Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 10 (1957)

Heft: 6: Colloque Ampère

Artikel: Influence des facteurs physiques et chimiques sur les propriétés diélectriques du sélénium hexagonal

Autor: Meinnel, Jean / Trigolet, Fernand

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738734

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: 13.07.2025

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

Influence des facteurs physiques et chimiques sur les propriétés diélectriques du sélénium hexagonal

par Jean MEINNEL et Fernand TRIGOLET
Faculté des sciences, Rennes

Nous avons repris nos études hertziennes sur le sélénium hexagonal [1] en partant d'un produit Johnson Matthey de haute pureté (10^{-5} atomes d'impuretés par atome de sélénium). Ce produit étant sous forme vitreuse, nous l'avons refondu dans un creuset de platine (atmosphère d'hélium), puis nous l'avons fait recristalliser en variant les conditions de traitement. Nos mesures ont été effectuées sur des poudres, dans un condensateur en forme de double peigne, pour des températures comprises entre 80° et 420° K et des fréquences allant de 100 Hz à 3 MHz.

I. ETUDES A L'OBSCURITÉ

A. *Etude hertzienne des produits « purs »*

Nous avons vérifié que nos échantillons de sélénium vitreux ne présentaient pas d'absorption hertzienne ($\varepsilon'' < 10^{-4}$) entre 80° et 320° K. Par contre, *tous les échantillons recristallisés possèdent une bande d'absorption* importante ($\varepsilon'' \approx 0{,}5$) entre 100 Hz et 10 MHz à la température ordinaire. Du déplacement de cette bande d'absorption dans le spectre hertzien, lorsqu'on fait varier la température, on déduit l'énergie d'activation U des défauts de réseau mis en jeu:

Les produits cristallisés vers 483° K, au voisinage de la température de vitesse maximum de croissance des germes, sont caractérisés par une énergie d'activation *voisine de 0,15 eV* (fig. 1).

Les produits cristallisés au voisinage de 363° K (température à laquelle le nombre de germes formés est maximum) se caractérisent par une *énergie U comprise entre 0,25 et 0,30 eV;* ils présentent souvent à des températures inférieures à 250° K une deuxième énergie U de l'ordre de 0,13 eV (fig. 1).

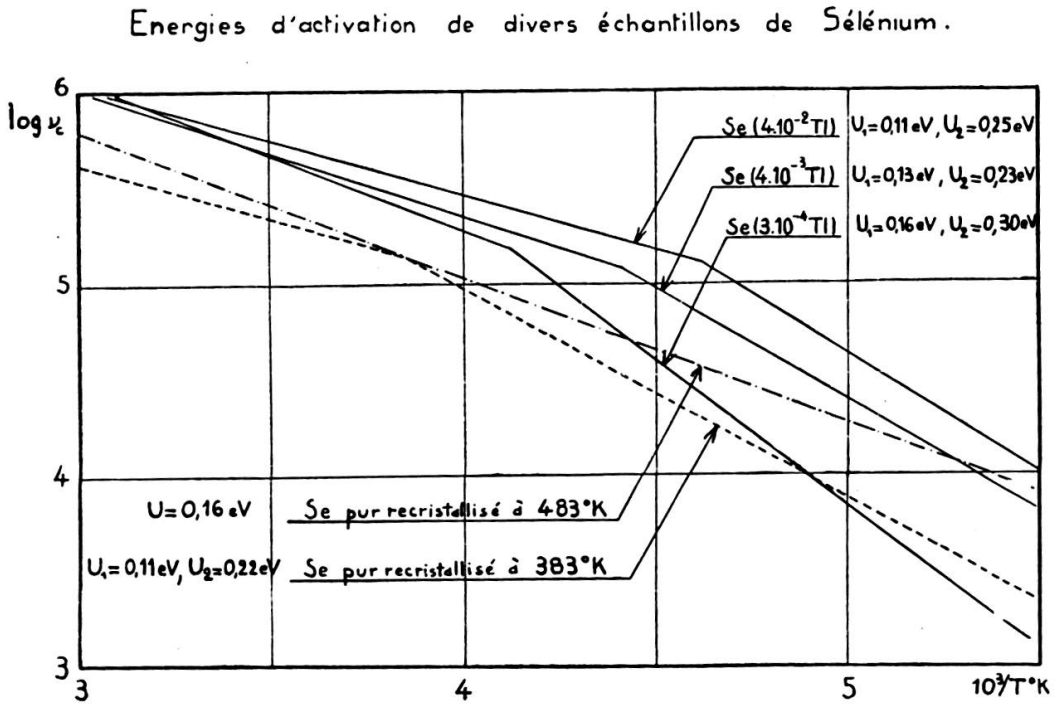

Fig. 1.

