Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

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

Band: 10 (1957)

Heft: 6: Colloque Ampère

Artikel: Effet photodiélectrique et thermoluminescence du sulfure de zinc activé au cuivre

Autor: Hagene, B. / Le Fevre, J.-J.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738736

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: 02.07.2025

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

Effet photodiélectrique et thermoluminescence du sulfure de zinc activé au cuivre

par B. Hagene et J.-J. Le Fevre

Laboratoire de physique, Faculté des sciences de Rennes

Divers auteurs [1 à 4] ont mis en évidence, dans le sulfure de zinc activé, le lien qui existe entre l'effet photodiélectrique (apparition d'une bande d'absorption hertzienne sous l'action de la lumière) et les électrons piégés (rendant compte de la phosphorescence). Notre travail a consisté en une étude parallèle de la thermoluminescence $\mathcal{J}$ et de la variation des pertes diélectriques ε'', en fonction de la température et de la fréquence, d'un sulfure de zinc activé avec 5.10^{-5} de cuivre, préparé par M. E. Grillot.

Rôle des radiations excitatrices.

Excité, *à basse température* (80° K par exemple), par des radiations convenables ($\lambda < 4500°$ A), ce sulfure présente, au réchauffement et à l'obscurité, une absorption diélectrique qui a les caractères d'une absorption Debye (maximum dont la position dépend de la fréquence d'étude) (fig. 3). L'intensité de ce maximum est proportionnelle au logarithme de l'intensité $\mathcal{E}$ de la lumière excitatrice, le coefficient de proportionnalité augmentant brusquement pour une valeur assez élevée de $\mathcal{E}$.

En même temps que l'effet photodiélectrique, a lieu une thermoluminescence présentant deux maxima, le premier correspondant à une émission bleue, le second à une émission verte.

Extinction optique.

Si, à 80° K, par irradiation par de grandes longueurs d'onde (0,8 à 2,2 μ), on désexcite le phosphore, la thermoluminescence bleue disparaît entièrement, la verte partiellement, et l'effet photodiélectrique n'est que peu diminué. Une irradiation suffisante pour éteindre complètement la thermoluminescence ne détruit que partiellement l'effet photodiélectrique.

En fonction du temps τ d'irradiation IR, la hauteur du maximum de ε'' (T) tend vers une limite qui est supérieure aux pertes présentées par le produit non excité, cette limite dépendant de l'intensité I des radiations excitatrices (fig. 1).

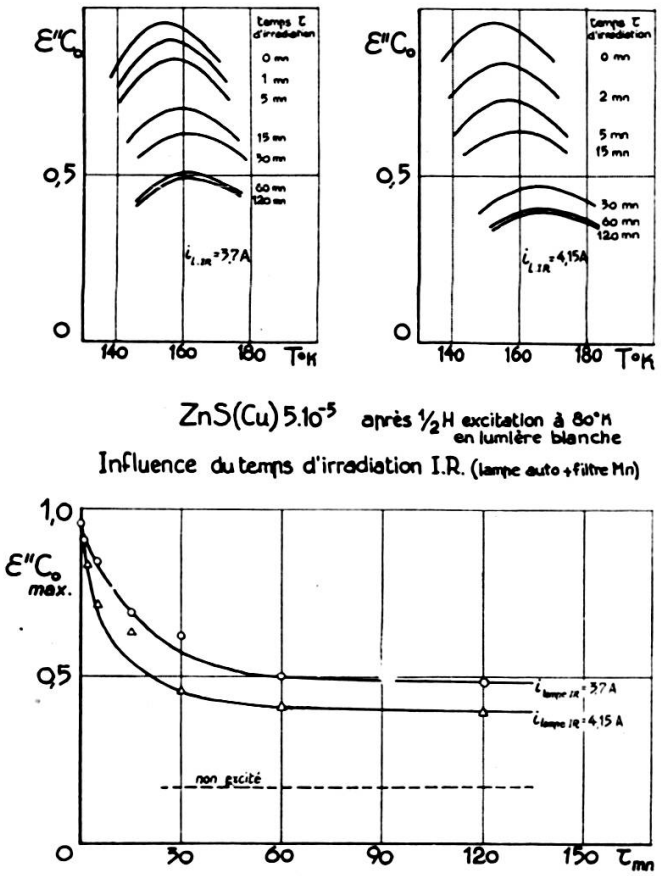

Fig. 1.

