のために自由度がひとつ残るからである。というわけで、絶対零度として

$$T_0 = -(2/\alpha - 1) \text{ 度}$$

が得られた。ここで $T_0 = -273^\circ$ とすると $1/\alpha$ として値 137 を得る。これは全く独立の方法で得られた値と誤差の範囲で完全に一致する。この結果が使った結晶構造に依存しないこともすぐに理解できる。

Cambridge, 1930 年 12 月 10 日.
G. BECK, H. BETHE, W. RIEZLER.
Die Naturwissenschaften, 9. Januar, 39 (1931)

訂正 本年第 2 号の G. BECK, H. BETHE 及び W. RIEZLER の 3 氏に拠る投稿は真面目なものではない。それは近年の理論物理学の仕事に於ける、単なる推測とただ偶然の数値の一致のみを基礎にした仕事をからかうためであった。さきの投稿の筆者は、この文の筆者にあてた手紙の中で、以上の考えを述べた表現が誤解を生みやすいものであったことを残念に思うと述べている。

編者
Die Naturwissenschaften, 6. März, 233 (1931)

以下原文。訳が間違っていたらご指摘ください。

Bemerkung zur Quantentheorie der Nullpunktstemperatur. Wir betrachten ein hexagonales Kristallgitter. Der absolute Nullpunkt desselben ist dadurch charakterisiert, daß alle Freiheitsgrade des Systems einfrieren, d. h. daß alle inneren Bewegungen des Gitters aufhören. Ausgenommen ist dabei natürlich die Bewegung eines Elektrons auf seiner BOHRschen Bahn. Jedes Elektron besitzt aber nach EDDINGTON $1/\alpha$ -Freiheitsgrade, wo α die SOMMERFELDSche Feinstrukturkonstante ist. Außer den Elektronen enthält unser Kristall nur noch Protonen, für welche offenbar die Anzahl der Freiheitsgrade dieselbe ist, da nach DIRAC ein Proton als Loch im Elektronengas angesehen werden kann. Um also zum absoluten Nullpunkt zu gelangen, müssen wir einer Substanz pro Neutron (= 1 Elektron + 1 Proton; unser Kristall soll ja im ganzen elektrisch neutral sein) $2/\alpha - 1$ Freiheitsgrade entziehen, da ja ein Freiheitsgrad wegen der Umlaufsbewegung bestehen bleibt. Wir erhalten daher für die Nullpunktstemperatur

$$T_0 = -(2/\alpha - 1)\text{Grade.}$$

Setzen wir $T_0 = -273^\circ$ so gewinnen wir für $1/\alpha$ den Wert 137, welcher mit dem auf einem gänzlich unabhängigen Wege gewonnenen Werte innerhalb der Fehlergrenzen vollkommen übereinstimmt. Man überzeugt sich leicht, daß unser Resultat unabhängig von der speziellen Wahl der Kristallstruktur ist.

Cambridge, den 10. Dezember 1930.

G. BECK, H. BETHE, W. RIEZLER.

Die Naturwissenschaften, 9. Januar, 39 (1931)

Berichtigung Die Zuschrift der Herren G. BECK, H. BETHE und W. RIEZLER im zweiten Hefte dieses Jahrganges war nicht ernst gemeint. Sie sollte eine gewisse Klasse von theoretisch-physikalischen Arbeiten der letzten Zeit treffen, die lediglich spekulativen Charakter und nur zufällige Zahlenübereinstimmungen zur Grundlage haben. In einem an den Unterzeichneten gerichteten Schreiben bedauern die Herren, daß die Formulierung, die sie diesem Gedanken gegeben haben, geeignet war, Mißverständnisse aufkommen zu lassen.

DER HERAUSGEBER

Die Naturwissenschaften, 6. März, 233 (1931)