Zeitschrift: Archives des sciences [1948-1980]

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 11 (1958)

Heft: 7: Colloque Ampère

Artikel: L'effet de la pression sur l'indice de réfraction complexe de l'ammoniac et de quelques amines à 6mm de longueur d'onde

Autor: Heineken, F.W. / Wijn, H.W. de

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-738861

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: 13.07.2025

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

L'effet de la pression sur l'indice de réfraction complexe de l'ammoniac et de quelques amines à 6 mm de longueur d'onde

par F. W. Heineken et H. W. de Wijn
Zeeman Laboratorium, Universiteit van Amsterdam

Il est possible de caractériser un milieu isotrope par un indice de réfraction complexe $n=n'-jn''$ en posant n' l'indice de réfraction et n'' l'indice d'extinction. Le coefficient d'absorption α'' est relié à n'' par $n''=c\alpha''/\omega$. Les mesures de l'indice de réfraction complexe en fonction de la pression sont une source d'information des forces intermoléculaires. Nous avons mesuré n' et α'' de l'ammoniac et de quelques amines dans une région de fréquence où se trouvent des absorptions sélectives, c'est-à-dire où il y a des raies d'absorption. Pour la région micro-ondes, Van Vleck et Weisskopf [1] ont donné une théorie pour ces quantités en fonction de la pression. Ils envisagent un modèle d'un oscillateur harmonique, amorti par des collisions moléculaires. Après des calculs complexes on obtient pour une certaine raie d'absorption dans un gaz les formules suivantes pour la réfraction et pour l'absorption.

$$\frac{n'-1}{p} = \mathrm{A}\,\frac{\omega_0^2}{\omega_0^2-\omega^2}\left[1-\frac{\omega}{2\,(\omega_0\,\tau)^2}\left\{\frac{\omega_0+\omega}{(\omega_0-\omega)^2+(1/\tau)^2}-\frac{\omega_0-\omega}{(\omega_0+\omega)^2+(1/\tau)^2}\right\}\right]$$

et

$$2\,\alpha'' = \mathrm{B}\,p\left[\frac{\omega^2/\tau}{(\omega-\omega_0)^2+(1/\tau)^2}+\frac{\omega^2/\tau}{(\omega+\omega_0)^2+(1/\tau)^2}\right]$$

en posant A et B deux constantes, indépendantes de la fréquence et de la pression, ω la fréquence angulaire et $2/\tau = \Delta\omega_{1/2}$ la largeur de la raie sur les points de demi intensité avec $1/\tau$ proportionnel à la pression. Comme on le sait l'ammoniac a, dans la région de longueur d'onde de 12 mm, une bande d'un grand nombre de raies d'inversion. Quand la pression du gaz n'est pas

trop basse, la structure fine de la rotation ne sera pas résolue et la sommation de toute la bande peut être remplacée par la formule d'une seule raie. Même à des pressions relativement basses, on peut faire cette approximation dans le domaine haute fréquence et le domaine basse fréquence de la région d'absorption. L'approximation de la formule de réfraction pour le domaine haute fréquence donne $(n' - 1)/p = A[1 - 1/(\alpha + \beta p^2)]$ et pour le domaine basse fréquence $(n' - 1)/p = A[1 + \gamma'/(\alpha' + \beta' p^2)]$.

L'approximation pour l'absorption est alors $2\alpha'' = \beta'' p^2$ en posant α, β, α', β', γ' et β'' des constantes positives, indépendantes de la pression p. L'absorption en fonction de la pression est une parabole presque quadratique comme des mesures faites par beaucoup d'auteurs l'ont confirmé. La réfraction en fonction de la pression ne donne plus une courbe étroite comme les théories plus anciennes le prédisent. Maintenant dans la région de basse pression une déviation se produit. Dans la partie basse fréquence il y a une inflexion positive de la courbe et dans la partie haute fréquence il y a une inflexion négative. Les mesures de Gozzini et al. [2] ont confirmé cette déviation dans la région de 3 cm pour le gaz ammoniac. Nous avons trouvé cette inflexion négative dans nos mesures de la réfraction [3] de l'ammoniac et de triméthylamine à 6 mm de longueur d'onde.

On voit donc que la théorie de Van Vleck et Weisskopf n'est pas seulement vérifiée par des mesures de l'absorption mais aussi par des mesures de la réfraction en fonction de la pression.

1. Van Vleck, J. H., V. F. Weisskopf, *Rev. Mod. Phys.*, *17* (1945), 227.
2. Battaglia, A., F. Bruin, A. Gozzini, *Nuovo Cimento*, *7* (1958), 87.
3. Heineken, F. W., A. Battaglia, *Physica*, *24* (1958), 589.