

54191
(16)
= B =

Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres
Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles. Série A: Sciences Mathématiques
1929

Sur la structure des groupes de raies de résonance de la vapeur de soufre

par

P. Swings

Prace Zakładu Fizyki Doświadczalnej
Uniwersytetu Warszawskiego
Travaux de l'Institut de Physique
Expérimentale de l'Université
de Varsovie.
N° 69, 1929.



CRACOVIE
IMPRIMERIE DE L'UNIVERSITÉ
1929

5411 B

(16)

Extrait du Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres
Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles — Série A: Sciences Mathématiques
1929

O budowie grup prążków widma rezonansowego par siarki. — Sur la structure des groupes de raies de résonance de la vapeur de soufre.

Note préliminaire

de M. P. SWINGS,

présentée, dans la séance du 2 Décembre 1929, par M. S. Pieńkowski m. t.

1. Dans une note récente¹⁾ nous avons signalé qu'il existe, outre les séries de multiplets, quatre séries de doublets réguliers, émises par la vapeur diatomique du soufre excitée au moyen des raies de l'arc au mercure. Dans le tableau I, nous donnons les valeurs mesurées, relatives à ces séries; ces valeurs seront déterminées prochainement avec une plus grande précision, en utilisant une forte dispersion. Pour la série A, excitée par la raie 3132, les mesures sont indiquées seulement à partir du 4^e terme positif, les trois premiers termes positifs et les 3 antistokesiens tombant à l'intérieur des multiplets émis aussi par 3132 et ne pouvant, avec une dispersion moyenne, y être retrouvés avec certitude. Pour les séries excitées par 3126 et 2968 Hg on commence respectivement au 6^e et au 11^e terme positif. L'étude à grande dispersion, actuellement en cours, permettra de déterminer les termes voisins des raies excitatrices.

2. Pour décider si ces doublets ne sont pas dus à des séries de résonance voisines, nous les avons étudiés à grande dispersion (environ 1 Å par mm, dans les régions étudiées); ceci nous était rendu possible grâce à la très grande puissance de l'illumination, les expositions étant seulement de 2 ou de 3 heures. Les composantes des

¹⁾ C. R. de l'Acad. d. Sc. de Paris, Décembre 1929.



TABLEAU I.

A. — Série de doublets, excitée par $\lambda = 3132$.

ν	λ	Distances $\Delta\lambda$ des com- posantes	Différences des fréquen- ces moyennes	Intensités ¹⁾
29-854—29-873	3349-7—3347-5	19		5
29-175—29-195	3425-2—3427-6	20	679	4
non mesuré				
très faible, non mesuré				
27-130—27-150	3685-9—3683-2	20	Moy. = 682	3
26-464—26-484	3778-7—3775-8	20	666	1
très faible, non mesuré				
25-167—25-187	3973-5—3970-3	20	Moy. = 648	2
non mesuré ²⁾		env. 18		?
23-879—23-897-6	4187-8—4184-5	18-6	Moy. = 645	1
faible, non mesuré				
22-620-9—22-637-8	4420-7—4417-4	16-9	Moy. = 629	1
21-994-5—22-012-5	4546-6—4542-8	18	626	5
21-335-5—21-401-5	4676-1—4672-6	16	610	2
quatre termes faibles, non mesurés		Moy. = 18 ³⁾		

B. — Série de doublets, excitée par $\lambda = 3126$.

28-492—28-512	3509-7—3507-3	20		3
très faible, non mesuré				
27-212-4— ⁴⁾				
26-545-8—26-565-6	3767-1—3764-3	19-8	Moy. = 649	1
très faible, non mesuré				
25-246-9—25-263	3960-9—3958-35	16-1	Moy. = 650	2
24-598—24-615	4065-3—4062-55	17	648-5	1
23-957—23-973-5	4174-15—4171-3	16-5	641	1
très faible, non mesuré				
22-699-1—22-714-7	4405-4—4402-5	15-6	Moy. = 629	1
22-071-1—22-084-9	4530-8—4527-9	13-8	629	5
21-461-8—21-477-2	4659-5—4656-1	15-4	608-5	2
4 termes faibles, non mesurés		Moy. = 16-8		

1) Ces intensités sont estimées visuellement.

2) La première composante étant superposée à 4078 Hg, une mesure précise était difficile.

3) On doit attribuer un poids plus grand aux mesures relatives aux termes du spectre visible.

Recouverte par la raie 3663 Hg.

