

**Zeitschrift:** Archives des sciences physiques et naturelles  
**Herausgeber:** Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève  
**Band:** 24 (1942)  
  
**Artikel:** Spectres Raman d'un peroxyde (peroxyde de benzoyle) et d'un anhydride (anhydride benzoïque) solides  
**Autor:** Susz, Bernard / Berenstein, Moïse  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-741789>

### **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:** 13.01.2026

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

**Bernard Susz et Moïse Berenstein.** — *Spectres Raman d'un peroxyde (peroxyde de benzoyle) et d'un anhydride (anhydride benzoïque) solides.*

Désirant établir une méthode de détermination du spectre Raman des poudres cristallines, nous avons étudié le peroxyde de benzoyle ( $(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}_2$ ) et l'anhydride benzoïque ( $(\text{C}_6\text{H}_5\text{CO})_2\text{O}$ ) solides. Ces substances sont intéressantes par l'analogie de leurs formules de constitution et les différences que présentent leurs spectres pour la fréquence du radical carbonyle. Nous désirions également comparer à nouveau leurs spectres à ceux des ozonides étudiés précédemment dans ce laboratoire<sup>1</sup>. D'autre part, nous n'avons pas trouvé de mesures du spectre Raman de ces composés à l'état solide. Pour le peroxyde, il existe des travaux de Kohlrausch, Pongratz et Seka<sup>2</sup> sur des solutions dans le chloroforme et de Berezowskaja et Kurnossova<sup>3</sup> dans le chloroforme et le tétrachlorure de carbone. Ces mesures ne concordent d'ailleurs pas parfaitement entre elles. Pour l'anhydride, on trouve une série de valeurs due à Kohlrausch, Pongratz et Seka<sup>1</sup> sur la substance liquide surfondue.

Notre dispositif utilise deux filtres complémentaires pour diminuer autant que possible la diffusion de la lumière excitatrice provenant d'une lampe à vapeur de mercure. Cette lumière, dont l'intensité est renforcée par un réflecteur métallique, traverse le filtre d'entrée qui est contenu dans un réfrigérant cylindrique argenté extérieurement de manière à former un second réflecteur concentrant la lumière sur la substance en expérience. La substance est elle-même placée dans un tube de verre d'environ 1 cm de diamètre fixé dans l'axe du réfrigérant. Ce tube porte vers son extrémité une glace

<sup>1</sup> E. BRINER, E. PERROTTET, H. PAILLARD et B. SUSZ, *Helv.*, **19**, 558 et 1158, 1936; E. BRINER, S. DE NEMITZ et E. PERROTTET, *Helv.*, **21**, 762, 1938.

<sup>2</sup> *B.*, **66**, 1, 1933, cité K-P-S (tableau 1).

<sup>3</sup> *Russ. Journ. fis. Chimy*, **6**, 125, 1935, cité par *Chemisches Zentralblatt*, II, 3755, 1936 et par *Amer. Chemical Abstracts*, **31**, 4207, 1937, cité B-K (tableau 1).

à faces parallèles, le plus souvent remplacée par un disque de verre spécial formant filtre de sortie et une lentille destinée à concentrer la lumière diffusée par la substance sur la fente d'un spectrographe Steinheil GH à trois prismes. Le maintien d'une température suffisamment basse (l'anhydride fond à 42° C.) est obtenu à l'aide d'un ventilateur et d'une circulation du filtre d'entrée dans un thermosiphon refroidi par de l'eau courante.

