Dynamische Polarisation von Protonen und Fluorkernen

Autor(en): **Burget, J. / Odenhal, M. / Petrícek, V.**

Objekttyp: **Article**

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

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

Heft 10: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-739667

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

Dynamische Polarisation von Protonen und Fluorkernen

J. Burget, M. Odehnal, V. Petříček, J. Šácha

Institut für Kernforschung der Tschechoslovakischen Adademie der Wissenschaften, Praha

---

Summary.

Protons in neutron irradiated polyethylene, polycarbonate, silon, polystyrene, buna and fluorine nuclei in teflon were polarized by the method " effet solide ". The maximum enhancement of polarization in polyethylene and polycarbonate was 15, in other polymers 7—10. The dependences of polarization on microwave power incident on the cavity and on *NMR* frequency were studied.

Eine der geeigneten Methoden zur Erreichung der nützlichen dynamischen Polarisation der Kerne ist die "Effet solide" Methode [1, 2]. Diese Methode gibt gute Ergebnisse z. B. für Ionkristalle, bestrahlte Polymere und andere nichtmetallische Stoffe. Wir. haben die Möglichkeiten der Polarisation und die optimale Bedingungen für dieselbe in verschiedenen Polymeren bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffes untersucht.

Es wurde die Doppelresonanzapparatur benutzt, welche auf den Frequenzen 9000 MHz (der Teil für Elektronenresonanz — ER) und 13 MHz (der Teil für Kernresonanz — KR) arbeitete. Die Kernresonanzspule mit der Probe befand sich im rechteckigen Hohlraumresonator. Der Q-Wert des belasteten Hohlraumresonators war etwa 2200, der benutzte Klystron hatte maximale Leistung 800 mW. Es wurde die Polarisation der Protonen in Polyäthylen (mit niedriger Dichte), Silon, Polykarbonat, Polystyren, Buna und auch die Polarisation von Fluor in Teflon gemessen. Die Proben wurden im Reaktor mit verschiedenen Dosen von Neutronen (10^{16} bis 10^{18} Neutr.) bestrahlt und nach der Bestrahlung bei der Temperatur des flüssigen Stickstoffes gehalten. Es wurde die Polarisationstufe, die Abhängigkeit der Polarisation von der Mikrowellenleistung im Hohlraumresonator und die Abhängigkeit der Polarisation von der KR-Frequenz bei konstanter ER-Frequenz untersucht.

Die höchste Erhöhung der Polarisation von Protonen wurde im Polyäthylen und Polykarbonat erreicht und zwar 15 mal (die Bestrahlung war 10^{17} Neutr.), in übrigen Polymeren 7 bis 10 mal. Die Erhöhung der Polarisation von Fluorkernen im Teflon, welches nach Bestrahlung bei Zimmertemperatur bewahrt wurde, war 15 mal (die Bestrahlungsdose 10^{16} Neutr.). Bei der Messung der Abhängigkeit der Polarisation vom Quadrat der Intensität des Mikrowellenfeldes wurde festgestellt, dass im Polyäthylen und Teflon die maximale Polarisation annähernd bei 60 mW erreicht wird; bei grösseren Leistungen bleibt die Polarisation schon konstant. Im Polykarbonat hat die Polarisation noch bei 600 mW die wachsende Tendenz. Die Intensität der ER-Signals ($\sim \chi''$) im Polykarbonat war bei 600 mW die Hälfte der Intensität bei 1 mW, die Signalbreite blieb in beiden Fällen gleich. Dieser Effekt zeigt, dass diese ER-Linie eine nichthomogene Linie ist. Im Silon erreichte die Polarisation ihr Maximum auch bei 60 mW, aber bei höherer Leistung schien sie sich im Gegenteil etwas zu verkleinern, was man auf Grund der Arbeit [3] erklären könnte. Die Intensität des ER-Signals bei der Leistung 30 mW war 10 mal kleiner als bei 1 mW und die Linienbreite wuchs deutlich auf. Das zeigt mehr auf eine homogene Linie. Die Kurven der Abhängigkeit der Polarisation von der Mikrowellenleistung steigen sehr schnell zum Maximum und entsprechen annähernd der Abhängigkeit von der vierten Wurzel der Leistung [4]. Die Beobachtung der Abhängigkeit der Polarisation von KR-Frequenz bei konstanter ER-Frequenz hat gezeigt, dass die Polarisation die Ableitungskurve der ER-Linie nicht einfach folgt, wie man aus der Theorie erwarten sollte. Die Polarisation bei niedriger KR-Frequenzen war in allen untersuchten Stoffen ausser Teflon niedriger, die KR-Linien waren im Übergangbereiche zwischen negativer und positiver Polarisation (Mitte der ER-Linie) und bei Übergang des natürlichen Signals in negative Polarisation deformiert und verwickelt, die Polarisation in der Mitte der ER-Linie verschwand nicht rein inhomogen (es kann die Wechselwirkung zwischen einzelnen wäre es nötig zu folgenden Umständen zuzusehen: Die ER-Linien sind nicht rein inhomogen (es kann die Wechselwirkung zwischen einzelnen Spinpacketten existieren), die Linien müssten nicht nur zu einem Typ der Radikal- gehören, die Möglichkeit der Skalarwechselwirkung (über Austauschwechselwirkung) ist nicht ausgeschlossen. Auch die KR-Linienbreiten könnten bestimmte Rolle spielen.

Bemerkung

Bei unseren letzten Messungen mit Hostalen GF (Polyäthylen mit der Dichte 0,95 g/cm^r), Silon und Novodur wurden für die Dosis von 10^{17} Neutronen die Erhöhungen der Polarisation 30, 22, 15 erreicht. Weitere Messungen sind im Laufe und ausführliche Ergebnisse werden später veröffentlicht werden.

DISCUSSION

M. Werner. — Was versteht man unter Silon ?

M. Burget. — Silon ist die tschechoslovakische Handelsbezeichnung für Polykaprolaktam.

M. Werner. — Hatten Sie einen besonderen Grund zur Verwandung eines rechteckigen Resonators ?

M. Burget. — Der Grund zur Verwandung des rechteckigen Resonators war die Grösse des Dewargefässes.

M. Werner. — Wie gross war die magnetische Feldstärke H_1 des Mikrowellenfeldes im Resonator im Falle des Silons ?

M. Burget. — Die magnetische Feldstärke H_1 des Mikrowellenfeldes im Resonator bei der Mikrowellenleistung 600 mW und $Q = 4000$ war 0,2 Oe.

LITERATUR

1. Erb, E., J. Motchane, J. Uebersfeld, *C. R. Acad. Sci.*, *246*, 2129, 3050 (1958).
2. Abragam, A., W. G. Proctor, *C. R. Acad. Sci.*, *246*, 2253 (1958).
3. Motchane, J. L., J. Uebersfeld, *J. Phys. Rad.*, *21*, 194 (1960).
4. Winter, J. M., *Quantum Electronics*, New York 1960, 184.