C. — Série de doublets, excitée par $\lambda = 2968$.

ν	λ	Distances $\Delta\lambda$ des compo- santes	Différences des fréquen- ces moyennes	Intensités
très faible, vers 26765	vers 3736			0.5
" " " 26100	vers 3831		environ 665	0.5
25.439.5—25.454.4	3930.9—3928.6	14.9	environ 668	4
24.786.9—24.801.6	4084.4—4082	14.7	653	2
très faible, non mesuré				
23.494.1—23.508.9	4256.4—4253.7	14.8	Moy. = 646	2
22.861.9—22.877.9	4374.1—4371	16	632	1
22.233.6—22.249.2	4497.7—4494.5	15.7	628.5	3
21.608 —21.625.1)	4629 —4624.3	22.1)	627	0.5
		Moy. = env. 16		

D. — Série de doublets, excitée par $\lambda = 3655$ ou 3650 .

26.675—26.707	3748.9—3744.4	32	669 ou 704	3
25.995—26.030	3846.9—3841.7	35	679	5
25.326—25.359	3948.5—3943.3	33	670	6
24.615—24.655	4062.5—4055.9	40	707	2
23.957—23.989	4174.1—4168.5	32	662	5
23.332—23.365	4285.9—4279.9	33	625	2
		Moy. = 34		

doublets se sont montrés simples; les doublets observés étaient donc bien des doublets de rotation.

D'autre part, l'examen du spectre d'absorption de la vapeur du soufre a conduit MM. Henri et Teves²⁾ à la valeur approximative

$$J = 1.3 \cdot 10^{-40} \text{ C. G. S.}$$

du moment d'inertie de la molécule diatomique du soufre. On sait³⁾ que

$$\Delta\nu = \frac{m' h}{2\pi^2 J},$$

h étant la constante de Planck et m' le nombre quantique de la

1) Mesure peu précise.

2) Teves. Thèse de doctorat, Zurich, 1927, p. 26.

3) Lenz. Phys. ZS., 21, 1910, p. 691.



rotation de la molécule excitée. Avec la valeur numérique de J , on trouve

$$\Delta\nu = 8.5 m' \text{ environ.}$$

On en déduit que la série D correspond au nombre quantique 4, les séries A, B, C au nombre quantique 2.

3. Nous avons également étudié, à grande dispersion, la composition de plusieurs groupes de raies de luminescence, doublets et multiplets. Chaque fois nous avons constaté, outre le groupe de forte intensité, la présence d'un certain nombre de raies faibles¹⁾. Dans le tableau II, nous donnons, à titre d'exemple, les valeurs relatives au 14^e groupe complexe positif, excité par la raie 3132. Ce groupe, examiné à faible dispersion, s'est montré composé de 5 raies d'intensités sensiblement égales.

TABLEAU II.

ν	λ	Intensités	ν	λ	Intensités
23.102.1	4328.61	1	23.161.8	4317.44	12
23.103.8	4328.29	1	23.164.9	4316.87	0.5
33.107.7	4327.56	1.5	23.171.2	4315.69	2
23.108.8	4327.35	1.5	23.174.1	4315.15	2
23.110.5	4327.04	1.5	23.177.1	4314.59	11
23.115.3	4326.14	1.5	23.179.8	4314.1	1
23.118.8	4325.47	1.5	23.182	4313.69	3
23.120.8	4325.11	1.5	23.184.9	4313.15	2
23.129	4323.58	10	23.187	4312.75	1
23.132.5	4322.91	2	23.191.6	4311.9	10
23.140.9	4321.35	1	23.192.6	4311.71	2
23.142.7	4321.00	3	23.197.5	4310.8	0.5
23.146.7	4320.26	8	23.203.3	4309.73	1
23.150.5	4319.56	3	23.221.6	4306.33	0.5
23.155.1	4318.70	2			
23.157	4318.35	2			
23.159.6	4317.86	1			

¹⁾ Une telle complexité, quoique moins grande, a déjà été observée pour le tellure (Kessel, C. R. de l'Acad. d. Sc. de Paris, 189, 1929, p. 94 et C. R. des Séances de la Soc. Pol. de Physique, IV, fasc. 2, 1929).

4. En étudiant le spectre de résonance à des pressions et à des températures différentes, nous avons observé non seulement des variations des intensités relatives des séries et des intensités relatives des divers groupes d'une série, mais aussi des variations des intensités relatives des composantes d'un même groupe. Ce fait est particulièrement frappant pour les séries de doublets excitées par les raies 3132 et 3126. Pour $p < 1$ mm, les deux composantes ont des intensités sensiblement égales. Lorsque la pression augmente la composante C_1 de longueur d'onde plus grande diminue beaucoup moins vite que la composante C_2 de longueur d'onde plus courte; pour les pressions de l'ordre de 20 mm la composante C_2 devenait très faible, alors que l'autre restait toujours intense. Un phénomène analogue se produit dans certains multiplets.

Cette variation n'est pas due à l'absorption par la vapeur du soufre. En effet, si nous plaçons la lampe à mercure qui entoure le tube à la partie antérieure ou à la partie postérieure de ce tube, il ne se produit aucun changement sensible dans les rapports des intensités des composantes d'un même groupe. Et cependant de cette façon nous faisons varier fortement l'absorption.

Les détails des expériences relatives à ce point seront publiés sous peu; l'étude est poursuivie.

En terminant, je tiens à exprimer à M. le Prof. St. Piéńkowski l'expression de ma vive gratitude pour l'accueil cordial qu'il a bien voulu me réserver dans son Institut et pour les conseils nombreux et éclairés qu'il n'a cessé de me prodiguer pendant le présent travail.

Varsovie, Institut de Physique expérimentale de l'Université.

