

Title	高分解能レーザー光電子分光によるベンゼン-窒素錯体の研究
Author(s)	篠原, 秀則
Citation	
Issue Date	1996-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2278
Rights	
Description	材料科学研究科, 修士

高分解能レーザー光電子分光による ベンゼン - 窒素錯体の研究

篠原 秀則 (木村研究室)

はじめに 本研究室で用いた二波長 ZEKE 光電子分光法は、光源にナノ秒パルスレーザーを用いた方法である。超音速ジェット中では分子は容易にファンデルワールス (vdW) 錯体を形成することが知られている。超音速ジェットと二波長しきい光電子分光を組み合わせた方法は従来の分光法に比較して二桁も分解能がよく、(数 cm^{-1})、ジェット冷却された vdW 錯体を研究するのに有効である。この方法を用いベンゼン、ベンゼン - Ar、ベンゼン - 窒素 vdW 錯体について MPI 励起スペクトル、ZEKE 光電子スペクトルを測定した。これらのうちで、ベンゼン - 窒素 vdW 錯体の ZEKE 光電子スペクトルは、これまでに報告されていないものである。

実験 ここでは、ベンゼン - 窒素 vdW 錯体の場合を紹介する。最初にベンゼン - 窒素 vdW 錯体の MPI 励起スペクトルを測定し、 $S_1\ 6_0^1$ バンドのエネルギー準位を測定する。次に得られたバンドを中間励起状態とし、さらに光によりイオン化する。このときイオン化光を波長掃引していくと励起光源のエネルギーとイオン化光源のエネルギーの和がちょうどカチオンのエネルギー準位と一致したときに運動エネルギーを持たない光電子 (ZEKE 光電子) が発生する。ZEKE 光電子を選択的に捕捉することによって、ZEKE 光電子スペクトルが測定できる。これによりサンプルの断熱イオン化ポテンシャルの精密な測定を行なった。

結果と考察 励起状態の情報を与える MPI スペクトルから、ベンゼン - 窒素 vdW 錯体中に含まれるベンゼンの $S_1\ 6_0^1$ バンドは $38604\ \text{cm}^{-1}$ であり、この値は R. Nowak らの結果とほぼ同様であった。図 1 にベンゼン - 窒素 vdW 錯体で得られた、ZEKE 光電子スペクトルを示す。この図からベンゼン - 窒素 vdW 錯体の断熱イオン化ポテンシャルは $74530\ \text{cm}^{-1}$ であることが分かる。この値はベンゼン単体に比べて $25\ \text{cm}^{-1}$ 低エネルギー側にシフトしており、これはベンゼンが窒素と vdW 錯体を形成することにより安定化していることを示唆している。ベンゼン - Ar vdW 錯体の場合はシフト量が $175\ \text{cm}^{-1}$ であり、このことからベンゼン - 窒素の相互作用が、ベンゼン - Ar の相互作用よりも弱いことが分かる。またベンゼン - 窒素 vdW 錯体については図 1 にも現れているように、vdW 振動に由来すると思われる、 $8\sim 9\ \text{cm}^{-1}$ のプログレッションが確認された。

図は 平成 7 年度修士論文研究発表要旨集参照

keywords

レーザー光電子分光、ベンゼン、窒素、ファンデルワールス錯体