Ces expériences *prouvent l'existence d'électrons encore piégés après une extinction totale de la luminescence*, confirmant ainsi la théorie de Kallmann [5] selon laquelle les radiations extinctrices ne font que désexciter les centres luminogènes par montée d'électrons de la bande de valence vers les centres, sans qu'il y ait vidage sensible des pièges.

Extinction thermique.

Le réchauffement jusqu'à température ordinaire éteint à la fois la luminescence et l'effet photodiélectrique. Une nouvelle excitation est nécessaire pour retrouver les phénomènes.

On peut n'opérer qu'un réchauffement limité (140° K dans nos expériences) provoquant seulement la thermoluminescence bleue. En refroidis-

sant à nouveau jusqu'à 80° K puis en réchauffant jusqu'à température ordinaire (fig. 2), *on n'observe que le deuxième maximum de thermoluminescence, et pourtant l'effet photodiélectrique n'est que légèrement diminué :* il ne nécessite donc que le remplissage des pièges plus profonds, se vidant en donnant naissance à la thermoluminescence verte.

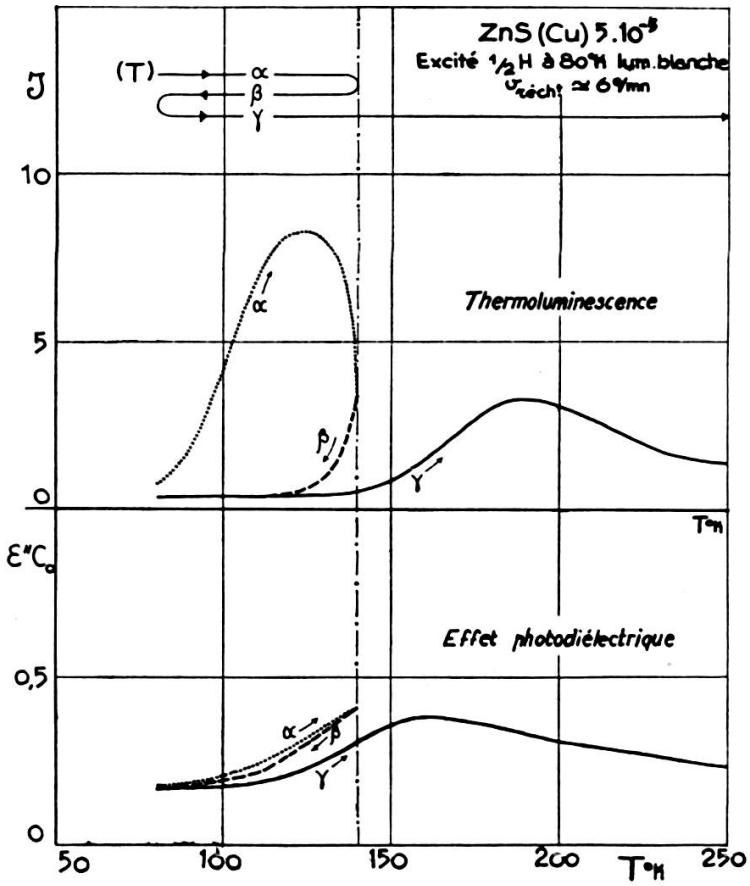

Fig. 2.

VARIATION DE ε''_{max} AVEC LA FRÉQUENCE.

La valeur maxima atteinte par ε'' *en fonction de la température diminue quand on augmente la fréquence d'étude* [4] (fig. 3). En réalité, l'augmentation de cette fréquence entraîne une augmentation de la température à laquelle a lieu le maximum ($\nu_c = A \exp. - \frac{U}{kT}$), et c'est à cette dernière qu'est due la diminution de ε''_{max}. Si l'on admet que les électrons piégés entrent dans la constitution des complexes polarisables donnant lieu à l'absorption diélectrique observée, le nombre de ces électrons diminue pendant la thermoluminescence, et l'intensité de l'absorption hertzienne qui leur est liée doit également diminuer.