Notre filtre d'entrée, adapté de celui de Taboury<sup>1</sup>, est une solution aqueuse d'éosine (0,15 g/litre) et de nitrite de sodium (200 à 400 g/litre) sous une épaisseur d'un centimètre ; il est destiné à l'absorption des longueurs d'onde inférieures à 5200 Å, tout en laissant passer les radiations bleues du mercure vers 4300 Å, qui servent à l'excitation du spectre Raman. Les radiations violettes vers 4000 Å et le continu entre 4500 et 5000 Å sont ainsi très fortement absorbés. Le filtre de sortie peut être une solution de para-nitrophénol dans la soude caustique selon Taboury ou mieux un verre GG 3 de Schott und Gen., Iéna, sous une épaisseur de 0,2 cm, placé comme il a été dit, vers l'extrémité du tube contenant la substance. Ce dernier filtre retient, après diffusion, les radiations excitatrices vers 4300 Å. L'ensemble des deux filtres ne laisse donc passer théoriquement dans le domaine des longueurs d'onde étudiées que la lumière diffusée Raman.

Les spectrogrammes sont obtenus à partir d'un demi-gramme de substance entièrement récupérable et inaltérée grâce au filtre d'entrée qui absorbe les radiations ultra-violettes.

Le peroxyde de benzoyle, purifié par recristallisation, a été contrôlé par la méthode de Gelissen et Hermans<sup>2</sup>: nous avons ainsi retrouvé 99% de la quantité théorique de l'oxygène actif. L'anhydride benzoïque, préparé d'après Houben<sup>3</sup> et recristallisé par le procédé des Organic Syntheses<sup>4</sup>, avait un point de fusion de 42 à 42,5° C.<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Bull., 5, 1394, 1938.

<sup>2</sup> B., 59, 63, 1926.

<sup>3</sup> HOUBEN, *Die Methoden der organischen Chemie*, 3<sup>me</sup> éd., 3, 937.

<sup>4</sup> Organic Syntheses, III, 21.

Point de fusion: 42° C. d'après Beilstein, 43° C. d'après Organic Syntheses.

Le tableau 1 donne le résultat de nos mesures (S-B), comparé à ceux des auteurs cités, ainsi que l'interprétation des principales fréquences. Les valeurs données sont les fréquences Raman de la lumière diffusée exprimées en  $\text{cm}^{-1}$ ; l'estimation

TABLEAU 1.

Peroxyde de benzoyle				Anhydride benzoïque			Interprétation des fréquences
S-B solide	I	K-P-S dissous	B-K dissous	S-B solide	I	K-P-S dissous	
			221			170	
			551				
615	f	616	612	611	f	615	C — C, déformation du noyau benzénique monosubstitué
				705	ff	703	
802	ff			791	f	776	
851	f	842					O — O ? <sup>1</sup>
894	m	888	879	872	m	871	
1000	F	1003	1003	996	F	997	Pulsation du noyau benzénique
		1025					
1083	ff		1069				
		1160		1157	m	1162	C — H, déformation du noyau
1174	m			1174	m		
1232	F		1214	1213	m	1208	
1264	m						
1289	ff		1305	1281	F	1275	
1324	ff			1315	f	1306	
1351 ?	f						
1451	ff						
1598	FF	1595	1603	1594	FF	1598	C = C, noyau benzénique
				1714	F	1722	C = O, anhydride en chaîne ouverte
1775	FF	1781	1796	1771	FF	1776	C = O, carbo-nyle
			3013				
3070 (env.)	F		3065	3070 (env.)	F	3074	C — H, vibration de valence

<sup>1</sup> Cette fréquence pourrait correspondre à  $877 \text{ cm}^{-1}$  de l'eau oxygénée (A. SIMON et F. FEHER, Z. El. Ch., 41, 210, 1935).

de l'intensité (I) d'après les microphotogrammes n'a qu'une valeur d'indication <sup>1</sup>.

On remarquera que les spectres du peroxyde de benzoyle et de l'anhydride benzoïque solides sont très semblables à ceux des mêmes composés liquides ou dissous. Cependant, quelques raies nouvelles, en général faibles, sont visibles dans le spectre du peroxyde solide. Au-dessous de  $600\text{ cm}^{-1}$ , la diffusion de la raie bleue excitatrice  $4358\text{ Å}$  a empêché une bonne étude des spectrogrammes.