On retrouve ainsi, grâce à l'absorption hertzienne, les deux niveaux correspondants aux défauts d'origine physique observés par Henkels [2] à partir de mesures de conductivité en courant continu.

B. *Etude de produits dopés au thallium*

Dans ce cas, les produits ont été fondus à 583° K refroidis rapidement jusqu'à 290° K, portés à l'étuve 14 heures à 383° K, puis 48 heures à 473° K. Les concentrations en impureté varient de 10^{-6} à 4.10^{-2} atome de thallium par atome de sélénium.

Tous les produits dopés présentent une bande d'absorption hertzienne (fig. 1 et 2) analogue à celle des produits purs, mais elle correspond à 2 niveaux distincts selon la température de mesure: 1) *vers la température ordinaire l'énergie d'activation U décroît lentement en fonction de la concentration en Tl, de 0,18 à 0,11 eV ;* 2) *A plus basse température, un autre niveau d'énergie remplace le premier* (U entre 0,23 et 0,30 eV), il semble influencé par la présence du thallium; en effet, on observe une discontinuité de U (fig. 2) pour une concentration de 10^{-2}; or à cette concentration Se(Tl) passe du *type p au type n.*

Ainsi l'action du thallium sur l'absorption hertzienne est beaucoup moins spectaculaire que son action sur la conductivité en courant continu (variation de 1 à 10^6).

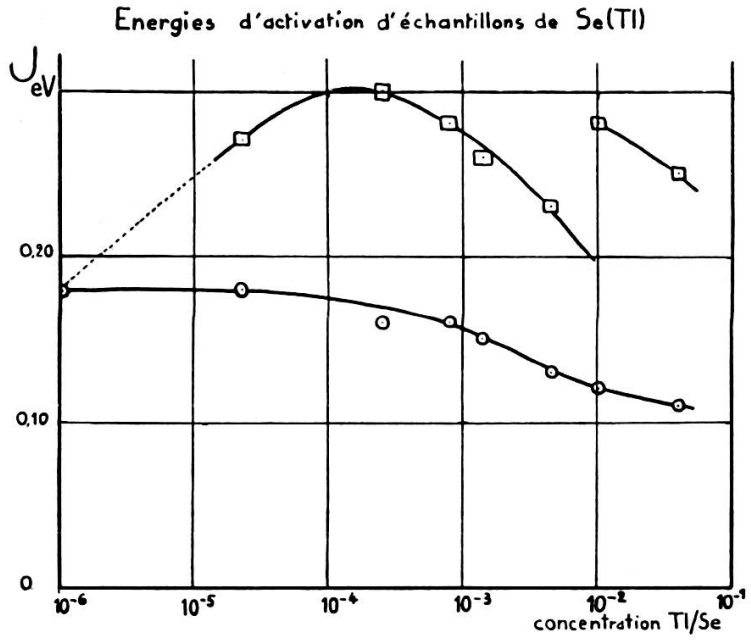

Fig. 2.

II. Etude de l'influence d'une irradiation rouge ou infrarouge sur les produits purs [3]

Nous avons étudié l'action des radiations dont la longueur d'onde est comprise entre 0,5 et 3,0 μ en utilisant le système dispersif d'un spectrographe Perkin-Elmer.

A. *Influence de la longueur d'onde d'irradiation* (fig. 3)

L'énergie lumineuse reçue par le condensateur était constante et de l'ordre de 0,05 μ W/cm². Nous avons observé que:

L'irradiation entre 3,0 et 1,4 μ est sans action.

Pour toute longueur d'onde comprise *entre 0,5 et 1,4* μ l'irradiation provoque un déplacement de la bande d'absorption hertzienne du côté des hautes fréquences. Nous avons caractérisé ce déplacement par la quantité $\Delta = \log_{10} \nu_E - \log_{10} \nu_0$. ν_0 étant la fréquence du maximum d'absorption à l'obscurité et ν_E celle du même produit après irradiation.

Il existe deux maxima de déplacement correspondant à 1,1 μ et 0,75 μ environ, les phénomènes différant légèrement suivant le mode de préparation. Mais dans tous les cas, le seuil d'action se situe à 1,4 μ (environ 0,9 eV).

