

Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]
Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève
Band: 10 (1957)
Heft: 6: Colloque Ampère

Artikel: Application de la résonance nucléaire à l'étude du processus de polymérisation
Autor: Lösche, A.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-738779>

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: 03.05.2026

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

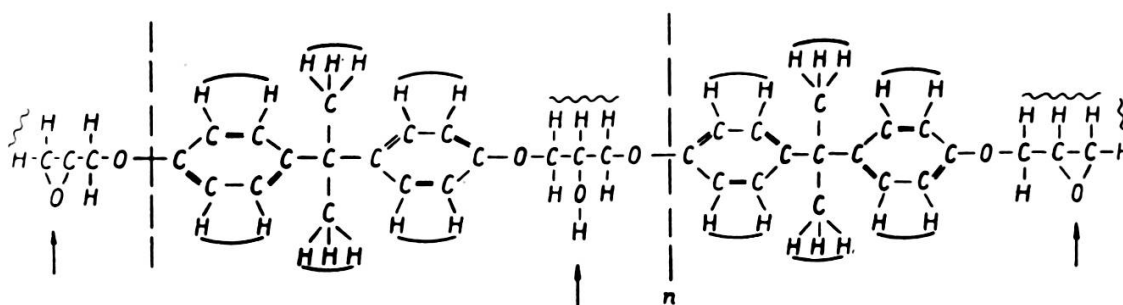
Application de la résonance nucléaire à l'étude du processus de polymérisation

par A. LÖSCHE

Leipzig

La plupart des matières artificielles consiste en molécules organiques. C'est pourquoi il est possible de suivre le processus de polymérisation en observant la forme des signaux d'absorption des protons en résonance paramagnétique nucléaire.

Pour examiner cette méthode nous avons utilisé une résine d'époxyde ¹; elle consiste en molécules disposées de la façon suivante:



qui réagissent et sont fixées par un catalyseur de durcissement dans nos expériences par di-éthylène-tri-amine). Les protons, les plus intéressants de la résine sont les deux voisins des cycles du benzène et les trois du groupe méthyle. A l'aide de la théorie de Van Vleck il est possible de calculer les

¹ Les spécimens sont préparés par le « Laboratorium für Kunststoffe der Deutschen Akademie der Wissenschaften, Berlin ».

seconds moments des systèmes rigides à deux et à trois spins, dont les axes sont distribués statistiquement dans l'échantillon. On reçoit

$$\overline{\Delta H_{\circ}^2} = \frac{9}{20} \gamma^2 \hbar^2 \cdot \frac{1}{a^6} \quad (1)$$

et

$$\overline{\Delta H_{\Delta}^2} = \frac{8}{5} \left(\frac{3}{2} \frac{\mu_I}{a^3} \right)^2 \quad (2)$$

a est la distance entre protons. Pour les systèmes à trois spins qui tournent très vite autour de l'axe C_3 , il reste

$$\overline{\Delta H_{\Delta, \text{rot}}^2} = \frac{2}{5} \left(\frac{3}{2} \frac{\mu_I}{a^3} \right)^2 \quad (3)$$

Dans le cas d'un liquide, le second moment diminue énormément.

Nous avons observé les signaux de résonance nucléaire avec un spectromètre d'une construction habituelle (détecteur autodyne, aimant permanent, méthode différentielle); les seconds moments furent déterminés par intégration graphique. Tout de suite après avoir mélangé la résine avec le catalyseur nous avons trouvé des raies très étroites ($0,01 \text{ G}^2$), mais peu à peu un élargissement est observable. Puis le comportement des deux espèces est différent.

La résine du type AK3 montrait un premier accroissement du second moment d'une grandeur de $1,3 \text{ G}^2$ environ, terminé après trois heures. Le second saut n'a lieu qu'après vingt heures après le commencement de la polymérisation; il a une grandeur de 11 G^2 . Comparant les résultats avec les formules (1), (2) et (3), il semble, que d'abord les groupes du benzène sont fixés. Le second saut correspond à une gêne relative du mouvement des groupes méthyle; mais cette gêne n'est pas complète, la plupart des groupes CH_3 tournant encore autour de l'axe C_3 . Ce comportement est changé par une autre composition du mélange (résine + catalyseur).

Dans le cas de la résine du type AG66/1049, l'accroissement le plus important commence déjà après quelques heures et le processus de polymérisation est plus court; ici, l'influence de la composition du mélange n'est pas aussi grande que dans le cas de AK3.

Nous avons essayé d'examiner, si une exposition de l'échantillon aux rayons γ influence la forme des raies. On peut imaginer deux effets:

1. Les combinaisons moléculaires sont détruites.
2. Par la création de valences libres dans des molécules voisines, il est possible d'obtenir des liaisons moléculaires additionnelles.

En général, les deux processus ont lieu en même temps; le type dominant dépend non seulement de la durée et de l'intensité de l'irradiation mais aussi de l'état de polymérisation. Nous avons trouvé un effet relativement faible avec un échantillon de Radium très faible (1 mC). L'effet peut être expliqué par le premier mécanisme.

D'autres détails seront publiés plus tard. Les mesures ont été faites par M^{lle} D. Dietze et je la remercie de son assistance.
