Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 57 (1929-1932)
Heft: 224

Artikel: Contacts hétérogènes et conduction des alliages métalliques
Autor: Perrier, Albert
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-284171

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: 08.07.2025

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

Albert Perrier. — Contacts hétérogènes et conduction des alliages métalliques.

N. XX. — Séance du 6 mars 1929.

I. — On connaît la curieuse particularité de la conduction électrique des solutions solides de deux métaux: en fonction de la concentration, cette grandeur varie suivant une courbe continue présentant un seul minimum dont la valeur numérique est inférieure à la plus basse des conductances des constituants, souvent même beaucoup. On sait également qu'on n'a pu en trouver jusqu'ici aucune explication rationnelle. Voici celle que je propose, qui, à ma connaissance, est complètement nouvelle.

II. — J'admettrai tout d'abord, ce qui est une hypothèse beaucoup plus particulière que celles dont j'ai fait usage en général, que les mouvements des électrons font jouer sans cesse le mécanisme de l'ionisation et de la neutralisation des éléments du réseau métallique, c'est-à-dire essentiellement que les durées du séjour des électrons à un niveau déterminé sont grandes en regard de leur durée de vie « libre » (d'échange).

Portons au contact deux métaux différents; l'équilibre qui s'établit, exprimé par le potentiel de contact, dépendra étroitement de la *différence des potentiels d'ionisation* des atomes en présence. On peut d'ailleurs prévoir qu'au potentiel d'ionisation le plus élevé correspondra le potentiel statique le plus faible (métal négatif). On pourrait assigner aussi une valeur numérique à la différence moyennant des suppositions complémentaires, mais je ne m'y arrête pas ici.

Conduisons un courant à travers la surface de contact; à cause de la dyssymétrie quantitative du processus d'échange, conséquence des énergies d'ionisation, la même densité de courant requiert alors dans la couche de passage des forces différentes suivant le sens du courant.

En d'autres termes, *il doit apparaître un nouveau potentiel de contact, induit pour ainsi dire par le courant.*

Ce potentiel change de signe avec le sens du courant et sera sans doute initialement proportionnel à l'intensité. On pourrait le qualifier de potentiel *dynamique*, par opposition au potentiel statique bien connu. Contrairement au potentiel statique, le premier est en principe accessible à la mesure électrique directe par sondes.

Le signe du potentiel de contact induit doit être fixé par la règle suivante (raisonnement thermodynamique): *si le courant a le sens du potentiel statique descendant, le potentiel dynamique s'établit avec le même signe que lui et inversement.*

En outre, il se manifestera des dégagements de chaleur *nécessairement positifs*, et proportionnels au carré de l'intensité du courant. C'est dire que cet effet, du second ordre, est parfaitement irréversible.

III. — Nous avons choisi jusqu'ici un mécanisme de conduction assez particulier; il convient de remarquer explicitement que l'hypothèse des actions intérieures, par laquelle je me guide généralement, *suffit à suggérer le potentiel de contact induit*. On se rappellera en effet qu'elle implique l'existence d'auto-courants (courants de superconduction sollicités) d'intensité imposée par la conservation de l'intensité globale; les actions électromotrices présenteront alors elles-mêmes une discontinuité qui doit être compensée.

IV. — On passe aux solutions solides en deux étapes: en premier lieu, une série de tronçons de deux métaux alternés en contact parfait va offrir une « résistance », supérieure à proportion de leur nombre, à la somme des résistances propres de l'ensemble des tronçons, la même longueur totale supposée; en divisant jusqu'aux molécules, on arrive à concevoir que, même si l'effet individuel du second ordre est très faible en regard de l'effet Peltier par exemple, il puisse par son addition répétée un nombre énorme de fois, conduire à des effets considérables qui ne peuvent être qu'une *élévation de la résistance*.

Mais une solution solide ne peut être assimilée sans autre à une pareille série; déjà sans tenir compte de ce fait que les atomes ne peuvent individuellement jouer le même rôle quan-

titatif que des groupements étendus, on doit étudier comme deuxième étape les groupements d'atomes homogènes qui fonctionnent « en parallèle » avec d'autres de la seconde espèce, ce qui conduit à des transmissions préférentielles d'électrons. Remarquons seulement dans ce sommaire que le jeu de ce second mécanisme doit compenser quelque peu l'effet du premier.

Les conclusions de cette théorie ont donc bien le sens exigé par l'expérience; elle prévoit en outre que *les solutions solides doivent montrer l'anomalie la plus marquée dont les constituants ont les potentiels d'ionisation les plus éloignés les uns des autres.* Pour autant que ces potentiels me sont connus, la réalité se présente bien ainsi.

L'abaissement des coefficients de variation thermique et de variation avec la pression paraît s'interpréter aussi dans ces hypothèses.

Une évaluation de l'effet induit sur la base des connaissances empiriques de quelques solutions solides conduit à l'ordre de 10^{-8} volts pour des densités de courant de l'ordre de quelques dizaines d'A/mm^2. On pourra l'atteindre par des expériences électriques directes, mais avec quelque difficulté; de telles expériences sont en cours d'exécution.

La résistance des alliages constitués par des *mélanges* s'interprète, elle, déjà essentiellement à l'aide des micro-cristaux fonctionnant en parallèle, mais l'effet de contact du second ordre pourra y jouer un certain rôle en fonction surtout de la petitesse des micro-cristaux.

V. — Enfin, l'auteur indique encore en séance comment la conduction calorifique est justiciable d'une interprétation connexe; outre des considérations de potentiels de contact à température non uniforme qui trouveront leur place avec d'autres sujets dans des publications prochaines, on fait intervenir la fréquence diminuée d'échanges d'électrons entre atomes de potentiels d'ionisation différents, ce qui entraîne un abaissement notable de la conductibilité.

Lausanne, Lab. de physique de l'Université.