

Title	高分解能レーザー光電子分光法による多環芳香族アズレンカチオンの研究
Author(s)	田中, 大作
Citation	
Issue Date	1997-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2381
Rights	
Description	Supervisor:木村 克美, 材料科学研究科, 修士

高分解能レーザー光電子分光法による多環芳香族アズレンカチオンの研究

田中 大作 (木村研究室)

[はじめに]

多環芳香族化合物であるアズレンは異常発光する分子として知られている。アズレンの最低一重項励起状態 S_1 は、非常に速い内部転換過程が存在するため非蛍光性であるが、第二電子励起状態 S_2 からは強い蛍光が観測される。本研究ではこのような特異的な光物性を示すアズレンのカチオン状態に注目し、その正確な断熱イオン化ポテンシャル、カチオンの振動モードをはじめて観測することを目的とした。またアズレンはナフタレンより対称性が低くファンデルワールス錯体を形成したときの吸着サイトがどこであるか非常に興味深い。これに関する知見を得るためにアズレン-Ar 錯体の測定もおこなったので報告する。

[実験]

カチオン状態の観測にはゼロ運動エネルギー (ZEKE) 光電子分光法を用いた。この分光法は中間電子状態を経由し 2 波長共鳴 2 光子イオン化によって発生する ZEKE 光電子だけを捕捉する分光法であり、サンプル分子の精密な断熱イオン化ポテンシャルを決定できるほか、超音速ジェット中に存在するさまざまな分子種を選別できるという特徴をもつ。アズレン分子は S_1 への遷移強度が小さいため、測定は中間共鳴状態として S_2 を経由しておこなった。

[結果および考察]

図 2 にアズレンの ZEKE 光電子スペクトルをしめす。このスペクトルからアズレンの断熱イオン化ポテンシャルは $59781 \pm 5\text{cm}^{-1}$ と決定できた。この値は異性体であるナフタレンと比べ約 9000cm^{-1} も低くアズレンの断熱イオン化ポテンシャルは異常に低いといえる。スペクトルにはいくつかのピークが観測されているが、これらのピークは S_2 の振動準位を経由したスペクトルから帰属できた。これらのピークのうち遷移強度の弱い非全対称 (b_1) モード 38^{+1} が観測されている。このピークは本来対称禁制であるがカチオン励起状態 (B_2) との振電相互作用により出現したものと理解できる。また比較的強度が強い 150 、 288 、 371cm^{-1} の 3 つのピーク (*印) は確実な帰属はできないが、近接する中性の高電子励起状態との振電相互作用によって現われる非全対称モードによるピークと考えられる。図 3 にアズレン-Ar 錯体の ZEKE 光電子スペクトルをしめす。このスペクトルから Ar が 1 個配位することにより断熱イオン化ポテンシャルは 73cm^{-1} 低下し 59708cm^{-1} と決定できた。このスペクトルには約 10cm^{-1} 間隔の Ar 原子のファンデルワールス振動によるものと考えられる振動プログレッションがはじめて観測された。

keywords

ZEKE 光電子分光, 振電相互作用, ファンデルワールス振動