Peter Debye dans les solides ioniques

Autor(en): **Fröhlich, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **10 (1957)**

Heft 6: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-738725

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

Pertes Debye dans les solides ioniques

par H. Fröhlich

Liverpool

Dans certains cristaux ioniques, on a observé des pertes d'énergie du type Debye; elles sont très probablement en relation avec des structures dans lesquelles les électrons sont liés à un type de défauts cristallins ou à des atomes ou ions étrangers. Pour rechercher les conditions qui doivent être remplies par cette structure particulière, il faut se rappeler que les pertes Debye ne peuvent se produire que si, dans une gamme de l'ordre de kT au-dessus de l'état fondamental, il y a au moins deux niveaux d'énergie et si les fonctions d'onde de ces niveaux peuvent être combinées de façon à former des dipôles électriques. Ceci exige que, parmi ces niveaux, tous n'aient pas la même parité, mais que quelques-uns soient pairs et d'autres impairs.

Si le réseau au voisinage de l'imperfection est considéré comme rigide, il est très improbable que les conditions ci-dessus soient remplies, tout au moins aux très basses températures pour lesquelles de telles pertes ont été observées. La considération des déplacements du réseau dus aux électrons peut, cependant, dans certains cas, remédier à cette difficulté. Le problème devient alors lié à la question du polaron, et les conditions ci-dessus seront plus probablement satisfaites si l'interaction de l'électron avec les déplacements du réseau est très forte. Il faut se souvenir, à cet égard, que cette interaction dépend de la fréquence de vibration ω des ions voisins du défaut et que ω est différent de la fréquence ω_0 du réseau parfait.

Dans les cas où l'interaction est forte, on peut partir d'un modèle dans lequel l'électron se place sur l'un des ions positifs proches du défaut (par exemple proche de la vacance). On part alors d'un état dégénéré, parce qu'il y a un certain nombre d'ions équivalents. Cet état se décompose; la grandeur de la décomposition est donnée essentiellement par l'intégrale d'échange pour le transfert d'électrons entre les ions voisins. Quand les déplacements ioniques (dus à l'électron et dus aux vibrations au point

zéro) sont pris en considération, ceci conduit à une décomposition de l'ordre de:

$$E = E_0 \, e^{-\Delta^2/\alpha^2}$$

où E_0 est la décomposition en l'absence de déplacement ionique, Δ est le déplacement d'un ion par rapport à sa position d'équilibre (cet ion étant l'un des voisins de celui sur lequel s'est placé l'électron) et α est la grandeur de l'amplitude au point zéro. Il est clair que dans des cas particuliers, le facteur exponentiel peut être très petit, et les conditions pour qu'il y ait des pertes Debye peuvent alors être remplies.