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

Autor(en): **Meinnel, Jean / Trigolet, Fernand**

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-738734

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

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).

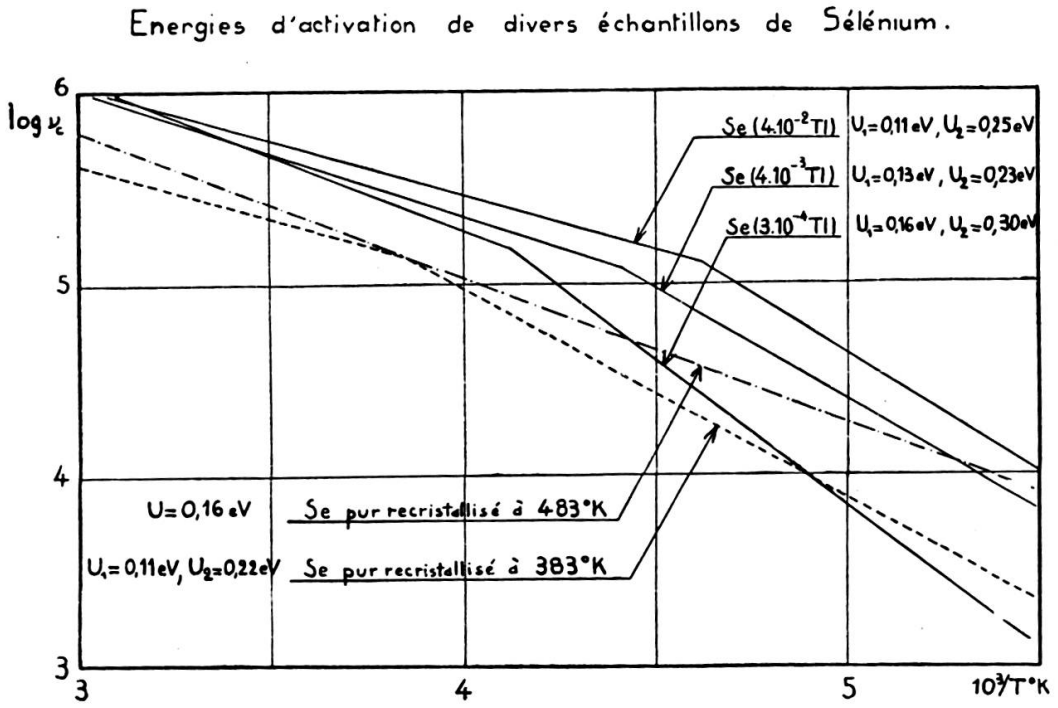

Fig. 1.

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).

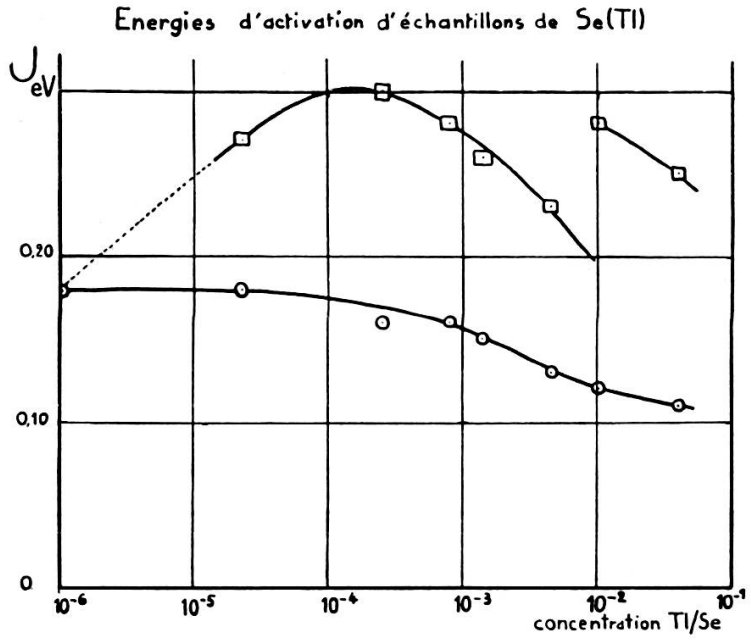

Fig. 2.

