

原子過程科学教室

1 ガラスキャピラリを用いたイオンビーム照射のためのビーム散乱評価

野村 幸希

ガラスキャピラリはイオンビームを μ オーダーの径に収束できるので応用面からも期待されている。本研究では、大気中に取り出された極小標的への照射を考え、標的直前での誤照射確率を評価することを目的とした。シミュレーションソフト SRIM を用い、キャピラリの蓋を模した Plastic Scintillator および空気層に He^{2+} イオンを 10,000 回通過させたモンテカルロ計算を行った。その結果、照射位置でのビーム径は、空気層の厚さのおおよそ 2 乗に比例して増加し、エネルギーは 2 乗に比例して減少した。

2 電子衝突によるメタンの電子エネルギー損失スペクトルの測定

鈴木 滉生

我々の世界を構成している原子・分子は、光、電子あるいは、他の粒子や壁等と相互作用することにより、励起状態になることがある。励起状態の原子・分子は、半導体製造のためのプラズマプロセスにおいてキーとなるばかりでなく引き続く崩壊のダイナミクス等物理学的にも興味深い。本研究では、原子・分子の励起やイオン化等の事象を、微視的観点から考察するという立場から、電子エネルギー損失分光法を用いて、メタン(CH_4)の励起微分断面積の測定を行った。スペクトルには前期解離の影響によるブロードな構造が見られた。

3 直交型イオン付着飛行時間質量分析装置の分解能向上にむけた研究

田上 達也

本研究室で開発されたイオン付着飛行時間型質量分析装置は、気相の試料分子を壊さずに検出可能な装置である。昨年度、質量分解能の向上を目的に装置の形を線型から直交型へ変更したので、本研究では、イオン引き抜き及び輸送方法を変更し、質量分解能の向上を目指し実験を行った。その結果、最低限の分解能を得ることはできたが、検出量については満足 of いく結果が得られなかったそれらは電場やバッファーガスの量の設定によって大きく左右されるが、おおよその傾向がわかったので近い将来向上すると考えている。

4 散乱電子-イオン同時計測による重水素化水素の二電子励起状態の研究

江藤 早紀

二つの電子が同時に励起準位に励起した二電子励起状態の分子は、不安定な状態のため分子イオンを生成する自動イオン化過程、解離を伴う解離性自動イオン化過程、あるいは中性解離過程を経て崩壊する。本研究ではこれらの崩壊過程の解明を目的として、重水素化水素(HD)を対象に散乱電子-イオン同時計測を行った。フラグメントイオンの観測や、本研究室で過去に行った水素や重水素を対象とした実験との比較を行う。その結果、HD の二電子励起状態と考えられる構造を確認し、結果の比較により同位体効果についても確かめられた。

5 呼気分析用質量分析装置のための大気圧イオン化法—コロナ放電型イオン源の設計—

黒澤 凌

本研究室では未知の成分を複数含む気体試料の代表といえるヒトの呼気を分析する装置の開発を行っている。本研究では、分析のために試料のイオン化を行うイオン化部の設計を行った。イオン化法には大気圧化学イオン化法(APCI 法)を採用した。APCI 法では針電極に高電圧を印加しコロナ放電を発生させ、そこに試料をスプレーすることでイオン化を行う。高電圧の印加にはインバータを用いた。これにより交流のコロナ放電が発生し、試料分子 M は電荷移行反応とプロトン移行反応をして M^+ と MH^+ が生成される。

6 液体シンチレーションスペクトルの新しい解析方法に関する検討

菅 史明

液体シンチレーションカウンタ(LSC)は、放射線の自己吸収がなく、 α 線や β 線の測定に適した測定装置である。しかし、クエンチング(消光現象)が存在し、その補正を行う必要がある。本研究は、LSC スペクトルを関数で表現し、新しいクエンチング補正法を提案することを目的として行われた。クエンチング標準の LSC スペクトルと理論的な β 線のエネルギー分布の比較を行い、スペクトルフィッティングによって放射能を算出する可能性を検討した。