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

Autor(en): **Lösche, A.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **10 (1957)**

Heft 6: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **31.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-738779

**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**

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

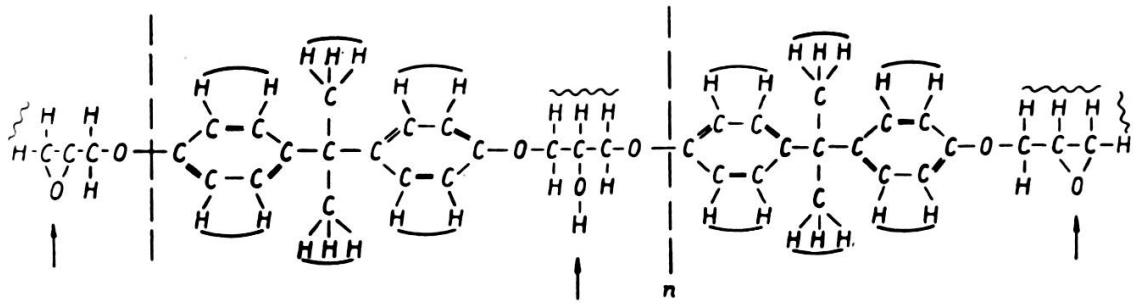
par A. Lösche

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

$$\overline{\Delta H^2_{\substack{\circ\\|\\\circ}}} = \frac{9}{20}\,\gamma^2\,\hbar^2 \cdot \frac{1}{a^6} \tag{1}$$

et

$$\overline{\Delta H^2_{\Delta}} = \frac{8}{5}\left(\frac{3}{2}\frac{\mu_I}{a^3}\right)^2 . \tag{2}$$

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

$$\overline{\Delta H^2_{\Delta,\,\mathrm{rot}}} = \frac{2}{5}\left(\frac{3}{2}\frac{\mu_I}{a^3}\right)^2 . \tag{3}$$

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 $G^2$), 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 $G^2$ 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 $\gamma$ 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.