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

Autor(en): **Lenk, Rudolf**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **14 (1961)**

Heft 10: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-739622

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

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

Rudolf LENK

Institut für Kernforschung REZ bei Prag.

Summary.

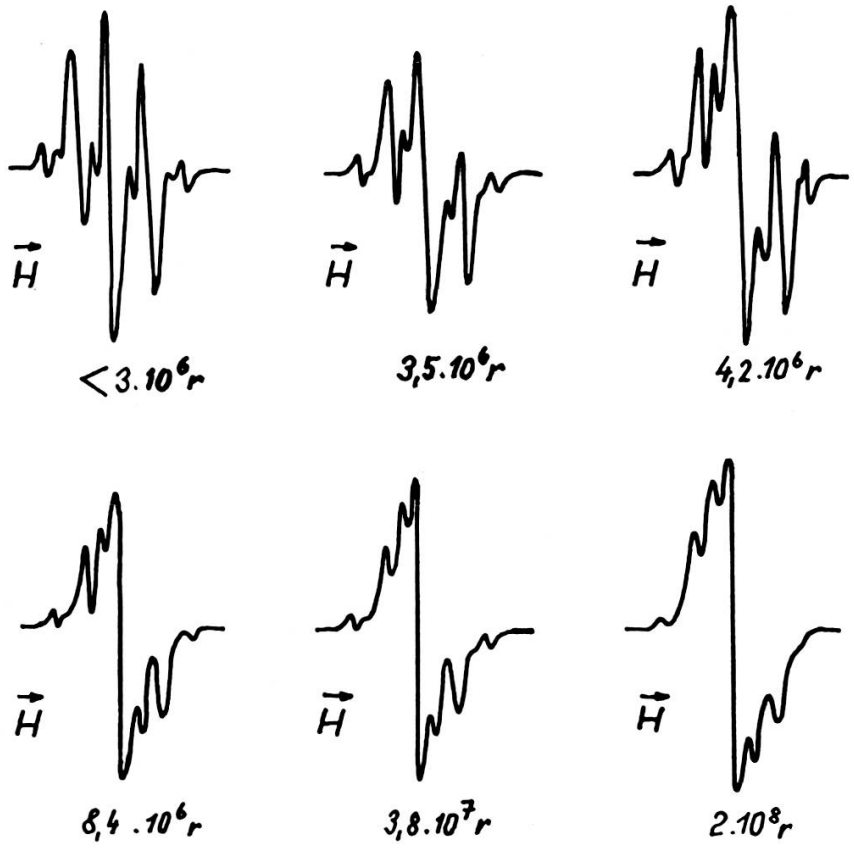
The variation of the hyperfine structure of EPR spectra of free radical species in polymethylmetacrylate as a function of gamma radiation dose was investigated. The decrease of subsidary peaks of the hyperfine structure of free radical EPR spectra after total radiation dose above 3.10^6 *r* was found. 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.