3P011

InH 及び InD の高分解能赤外発光スペクトル

(城西大学院・理) 〇山口 栞, 菊地 紳太郎,伏見 直樹, 石塚 雅直, 堀合 公威, 上原 博通 High resolution infrared emission spectrum of InH and InD

(Josai Univ, Sch.Sci) 🛛 Yamaguchi Shiori, Kikuchi Shintaro, Fushimi Naoki, Masanao Ishiduka, Koui Horiai,

Hiromichi Uehara

【序】

高温分子は高温下でのみ分子として存在し、低い振動状態に遷移するとき振動回転スペクトル を赤外光として放出する。我々は高温試料セルを用いて金属水素化物などの二原子分子の高励起

振動状態からの発光を観測し分子定数を決定してきた。 InH は、 $\Delta v=1$ 、 $v=1-0\sim 5-4$ まで,InD は、 $\Delta v=1,v=1-0$ ~4-3,まで観測され過去に報告されているが、今回は、 InH と InD の振動回転スペクトル $\Delta v=1$, $\Delta v=2$ を観測 したので報告する。右に、III B 族金属の蒸気圧曲線を 示した。横軸は温度(°C)、縦軸は圧力(k P a)である。 この蒸気圧データをもとに、III B 族金属水素化合物の 生成と蒸気圧の関係についても検討した。



測定装置は高分解能フーリエ変換赤外分光 器(Bruker IFS 125HR)を使用した。測定温度は、 約 1800℃で、他の報告値よりも高温下での実 験を実現した。

(1)InH 及び InD のΔv=1 遷移の観測

アルミナ管の高温試料セルの中央に、In50g を アルミナボート入れて置いた。このセルを予熱 排気後、1800℃で加熱し、H₂ガス又は D₂ガス を 100Torr 加え測定した。InH の測定は、積算 回数 144 回、InD は積算回数 256 回、分解能 を 0.015cm⁻¹で行い、検出器は、MCT を用い て測定した。

(2)InH 及び InD の Δ v=2 遷移の観測 Δ v=2 遷移の測定は、高温セルの条件は、 Δ v=1 の測定と同じで、検出器を InSb に変更して測定 した。





Fig.2 InHとInDの ⊿v = 1のスペクトルの全体図

【結果と考察】

測定は、二重試料系での測定とリファレンス無しの測定を行った。この測定で得られた InH・ InD 発光強度は、後者の測定で得られたスペクトルの方が約2倍であった。InH および InD のス ペクトルは、ベースライン補正後、InH と InD の Δ v=1のスペクトルは、それぞれ 1000~1575 c m ⁻¹・860~1140 c m⁻¹の範囲に良好な発光(Fig.1.)が確認され、InH と InD のスペクトルは、 Δ v=2 つ いてそれぞれ 2250~2900 c m⁻¹・1800~2100 c m⁻¹の範囲に良好な発光(Fig.2.)が確認された。それ

InH,⊿v=1

ぞれの InH・InD のスペクトルは、二重試料系で リファレンスの OCS・CO・N₂O を同時測定し、 InH・InDのスペクトルの発光強度が強い ピークについて、スペクトル位置を較正し、二 次のスペクトル標準とした。リファレンス無し で測定した、InH・InD のスペクトルは、二重試 料系で較正した InH・InD の強度の強いスペクト ルのピーク位置を、二次のスペクトル標準スペ クトルとして用いて較正した。Fig. 3. は、





F i g. 5. $v = 7 \rightarrow 5$ band \mathcal{O} Loomis-Wood 🗵

ŧ	Table 1. InH,InDのダナム係数				
	Y	¹¹⁵ InD	¹¹³ InD	¹¹⁵ InH	¹¹³ InH
/	Y ₁₀	1048.59551(140)	1048.7541(36)	1475.39312(292)	1475.4162(597)
/~	Y ₂₀	-12.69553(98)	-12.7011(22)	-25.12614(18)	25.14499(37)
- `	$Y_{30} \times 10^{1}$	0.083628(30)	0.08479(54)	2.28269(46)	0.23428(99)
E	$Y_{40} \times 10^2$	-0.107364(41)	-0.1265(44)	-0.03523(55)	-0.43385(119)
	$Y_{50} \times 10^4$	-0.105(21)		-0.09736(24)	-0.579(53)
d	Y ₀₁	2.5240850(108)	2.524891(25)	4.995980(203)	4.9959416(453)
u	$Y_{11} \times 10^{1}$	-0.521477(24)	-0.521737(40)	-1.45315(91)	-0.145290(26)
,	$Y_{21} \times 10^{3}$	0.435212(80)	0.44169(106)	0.1685(35)	0.168869(103)
71	$Y_{31} \times 10^5$	-0.490278(118)	-0.6914(103)	-0.217923(491)	-0.241941(152)
K 	$Y_{41} \times 10^{6}$	-0.1657(68)		-0.1578(24)	-0.1338(79)
i i	$Y_{02} \times 10^4$	-0.58363(25)	-0.58510(52)	-0.22832(33)	-0.228301(102)
圮	$Y_{12} \times 10^{6}$	0.8094(27)	0.8221(26)	0.4519(11)	0.4423(46)
	$Y_{22} \times 10^8$	-0.599(46)	-0.1097(28)	-4.3418(28)	-0.2356(13)
	$Y_{32} \times 10^{9}$	-0.5398(30)		-0.7672(19)	-0.9082(87)
	$Y_{03} \times 10^{9}$	0.6541(181)	0.738(35)	0.543(155)	0.54517(648)
	$Y_{13} \times 10^{11}$	-0.184(146)	-0.1076(119)	-1.0627(388)	-0.6796(238)
	$Y_{23} \times 10^{11}$	-0.1363(125)		-0.1414(700)	-0.1884(511)

OCS・CO・N₂Oの較正曲線で、横軸 は c m⁻¹、縦軸は、 O b s - N I S Tである。InH・InDのスペクトル は、Loomis-Wood 図を描いて帰属し ダナム展開式で最小二乗Fitを 行い、4 ケの同位体種の、ダナム係 数を決定した。Fig.4.とFi g. 5. k, v=2 \rightarrow 0band \geq 7 \rightarrow 5ban の Loomis-Wood 図を示した。 Tak 1 e 1.に、今回決定した¹¹⁵ I n H ¹¹³ I n H・¹¹⁵ I n D・¹¹³ I n Dのタ ナム係数を示した。これまでの報告 値より、高次の項を決定された。現 在 non-Born-Oppenhemer Hamiltonan による解析を行ってい る。

【参考文献】

1) J.M. Campbell, M.Dulick, D.Klapastein, J.B.White, and P.F.Bernath, J. Chem. Phys., 99, 8379(1993). 2) H.Uehara et al., J. Phys. Chem.A, 113, 10435(2009).

3)R.Hermam, R F Wallis, J.Chem.Phys.23,637(1995)