

Title	準安定窒素原子とメタン及び重水素化メタンの反応
Author(s)	中永, 隆庸
Citation	
Issue Date	1999-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2607
Rights	
Description	Supervisor:梅本 宏信, 材料科学研究科, 修士

準安定窒素原子とメタンおよび 重水素化メタンの反応

中永 隆庸 (梅本研究室)

【緒言】本研究室ではこれまで $N(^2D)$ とメタンとの反応で生成した NH ラジカル初期回転・振動状態分布を調べてきた。その結果 $N(^2D)$ とメタンとの反応の場合、その反応経路は挿入反応で、中間状態の寿命は短いと結論づけた。今回は $N(^2D)$ と重水素化メタンから生じる NH,ND ラジカルを検出し、その同位体効果について考察した。また $N(^2D)$ と CH_4 等から生成する H,D 原子の並進エネルギーと収率を求めた。

【実験】メタンと NO の混合ガスを cell 内に注入し、Nd:YAG レーザの第二高調波 (532nm) で励起した色素レーザーの倍波を照射し、NO を光分解させ $N(^2D)$ を生成させる。 $N(^2D)$ とメタンとの衝突によって NH 等のラジカルが生成する。生成した NH,ND ラジカルを Nd:YAG レーザーで励起した色素レーザーの倍波を用いて励起させ、その蛍光をモニターすることで検出した。同様に H(D) 原子を二光子励起させ、励起原子の真空紫外発光を観測し、検出した。(LIF 法)

【結果・考察】図 1 に $N(^2D)$ と CH_4 , CH_2D_2 から生成する NH ラジカル初期回転分布を示す。これから生成直後の NH ラジカルにおける 2 次の同位体効果は存在しないことが分かった。図 2 に $N(^2D)$ と CH_2D_2 の反応から生成した H,D 原子のドップラースペクトルを示す。スペクトルの解析から H,D 原子の平均並進エネルギーはそれぞれ 72,80kJ/mol と求まる。これから H との対生成物が CH_2NH であることが分かる。また $N(^2D)$ と H_2 から生成する NH と H 原子の収率を 1 として、 $N(^2D)$ と CH_4 から生成する NH と H 原子の収率をそれぞれ 0.3 ± 0.1 , 0.8 ± 0.2 と求めた。各チャンネルの分岐比は次の通りである。

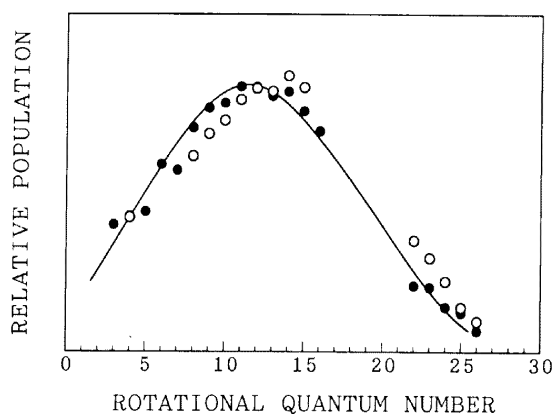
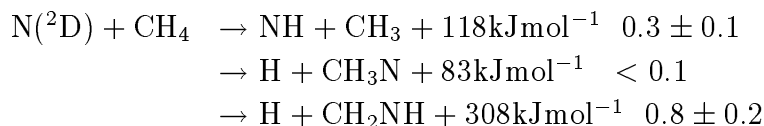


図 1: NH ラジカル初期回転分布

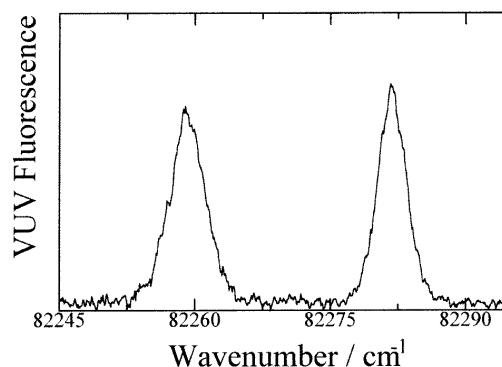


図 2: H,D のドップラースペクトル

● : CH_4 ○ : CH_2D_2

keywords

準安定窒素原子 $N(^2D)$, レーザー誘起蛍光 (LIF) 法, 平均並進エネルギー