

E1 実験考察レポート

03190449 堀 紡希

7月2日

1 考察課題

- (1) p が大気圧程度である場合の衝突電離係数 α を表す実験式
実験テキストによると p が比較的小さい時

$$\frac{\alpha}{p} = A \exp\left(-\frac{Bp}{E}\right) \quad (1)$$

で衝突電離係数 α (1 個の電子の単位長あたりの電離回数) が求められる。
一方 p が大気圧程度である時

$$\frac{\alpha}{p} = k_1\left(\frac{E}{p} - k_2\right)^2 + k_3 \quad (2)$$

で表される [3]。(2) 式では (1) 式と違って α が E の二乗に比例していて (1) よりも増加は急峻である。

- (4) 窒素分子のエネルギー遷移過程

$\lambda = 350[\text{nm}]$, $390[\text{nm}]$ に対応する波数 K はそれぞれ $K = 8065.5 \times 1239.85/\lambda$ より $K = 25641$, $28571[\text{cm}^{-1}]$ である。

実験テキスト図 E1.15 でエネルギー準位の中でエネルギー準位同士の差がその範囲にある組を探すと、SP02(26290cm^{-1}), SP13(26637cm^{-1}), SP24(26958cm^{-1}), SP35(27243cm^{-1}) であった。これが実験で観測されたはずである。これらのエネルギー K をジュールに変換して、それを発生させる電子のエネルギーと速度を求める。

$$E_d[\text{eV}] = \frac{K[\text{cm}^{-1}]}{8065.5}$$

$$\frac{1}{2}mv^2 = E_d[\text{J}]$$

として $m = 9.1 \times 10^{-31}[\text{kg}]$, $1\text{eV} = 1.6 \times 10^{-19}[\text{J}]$ として、およそ $E_d = 3.3[\text{eV}]$, $v = 1.1 \times 10^6[\text{m/s}]$ 必要となる。

2 参考文献

- [1] 東京大学工学部：「電気電子情報第一 (前期) 実験テキスト」, 2019.

[2] 廣瀬明：「電気電子計測」，数理工学社，2003.

[3] 日高邦彦：「高電圧工学」，数理工学社，2013