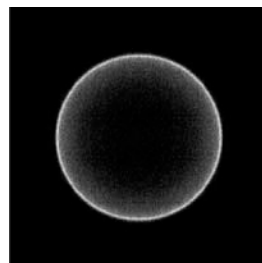


問題 15. 塩素分子の光解離

光解離とは、化学結合を切断するのに十分なエネルギーをもった光子を分子が吸収してバラバラになる過程をいう。化学結合の開裂は最も基本的な化学過程のひとつであり、これまで非常に詳しく研究されてきた。

塩素-塩素結合の開裂を研究するために改良された飛行時間型質量分析法においては、塩素の分子流がレーザー光線と交差し、その交点で解離が起きる。もうひとつのレーザー光線が解離した塩素原子を（その速度に影響を与えることなく）イオン化し、注意深く調整した電場を利用することにより 40cm の飛行経路を通して、位置に対して感度の高い検出器へ導くことができる。

右の写真は、検出器で記録された塩素原子片の画像である。3次元の速度分布を2次元投影したものであることに注意せよ。



- イオン化された塩素原子を検出器へ導くのに 3000V の電位が用いられた。飛行時間はどれほどか。塩素原子の質量を 35g mol^{-1} とせよ。
- エネルギーと運動量が保存される結果として、画像は多数の塩素原子から作られたひとつの環となる。環の外径は 12.68mm である。光解離の結果塩素原子が得た速度はどれほどか。
- 塩素分子の結合解離エネルギーは 243 kJ mol^{-1} である。エネルギー保存則を用いて、レーザーの波長を求めよ。