Résonance paramagnétique électronique aux basses fréquences

Autor(en): **Beeler, Roland / Roux, Dominique**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **9 (1956)**

Heft 5: **Colloque Ampère**

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-739012

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

Résonance paramagnétique électronique aux basses fréquences

par Roland Beeler et Dominique Roux,
Institut de Physique de l'Université de Genève.

La résonance paramagnétique a été étudiée dans des champs faibles par Garstens et al. [1-3] et Becker [4], en utilisant le DPPH (Diphényl-picryl-hydrazyle) dans la gamme de 15 à 0,6 Mc/sec, correspondant à des champs magnétiques compris entre 5 et 0,27 Oe.

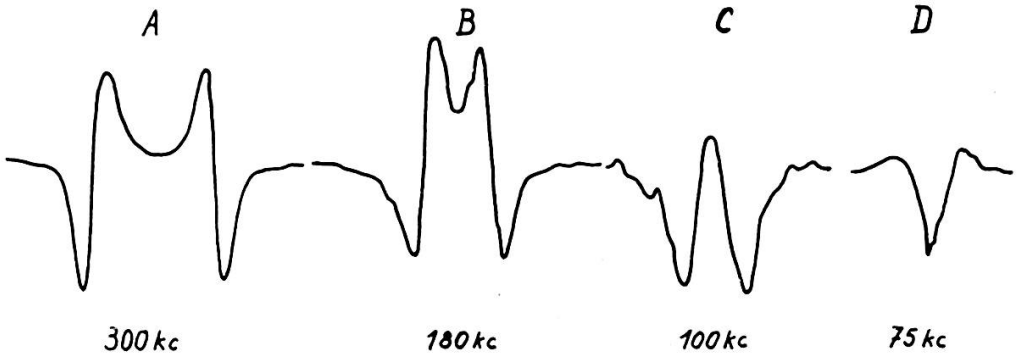
La résonance nucléaire dans les champs faibles a fait l'objet de quelques études, en particulier dans ce laboratoire. Manus, Winter et al. [5-7] ont expérimenté successivement dans des champs de plus en plus faibles entre 70 et 0,5 Oe. Nous avons réadapté leurs dispositifs à la résonance électronique dans les champs très faibles (à fréquence égale on a un champ 658 fois plus faible). Ceci n'était possible qu'en utilisant un signal beaucoup plus fin que celui du DPPH.

Hutchison et Pastor [2] ont découvert que les métaux alcalins en solution dans l'ammoniac liquide ont une raie d'absorption ne dépassant pas 20 milliOersteds = 20 mOe. de large. Le DPPH, dont la largeur de raie est de 1 Oe. à 10 Mc/sec, a permis à Gartens de vérifier qu'en diminuant la fréquence du champ radioélectrique appliqué on passait d'une courbe de Lorentz à une courbe complexe intermédiaire entre cette courbe de Lorentz et la courbe de relaxation de Debye. Nous avons réalisé des expériences analogues avec une solution de sodium dans l'ammoniac; la résonance électronique a été ainsi observée à une fréquence dix fois plus faible que celles utilisées jusqu'à ce jour.

Nous avons procédé par étapes en réalisant un dispositif de résonance à 25 Mc/sec à transitron du type de Knoebel et Hahn [9] avec lequel nous avons observé pour la première fois des passages rapides en résonance électronique à l'oscilloscope [10]. Un second dispositif du même type permettait de voir encore à 3,5 Mc/sec la raie du sodium dans l'ammoniac à l'oscilloscope avec un rapport signal/bruit de 3.

En adaptant le dispositif cité plus haut [5], nous avons réalisé un récepteur fonctionnant dans la bande 300-80 kc/sec en méthode de Bloch. Les dimensions de la bobine détectrice sont conditionnées par la grandeur des échantillons mis à notre disposition: la tension de vapeur de l'ammoniac étant de 10 atm. à 25°C, les échantillons sont dans des tubes de verre scellés de 10 mm de diamètre extérieur.

Les observations sont faites à l'aide d'un lock-in employé dans des conditions telles qu'il nous donne la dérivée du signal [7]. Pour l'émission,



nous avons utilisé un générateur HF Férisol pilotant un amplificateur résonant. A ces fréquences, la résonance se produit pour des champs magnétiques de l'ordre de 50 mOe.; il est donc nécessaire de compenser la majeure partie du champ magnétique terrestre.

La figure 1A montre que les deux courbes d'absorption à $+ H_0$ et $- H_0$ sont encore nettement séparées. L'effet de l'absorption de relaxation Debye est très faible.

Les figures 1B à 1D montrent l'influence progressive du spectre de relaxation sur la courbe d'absorption normale. Les maxima de moins en moins marqués se rapprochent de l'origine et la valeur du signal correspondant à $H_0 = 0$ croît relativement. Nous avons encore observé un signal à la fréquence de 64 kc/sec (22 mOe., soit 6,5% du champ magnétique terrestre dans le laboratoire). Nous tenons à remercier M. Béné qui a dirigé ce travail.

RÉFÉRENCES

1. Garstens, *Phys. Rev.*, *93*, 1238 (1954).
2. Garstens, Singer et Ryan, *Phys. Rev.*, *96*, 53 (1954).
3. Garstens et Kaplan, *Phys. Rev.*, *99*, 459 (1955).
4. Becker, *Phys. Rev.*, *99*, 1681 (1955).

5. WINTER, MANUS, BÉNÉ, DENIS et EXTERMANN, *Archives des Sc.*, *7*, 231 (1954).
6. WINTER, SALMON, MANUS, BÉNÉ, DENIS et EXTERMANN, *C. R. Acad. Sc.*, *239*, 803 (1954).
7. MANUS, BÉNÉ, EXTERMANN et MERCIER, *HPA*, *28*, 617 (1955).
8. HUTCHISON et PASTOR, *Journ. of Chem. Phys.*, *21*, 1959 (1953).
9. KNOEBEL et HAHN, *RSI*, *22*, 904 (1951).
10. BEELER, ROUX, BÉNÉ et EXTERMANN, *C.R. Acad. Sc.*, *241*, 472 (1955).