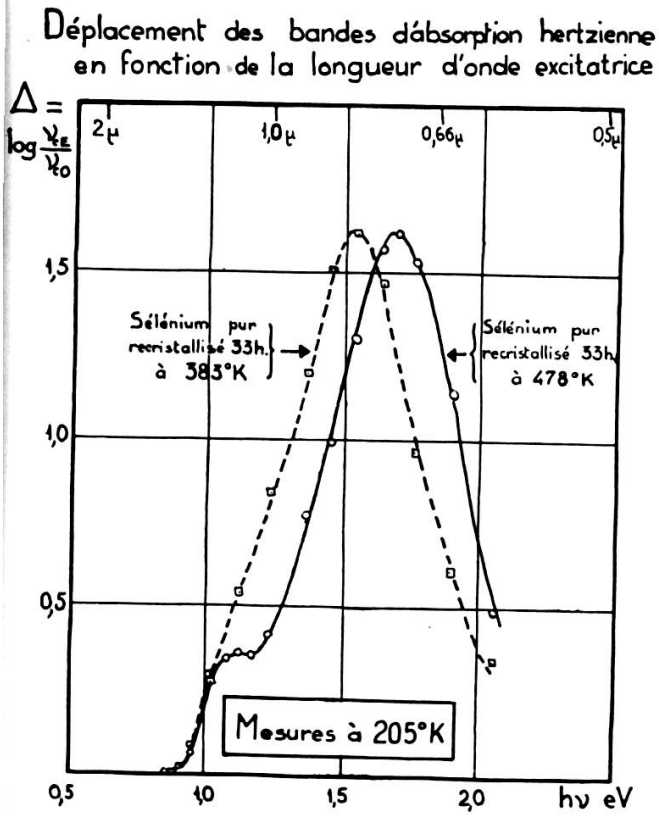

Fig. 3.

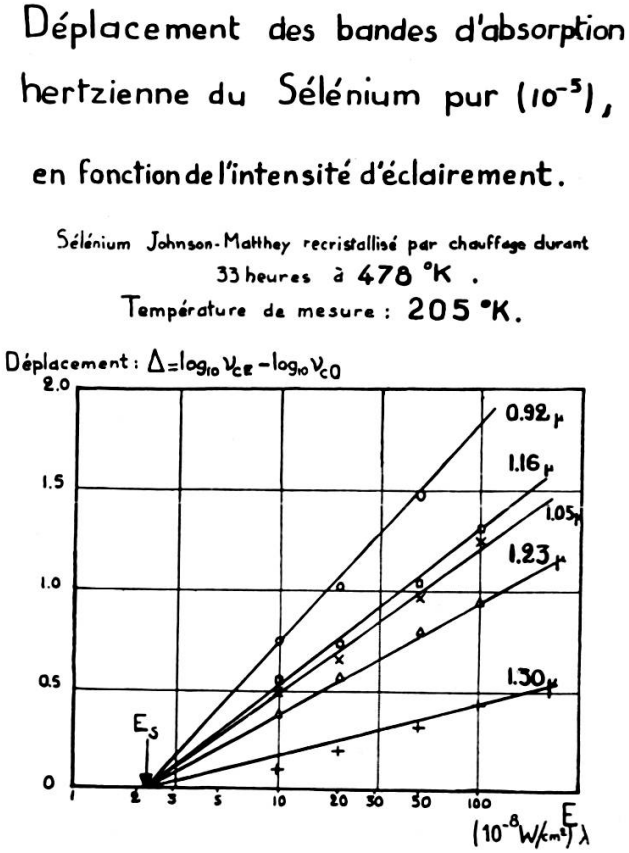

Fig. 4.

B. *Influence de l'énergie lumineuse*

Comme le montre la figure 4 pour une longueur d'onde donnée, le déplacement Δ est une fonction linéaire du logarithme de l'énergie d'irradiation Eλ; en outre pour toutes les longueurs d'onde, il existe une énergie minimum d'excitation E_s nécessaire pour provoquer un déplacement:

$$\Delta = \text{Cte} (\log E\lambda - \log E_s)$$

1. Meinnel, J., *J. Phys. et Rad.*, 1954, *15*, 124.
Meinnel, Mme Y., J. Meinnel et Y. Balcou, *J. Phys. et Rad.*, 1956, *17*, 78.
Meinnel, J. et coll., *Archives des Sciences de Genève*, 1956, *9*, 62.
2. Henkels, *J. Appl. Phys.*, 1954, *25*, 1.
3. Meinnel, J., M. Eveno et F. Trigolet, *C. R.*, 1956, *243*, 1761-4.