

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 12 (1959)
Heft: 8: Colloque Ampère : Maxwell-Ampère conference

Artikel: Radiation damage in high polymers studied by NMR
Autor: Lösche, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-739123>

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: 06.08.2025

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

Radiation damage in high polymers studied by NMR

by A. LÖSCHE

Physikalisches Institut der Universität Leipzig

Résumé.

Des expériences ont été entreprises avec des rayons gamma de très faible intensité. Les effets observés avec deux sortes de polyamides peuvent s'expliquer en admettant que les molécules en grandes chaînes sont détruites avec exaltation de la mobilité des groupes moléculaires obtenus. D'autres expériences effectuées avec une plus grande intensité montrent la prédominance de liaisons croisées. On explique ce désaccord à l'aide d'un modèle simple.

EPR and NMR-studies give different informations on the effects of radiation on materials. EPR is observed only as long as the radicals exist, and it is possible to say something about the environment of these radicals; whereas line shapes of NMR depend on the mobilities of the molecules, thus giving informations on long existing changes of the substances in high polymers.

Hitherto experiments [1] were made with radiation of large intensity, mostly enlarging the rigidity of the lattice. Contrary to these experiments, we used relatively weak radium sources (about 20 to 30 mC). The probes sealed in glass tubes, were placed around this source in a distance of about 2 cm. Only the γ -radiation was effective.

At first, we used a great number of high polymers (PVC, Polytetrafluorethylene and others), but after two months we observed only with two kinds of Polyamides (Ultramid A and Ultramid B) effects of radiation. Consequently, we examined but these two high polymers (therefore we cannot say if the other polymers would show an effect after more than two months). The second moments of the proton lines were the following:

Duration of radiation	Ultramid A ΔH^2	Ultramid B ΔH^2
0 months . . .	14,3 G ²	16,0 G ²
2 ,. . . .	13,7 ,,	11,9 ,,
4 ,. . . .	13,4 ,,	8,7 ,,
6 ,. . . .	0,07 ,,	0,07 ,,

The crystallinity of the Ultramides before radiation was at a temperature of 20° C about 95%, at a temperature of 70° C about 92%. After six months, about 10^{16} γ -quanta being absorbed by the polymers, no crystalline phase could be observed. The line shapes did not change after the heating to about 80° C and after a storing of several days. Therefore we may state that no radicals were responsible for the change of the second moment. The reduction of the line width can only be explained by the destruction of the molecular chains and by the enhancement of the mobility.

Comparing the results with those of others, we see that the effect of radiation on high polymers does not only depend on the number of the absorbed γ -quanta but is also determined by the intensity of radiation.

Experiments with other kinds of radiation and in other energy ranges are made in these days.

1. e.g. FUSCHILLO, N., J. A. SAUER, *J. appl. Phys.*, 28, 1073-1081, 1957; KUSUMOTO, H., *J. phys. Soc. Japan*, 12, 826, 1957.
-