Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

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

Band: 14 (1961)

Heft: 10: Colloque Ampère

Artikel: Die Abhängigkeit des EPR-Spectrums der freien Radikale im Polymethylmetakrylat von der Bestrahlungsdosis

Autor: Lenk, Rudolf

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-739622

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: 21.07.2025

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

Die Abhängigkeit des EPR-Spectrums der freien Radikale im Polymethylmetakrylat von der Bestrahlungsdosis

Rudolf LENK

Institut für Kernforschung REZ bei Prag.

Summary.

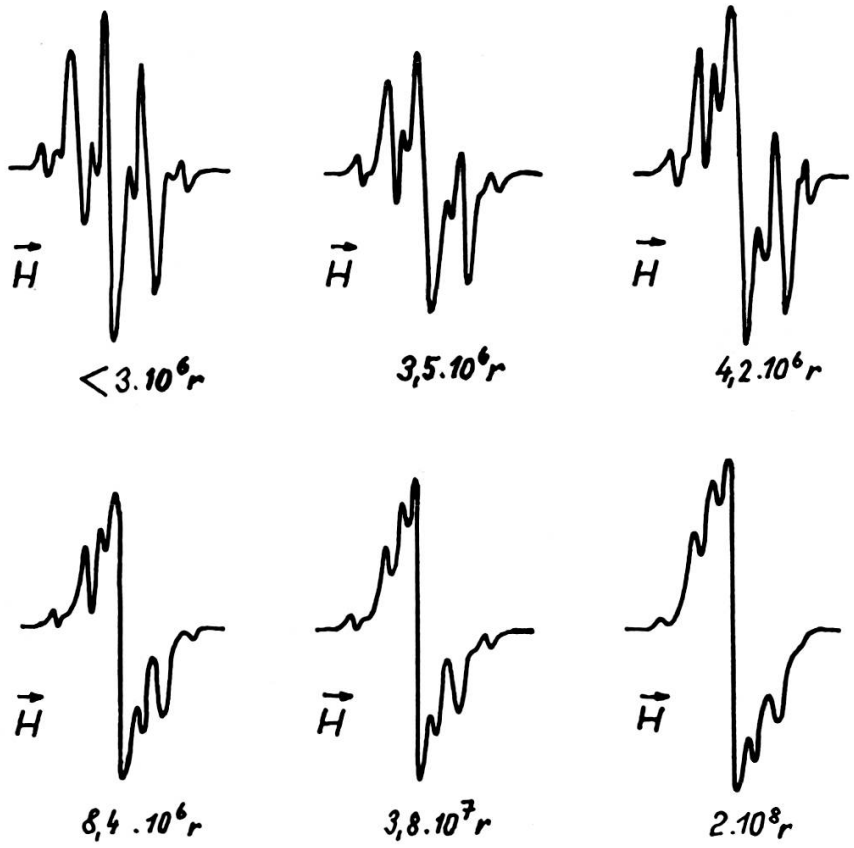
The variation of the hyperfine structure of EPR spectra of free radical species in polymethylmetacrylate as a function of gamma radiation dose was investigated. The decrease of subsidary peaks of the hyperfine structure of free radical EPR spectra after total radiation dose above 3.10^6 *r* was found. The radiation dose rate used was $1{,}17.10^5$ *r/hr*. The dose 3.10^6 *r* is connected with the dose, when the equilibrium between formation and recombination of free radicals sets. All irradiation and measurements has been realised at toom temperature. This effect was found also in the other irradiated polymers.

Das EPR Spektrum freier Radikale in Polymethylmetakrylat (PMMA) wurde von mehreren Verfassern untersucht. Ingram u.a. [1] untersuchten mit der EPR durch Polymerisation in PMMA entstandene freie Radikale, während Abraham u.a. [2] durch Strahlungsvorgänge entstandene freie Radikale in PMMA untersuchten. In beiden Fällen wurde das gleiche Hyperfeinstruktur mit neun Komponenten gefunden.

Auch in unserem Laboratorium wurde das EPR-Spektrum freier Radikale in gammabestrahltem PMMA untersucht und zwar bei der Intensität der Gammastrahlung des Co^{60} von $1.17.10^5$ r/St. Es waren PMMA — Proben in Würfelform von einem Volumen von ungefähr 30 mm^3, die aus gewöhnlichen Material gewonnen wurden. Die EPR — Spektren wurden mit einer Aparatur mit 100 kHz Modulation auf der Mikrowellenfrequenz 9300 MHz gemessen. Mit dem phasenempfindlichen Detektor wurden die Derivationskurven der Spektren gewonnen.

Bei niedrigeren Gesamtsdosen bis zu 3.10^6 *r* wurde ein EPR-Spektrum der freien Radikale gewonnen, das die gleiche Hyperfeinstruktur besass, welche die oben genannten Verfassern [1, 2] gemessen haben. Bei der Verwendung der Dosen über 3.10^6 *r* wurde eine Vermindering der Seitenlinien der Hyperfeinstruktur gefunden und bei einer Gesamtdosis von

2.10^8 r war die Hyperfeinstruktur nur schwach ausgebildet. Höhere Dosen wurden bei uns bisher noch nicht verwendet. Die Reihe der Ergebnisse sieht man auf der Abbildung 1. Die Grenzdosis 3.10^6 r hängt mit der Dosis, bei welcher das Gleichgewicht der Entstehung und Rekombination der freien Radikale eintritt, zusammen.



Die Verminderung der Seitenlinien der Hyperfeinstruktur wurde an den Proben beobachtet, die entweder auf der Luft oder im Vakuum bestrahlt worden waren. Die Bestrahlung und das Messen der Spektren wurde bei Zimmertemperatur durchgeführt.

Es wurde ausserdem gefunden, dass sich der Vorgang der Verminderung der Hyperfeinstruktur auch dann fortsetzt, wenn die Probe nicht mehr bestrahlt wurde. Weil in diesem Falle nur die Rekombination der freien Radikale eintritt, könnte man die Verminderung der Hyperfeinstruktur des EPR-Spektrums mit dem Mechanismus Der Radikalrekombination in Verbindung bringen.

Dieser Efekt wurde auch bei anderen bestrahlten Polymeren gefunden. Lawton [3] hat dies beim Polyäthylen festgestellt und auch in unserem

Laboratorium wurde es vorläufig bei Polypropylen bei Polyvinylchlorid und Polytetrafluoräthylen untersucht.

Die Untersuchungen der Hyperfeinstrukturänderungen der EPR-Spektren der freien Radikale in bestrahlten Polymeren werden fortgesetzt. No. 207.

LITERATUR

1. Ingram, D. J. E., M. C. R. Symons, M. G. Townsend, *Trans. Farad. Soc.*, *54*, 409 (1958).
2. Abraham, R. J., H. W. Mellville, D. W. Orenall, D. H. Whiffen, *Trans. Farad. Soc.*, *54*, 1133 (1958).
3. Lawton, E. J., J. S. Balwit, R. S. Powell, *J. Chem. Phys.*, *33*, 395 (1960).

DISCUSSION

Mr. Smidt. — We notice that changes in the *ESR* Spectra of irradiated Polymers may depend on their melt-index; did you notice such an effect in the Polymetacrylate ?

Mr. R. Lenk. — The changes in *ESR* spectra of — irradiated polymethylmetacrylate, that may depend on his melt-index, have not yet been noticed by us up to day.