

新博士紹介

1. 氏名 亀田幸成 (現: 東京工業大学 理学部
化学科)

2. 論文提出大学 東京工業大学

3. 学位の種類 博士 (理学)

4. 取得年月 1992年5月

5. 題名 Photoabsorption, Photoionization, and Neutral-Dissociation Cross Sections of Polyatomic Molecules in the Extreme-UV Range.

(極紫外領域における多原子分子の光吸収, 光イオン化, および中性解離断面積)

6. アブストラクト

光と分子の相互作用の全容を理解するためには, LiF 吸収端より短波長の極紫外領域における光吸収断面積, 光イオン化断面積, および中性解離断面積の絶対値を精度よく決定することが重要である。その理由は, ほとんどの分子がこの領域に光吸収断面積スペクトルの主要な分布を持つことによる。しかし, 光源および適切な窓材の欠如という実験上の困難さから信頼性のある絶対値測定はきわめて例が少なく, また理論研究も二原子分子等の比較的単純な分子に限られている。本研究は, この極紫外領域のうちでも特に重要と考えられる波長 30~100nm において上記物理量の絶対値測定技術を確立し, それを多原子分子について適用したものである。すなわち以下に記す幾つかの多原子分子について, シンクロトロン放射光と金属薄膜フィルターを装着したイオン化チェンバーの使用によりこの波長領域で上記物理量を初めて測定し, 個々の分子の光吸収過程における超励起状態の存在と, それが自動イオン化あるいは中性解離により崩壊してゆく競争過程の存在とを明らかにした。その結果, イオン化ポテンシャルより高い励起状態にある分子の中性解離過程がこれまで考えられていた以上の収率で, またその電

子状態に依存して波長選択的に起こることを実証することができた。

(1) シラン分子において, 二つの異なった性質を持った超励起状態を見いだした。すなわち価電子励起により生成した超励起状態と, 安定な構造を持つイオン状態に収束するリユードベリ状態であって, 優先的に自動イオン化により崩壊するもうひとつの超励起状態である。中性解離断面積の絶対値測定から中性解離過程の前駆体である超励起状態の存在を明らかに示した例は少なく, シランにおいては本研究が初めてである。

(2) ジシランでは, シランとの比較において, 構成原子数の増加が解離チャンネルを増やし, イオン化ポテンシャルよりもかなりエネルギーの高いこの測定波長領域においても中性解離に導く超励起状態の密度を増大させていることを明らかにした。

(3) 四フッ化ケイ素および四塩化ケイ素について上述の各断面積値を測定し, リユードベリ状態をはじめとする超励起状態による複雑なスペクトル構造を見いだした。

(4) アセチレンの超励起状態としてリユードベリ状態に加えて形状共鳴状態が存在することを光イオン化断面積の変化から確かめた。さらに発光励起スペクトルと中性解離断面積スペクトルとの対比を行った。シランやシクロプロパンの例でも見られるようにリユードベリ状態以外の超励起状態の寄与は, 多原子分子一般について当てはまると考えられる。

(5) ジメチルエーテルおよびエチメルメチルエーテル分子における超励起状態と, その自動イオン化と競争する中性解離過程の存在を明らかにした。また, 中性解離断面積と発光励起スペクトル

ルとの比較から中性解離過程について考察した。

(6) シクロプロパンの吸収断面積に見られる顕著な構造が解離性の価電子励起状態への遷移によるものであることを示し、分子軌道との関係を検

討した。またこれらの分子において、超励起状態からの中性解離過程が、これまで推測されていた以上に大きな断面積値で起こっていることを明らかにした。

(受付番号92007)

バックナンバー紹介

放射光科学講習会テキスト

放射光リングからの高輝度 X 線, 紫外線の利用

主 催 日本放射光学会 (本学会第5回年会のプログラムの一部として開催)

体 裁 B5版, 104頁 定 価 2,000円 (送料込)

内 容

- | | |
|------------------------|-----------------|
| 1. 高輝度放射光利用のあらまし | 石井武比古 (東大物性研) |
| 2. 高輝度放射光源 | 富家 和雄 (高エ研名誉教授) |
| 3. 高輝度紫外線の利用 | 太田 俊明 (広島大理) |
| 4. 高輝度 X 線の利用 | 千川 純一 (姫路工大理) |

申込先 日本放射光学会事務局 〒112 文京区小石川2-3-4 川田ビル アイオニクス(株)内
TEL 03-3812-0920 FAX 03-3812-3997

☆申込用紙に必要事項をご記入の上、郵送またはFAXにてお申込み下さい。

..... 切りとり線

バックナンバー購入申込用紙

ご希望書籍名 _____ ご希望冊数 _____ 冊

お名前 _____ 所属機関 (部, 科, 課) _____

送付先ご住所 〒 _____

電話 _____