

CH₂F₂ への電子衝突によるラジカル生成断面積の評価Cross Section Evaluation for Radical Production through Electron-Impact on CH₂F₂名大工¹, 名大プラズマナノ工学研究センター²○小川 勇人¹, 豊田 浩孝^{1,2}Nagoya Univ.¹, PLANT, Nagoya Univ.²○Ogawa Hayato¹, Hirotaka Toyoda^{1,2}

E-mail: h_ogawa@nuee.nagoya-u.ac.jp

1. はじめに

近年、薄膜電子デバイスなどの製造工程に、反応性の多原子分子を原料ガスとする反応性プラズマが広く用いられている。分子への電子衝突によるイオン及び中性ラジカルの生成断面積は、反応性プラズマの化学反応過程を理解する上で重要なパラメータである。我々は、これまでにさまざまな分子ガスのラジカル生成断面積測定をおこなってきた⁽¹⁾。また、半導体製造用のドライエッチングガスである CH₂F₂ について、電子衝突によるラジカル生成断面積の測定を行いその相対値を求めた。今回、ラジカル減衰特性測定から断面積の絶対評価を試みたので報告する。

2. 実験装置及び方法

実験には Fig.1 に示すような差動排気二電子ビーム装置を用いた⁽¹⁾。ガスフィードから導入した分子ガスを解離部の解離用電子ビームによって解離させる。解離生成されたラジカルは検出部に輸送され、ラジカル電離用電子ビームにより電離、四重極質量分析計(QMS)により検出される。解離部の電子ビームエネルギーに対する QMS 信号強度特性より中性解離断面積の相対値を求める。また断面積の絶対較正におい

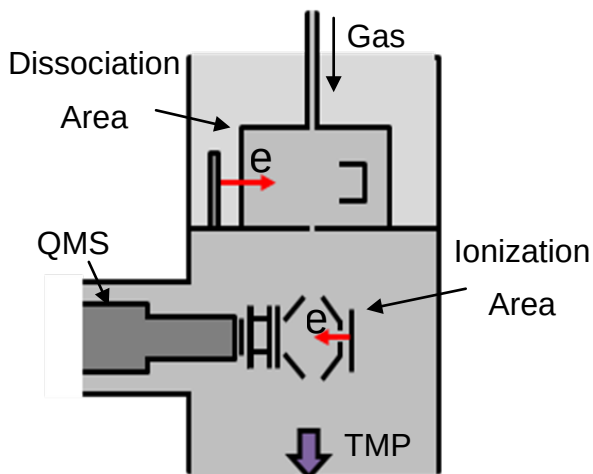


Fig. 1 Experimental apparatus.

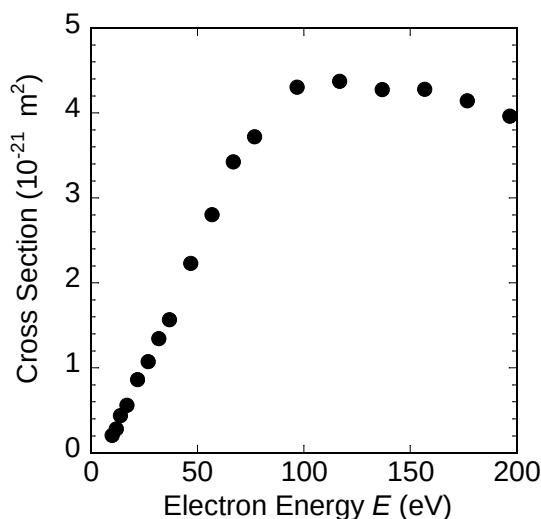
ては、ラジカルが検出されるまでのラジカル損失過程の検討が必要である。そこで、解離用電子ビームの OFF 後のラジカル信号変化を測定することでラジカル密度の減衰特性を評価した。また較正において直接測定が困難な要因が多いため、中性解離断面積が既知である N₂ ガスにて同様の測定をおこない、CH₂F₂ の結果と比較することで断面積の絶対値を検討した。

3. 実験結果

CH₂F₂、N₂ のそれぞれの減衰特性を測定した結果、減衰は、解離部および検出部での 2 つの減衰に起因する 2 つの指数関数的減衰を示す結果となった。この減衰特性及び相対値の結果から CH₂F₂ から CH₂F のラジカル生成断面積を求めた結果を Fig.2 に示す。これより断面積は 120 eV 付近で最大約 0.4×10^{-20} (m²) となった。講演では、この測定結果における精度及び妥当性についても報告する。

文献

- [1] T. Nakano and H. Sugai: Jpn. J. Appl. Phys. **31** (1992) 2919.

Fig.2 Cross sections for neutral dissociation of CH₂F₂ into CH₂F.