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).

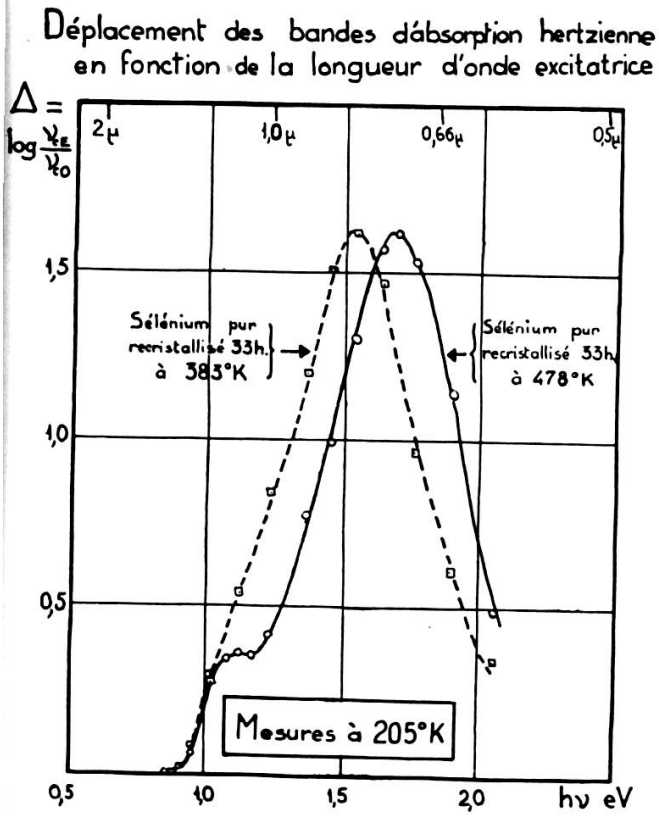

Fig. 3.

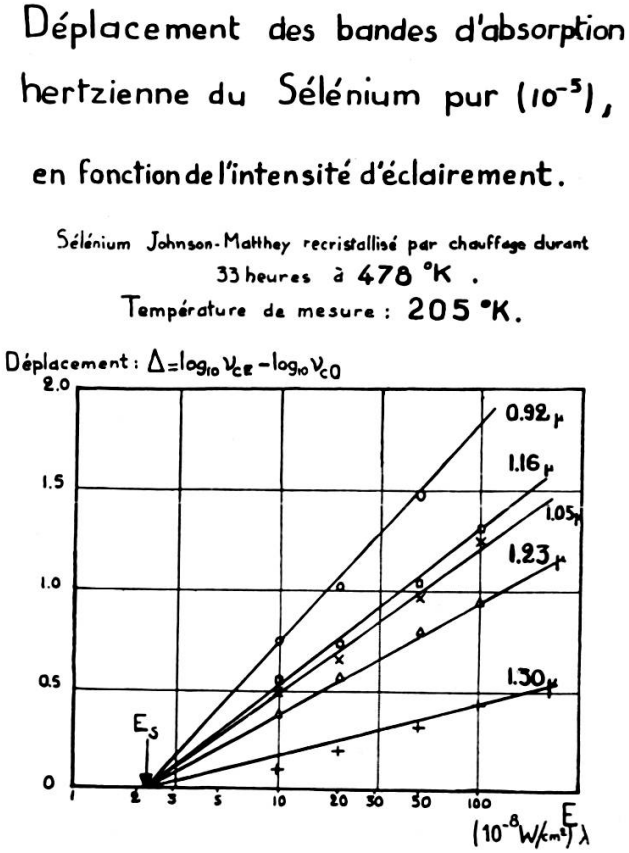

Fig. 4.

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.