

Title	レーザー光電子分光法によるアミノ基をもつベンゼン置換体の研究
Author(s)	加藤, 望
Citation	
Issue Date	1998-03
Type	Thesis or Dissertation
Text version	none
URL	http://hdl.handle.net/10119/2449
Rights	
Description	Supervisor:木村克美 教授, 材料科学研究科, 修士

レーザー光電子分光法によるアミノ基をもつベンゼン置換体の研究

加藤 望 (木村研究室)

【はじめに】2波長パルスレーザーを用いたZEKE(ゼロ運動エネルギー)光電子分光法では、僅かな励起エネルギーの違いによって特定の分子あるいは分子間化合物を選択的に励起・イオン化でき、カチオン状態の振動・回転構造についての詳しい情報が得られる。我々の研究室で開発された2パルス電場イオン化法ではイオン化の際、電場 F_1 をかけてイオン化しきい値付近の超高リユードベリ電子を取り除いた後、より強い電場 F_2 を印加してZEKEシグナルを検出することにより、通常のZEKE光電子分光法に比べてより高い分解能が得られている。イオン化しきい値付近の超高リユードベリ状態の寿命は異常に長いと報告されている。しかしイオンコアの振動回転準位密度の違いが超高リユードベリ状態の寿命にどう影響するか明確な理解はまだ得られてない。本研究では、サンプルにアニリン、N-メチルアニリンを用いて、アミノ置換基が寿命に与える影響を測定した。イオンコアと超高リユードベリ電子間の相互作用について考察した。

【実験】Arをキャリアガスとしサンプルを高真空中へ超音速ジェットとして導入し、Nd:YAGレーザー励起の2台の波長可変色素レーザーを用いてREMPI(共鳴多光子イオン化)スペクトル、ZEKE光電子スペクトルを測定した。つぎにパルス電場 F_1 と F_2 間の遅延時間を変化させてZEKEシグナルの強度変化を測定し、超高リユードベリ状態の減衰曲線を得た。

【結果】今回初めて、N-メチルアニリンのカチオン基底状態についての情報が得られ、イオン化ポテンシャルを 61008cm^{-1} と決定した。他のベンゼン置換体の減衰曲線と同様にアニリンのZEKEシグナルの減衰曲線(図:1)も時間変化で極大点をとる。しかし、その場合の遅延時間は約 $6\mu\text{s}$ と他のベンゼン置換体に比べ非常に遅く、強度の変化も顕著であることが分かる。一方、N-メチルアニリンの超高リユードベリ状態でのZEKEシグナルの減衰曲線(図:2)では、極大をとるときの遅延時間は約 $4\mu\text{s}$ である。また内部回転が存在するにもかかわらずZEKEシグナル強度の変化は緩やかになっている。他のベンゼン置換体は電場 F_1 を大きくするほどZEKEシグナルの遅延時間に対する強度変化が大きくなる傾向を示す。しかしアニリンでは $F_1 = 1\text{V/cm}$ のとき、N-メチルアニリンでは $F_1 = 0.3\text{V/cm}$ のとき強度変化が最大となり、それ以上 F_1 の値を大きくしても強度変化は緩やかになる傾向を示す。アニリン、N-メチルアニリンの超高リユードベリ状態でのZEKEシグナルの減衰曲線にはこのような特異な傾向が見られた。

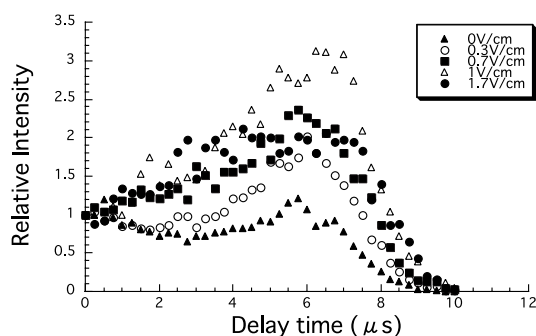


図1: アニリンの ZEKE シグナル減衰曲線

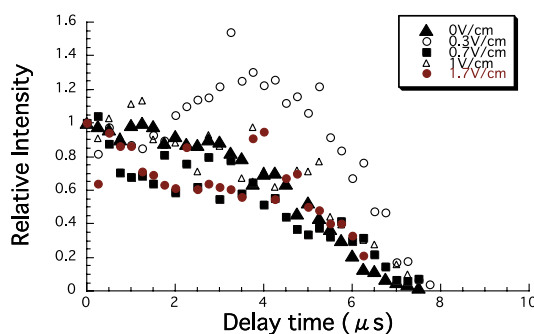


図2: N-メチルアニリンの ZEKE シグナル減衰曲線

keywords

ZEKE 光電子分光法、超高リユードベリ状態、
アニリン、N-メチルアニリン