D'autre part, à l'état solide aussi, les spectres du peroxyde et de l'anhydride restent très voisins. Ils présentent les fréquences caractéristiques des dérivés benzéniques monosubstitués et celle du radical carbonyle  $\text{C} = \text{O}$ . Cette dernière fréquence conserve les valeurs élevées ( $1771$  et  $1775\text{ cm}^{-1}$ ) remarquées par Kohlrausch, Pongratz et Seka <sup>2</sup> et discutées par Kahovec et Kohlrausch <sup>3</sup>. L'anhydride, mais non le peroxyde, possède une deuxième fréquence, moins intense, due au radical carbonyle à  $1714\text{ cm}^{-1}$ . Il est intéressant de constater que la différence de ces deux fréquences, soit  $57\text{ cm}^{-1}$ , est exactement, pour l'anhydride solide, la différence moyenne obtenue par Kahovec et Kohlrausch pour les anhydrides en chaîne ouverte. Nos mesures confirment donc pour ces solides cristallisés, qui n'ont pu subir aucun effet de solvation, les observations des auteurs précédents.

L'absence dans le spectre du peroxyde de benzoyle de la fréquence  $1713\text{ cm}^{-1}$  semble montrer la plus grande indépendance des deux groupes carbonyle, qui n'entrent plus en résonance, et la symétrie plus élevée de cette molécule. Cette fréquence n'est pas remplacée dans le domaine des doubles liaisons par une autre fréquence d'intensité notable. Il y a une analogie avec le spectre de l'eau oxygénée, et ces faits sont en faveur d'une structure moléculaire dans laquelle deux atomes

<sup>1</sup> FF: intensité très forte; F: forte; m: moyenne; f: faible; ff: très faible. Nous remercions M. le professeur Weigle, qui a mis à notre disposition son microphotomètre.

<sup>2</sup> *Loc. cit.*

<sup>3</sup> Z. El. Ch., 43, 285, 1937.

d'oxygène ne sont pas liés par une double liaison du type habituel, mais forment un « pont d'oxygène » de deux atomes.

Certains ozonides étudiés dans ce laboratoire<sup>1</sup> réagissent à la fois comme des peroxydes et comme des anhydrides. Il était donc indiqué de rechercher si quelque analogie se manifeste entre les spectres Raman de ces composés. Plusieurs des fréquences caractérisant les ozonides sont voisines de fréquences d'autre origine présentes dans les spectres que nous étudions. Il ne nous paraît donc pas encore possible de prendre une position définie à ce sujet.

Nous précisons en terminant que ce travail a été fait au Laboratoire de Chimie théorique, technique et d'Electrochimie de l'Université de Genève et nous tenons à remercier M. le professeur Briner, qui a montré constamment le plus grand intérêt pour ces recherches.

**Marc Vuagnat.** — *Sur l'origine du matériel volcanique des grès de Taveyannaz du Val d'Illiez (Valais).*

En 1941 L.-W. Collet et M. Gysin (1) ont attiré l'attention sur la présence de grès de Taveyannaz dans le Flysch du Val d'Illiez et sont arrivés aux conclusions suivantes:

Certains grès et conglomérats du Val d'Illiez sont caractérisés par les débris de porphyrites qui appartiennent à deux groupes:

1. Des porphyrites feldspathiques à phénocristaux et microlites d'albite, d'habitus andésitique, analogues aux types de roches 2b, 2c, 5a décrits par de Quervain dans son ouvrage sur les grès de Taveyannaz (2).

2. Des porphyrites arborescentes essentiellement feldspathiques, soit très fines, soit plus grossières. Ces deux types de roche sont analogues à certaines porphyrites, variolites et laves du col des Gêts et de Jouplane décrites par Michel-Lévy, puis par W. Schroeder, qui a découvert que dans plusieurs cas il s'agissait de coulées sous-marines. Après avoir constaté cette

<sup>1</sup> En particulier E. BRINER et S. DE NEMITZ, *Helv.*, 21, 748, 1938.