On trouve effectivement que le lieu Σ des maxima de ε''(T) pour différentes fréquences (0,1 à 1000 KHz) est une courbe analogue à celle donnant le nombre *n* d'électrons restant piégés en fonction de la température, déduite de la courbe de thermoluminescence $\mathcal{J}$ (T).

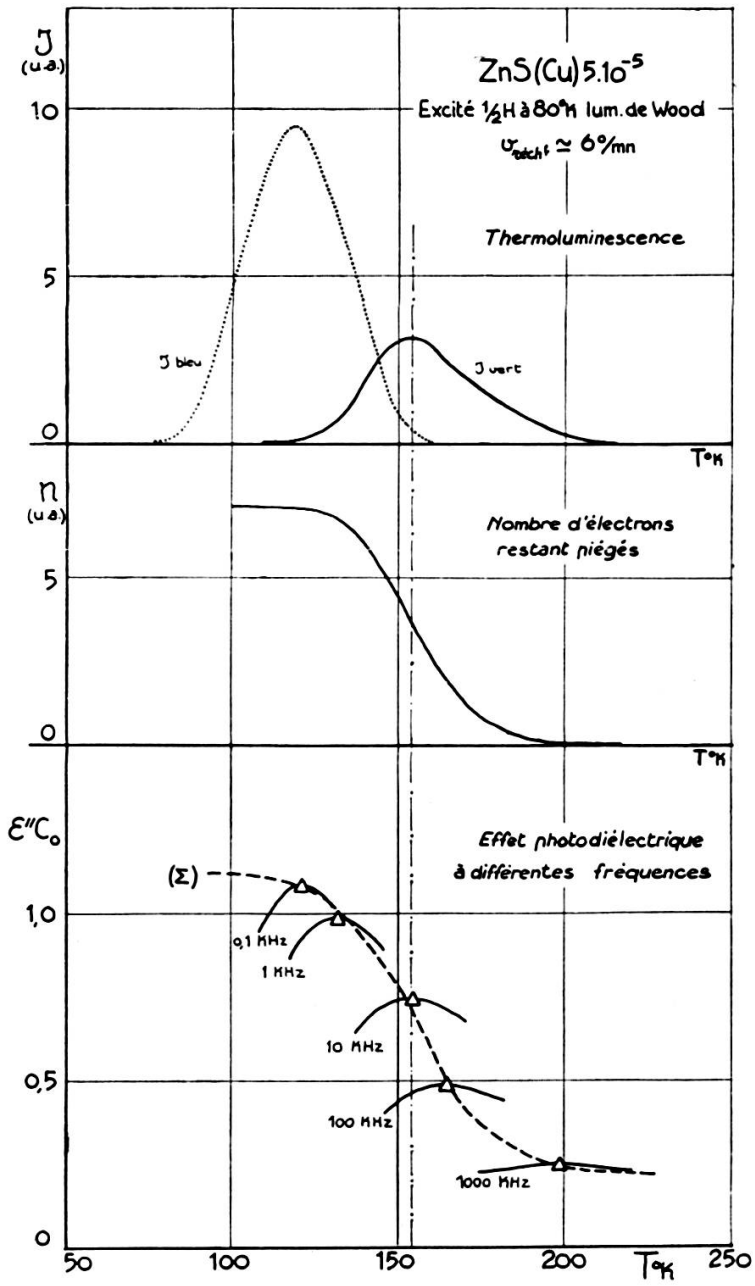

Fig. 3.

1. Garlick, G. F. J., *Luminescent materials*, Oxford, 1949.
2. Roux, J., thèse, Paris, 1955.
3. Le Page, Mlle M., *Diplôme études supérieures*, Rennes, 1956.
4. Freymann, R., E. Grillot, Mlle M. Hagene et Mlle M. Le Page, *C. R. Acad. Sc. Paris*, 1956, *243*, 1522.
5. Kallmann, H. P., Coll. Inter. Lumin. Paris, *J. Phys. Rad.*, 1956, *17*, 787.