

S L O T W O O R D

Bij het afsluiten van dit proefschrift is het mij een behoefte mijn erkentelijkheid te betuigen aan allen, die direct of indirect aan het totstand komen ervan hebben bijgedragen. Wanneer ik mij onthoud van het noemen van namen, dan vloeit dit voort uit het diepgewortelde besef, dat het vermelden van enkelen een onrecht voor velen zou betekenen.

S A M E N V A T T I N G

Dit proefschrift handelt over het spanningsverschil, dat in een HgJ_2 kristal ontstaat door belichting. Dit verschil kan men bepalen uit de spanning, die op elektroden, waartussen zich het praeparaat bevindt, geïnduceerd wordt. Het gebruik van intermitterend licht stelde ons in staat de fotospanning met een wisselspanningsversterker te meten. Voor korte belichtingsperiodes was onze opstelling gelijk aan die van Snoek en Gorter. Bij een belichtingstijd van 30 sec werd de fotospanning met een trilplaatelactrometer gemeten.

Naar aanleiding van deze experimenten ontwikkelden Gorter, Broer en Snoek een theorie, die wij bij onze onderzoeken als leidraad gebruikten. Zij nemen aan, dat in het kristal tengevolge van de belichting vrij beweeglijke electronen en gaten ontstaan. Daar de hoeveelheid geabsorbeerd licht afhangt van de diepte, waartoe het licht doordringt, zal dit ook met de concentratie van de electronen en gaten het geval zijn. Door diffusie ontstaat hier uit wegens het verschil in beweeglijkheid een potentiaalverschil.

Gorter c.s. gaan er van uit dat het spanningsverloop bepaald wordt door de insteltijd hetzij van het diffusie-evenwicht hetzij van het concentratie-evenwicht, terwijl tevens onderscheid wordt gemaakt tussen mono- en bimoleculaire recombinitie. Met deze aannamen laat zich de spanning als functie van de tijd gedurende en na de belichting berekenen.

De metingen voor dit proefschrift tonen aan dat de recombinitie bimoleculair is, terwijl de waargenomen spanningstoename tijdens de belichting door de insteltijd van het diffusie-evenwicht bepaald wordt. De spanningsdaling daarentegen hangt van de tijdsconstante van het concentratie-evenwicht af.

Qualitatief is de overeenstemming tussen theorie en experiment goed, maar het is niet mogelijk gebleken de kwantitatieve gegevens van één praeparaat volledig met elkaar in overeenstemming te brengen.

Met een door Landau en Lifshitz ontwikkelde theorie werden de resultaten van Gorter c.s. aangevuld teneinde de afhankelijkheid van de fotospanning van de frequentie van het opvallende licht te verklaren. Met de gebruikte benaderingen is het mogelijk gebleken de frequentie-afhankelijkheid te beschrijven.

Naast het foto-electrisch effect werd ook een fotografisch effect geconstateerd, dat echter door zijn geringe gevoeligheid weinig invloed op de elektrische verschijnselen heeft.

SUMMARY

This thesis deals with the potential difference, which arises in a HgJ_2 crystal through illumination. This difference can be determined from the voltage induced on the electrodes between which the sample is enclosed. The use of intermittent light enabled us to measure the photo voltage with an a-c amplifier. For short exposures our apparatus was the same as that of Snoek and Gorter. In the case of the 30 sec exposure the photo voltage was measured with a mechanically converting electrometer.

In connection with these experiments Gorter, Broer and Snoek developed a theory, which served as a guide for our experiments. They assumed, that in the crystal free electrons and holes are created. As the amount of light absorbed depends on the depth of penetration, the concentration of the electrons and holes also varies with the depth. Diffusion of these electrons and holes results in a potential difference because of the difference in mobility.

Gorter et al. started from the principle, that the time dependence of the voltage is determined by the time constant either of the concentration equilibrium or of the diffusion equilibrium, while they also distinguished between mono- and bimolecular recombination. On these assumptions they calculated the voltage as a function of the time during and after the illumination.

The measurements described in this thesis prove, that the recombination is bimolecular, while the increase of the voltage observed during the exposure is determined by the time constant of the diffusion equilibrium. The decrease of the voltage after the illumination, on the other hand, depends on the time constant of the concentration equilibrium.

Qualitatively the agreement between theory and experiment is good, but we found it impossible to obtain complete agreement between the quantitative data of our measurements on a single sample.

We extended the results of Gorter et al. with a theory developed by Landau and Lifshitz in order to explain the dependence of the photo voltage on the frequency of the incident light. With the approximations used we found it possible to describe the frequency-dependence.

During our experiments on HgJ_2 we found, that this material was photosensitive, but the low sensitivity did not influence our electrical measurements.