

Title	準安定窒素原子 N(2D) の生成過程と反応ダイナミクス
Author(s)	松本, 兼一
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2271
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

準安定状態窒素原子 $N(^2D)$ の生成過程と反応ダイナミクス

松本 兼一 (梅本研究室)

【序】 準安定状態の酸素原子と水素化物の反応には多くの研究例がある。その一方で、準安定状態の窒素原子についての研究例は少ない。これは準安定状態の窒素原子だけを効率よく生成する方法がなかったためである。1989年に Slinger らにより NO の 2 光子光分解により $N(^2D)$ が効率良く生成すること、その検出法として REMPI (Resonance-Enhanced MultiPhoton Ionization) が有効であることが報告された。これをうまく利用することにより、準安定状態窒素原子の生成過程とその反応に関する研究が可能になった。

【目的】 本研究では、(1) イオン化限界以下の Rydberg 状態にある NO の $N(^2D)+O(^3P)$ への前期解離過程を研究する。(2) 前期解離により生成する $N(^2D)$ と H_2 との反応により生成する NH ラジカル初期振動分布を決定する。以上を目的とする。

【実験】 (1) 励起光で NO を 2 光子励起することにより Rydberg 状態の NO^{**} を生成させる。 NO^{**} は $N(^2D)+O(^3P)$ に前期解離するか、もしくは、もう 1 光子吸収し、 NO^+ となる。生成した $N(^2D)$ は検出光の (2+1) 光子を吸収することにより $N(^2S)$ を経て N^+ となる。 NO^+ と N^+ は TOF 質量分析計により質量選択を行ない別々に検出する。(2) NO と H_2 の混合系に 275.2nm のレーザーを照射し、NO を光子光分解し、 $N(^2D)$ を生成させる。この $N(^2D)$ と H_2 の反応により生成する NH ラジカルを LIF (Laser-Induced Fluorescence) 法で検出する。

【結果】 (1) $N(^2D)+O(^3P)$ への前期解離は、従来報告されていた $5s\sigma$ 状態からではなく、 $nd\pi^-$ 状態を経由しての解離が主であることが判明した。中でも、励起光の波長が 275.2nm の時、 $N(^2D)$ の収量が最も多かった。(2) NH ラジカル初期振動分布比、 $NH(v''=1)/NH(v''=0)$ は、 0.9 ± 0.1 であった。図 1 に励起光が 275nm 付近の $N(^2D)$ を経由した N^+ の REMPI スペクトル、図 2 に $NH(A^3\Pi-X^3\Sigma^-)$ の LIF スペクトルを示す。

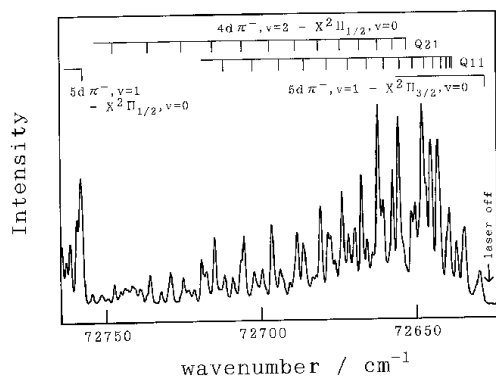


図 1: N^+ の REMPI スペクトル

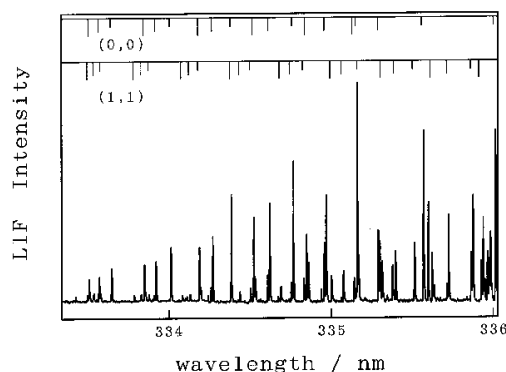


図 2: $NH(A-X)$ の LIF スペクトル

keywords

$N(^2D)$, Rydberg 状態, REMPI, 前期解離, LIF