

343

(ア)

連続 X線

(イ)

特性 X線

(ウ)

運動エネルギー

(エ)

電子の持つ運動エネルギーが"タンク"ステーションにあたる時、どれくらいの割合で運動エネルギーが失われるかはまちまちなのである。

そして失われたエネルギーが X線となるので、様々なエネルギーのパターンの X線ができる。これが(イ)で答えた連続 X線の発生原理である。

そして、X線のエネルギーは $E = h\nu$ で示される。

エネルギーが大きい程、振動数 ν が大きい X線ができるということになる。(ν が大きいと λ が小さくなる。)

電子の運動エネルギーが全て失われると、最もエネルギーの大きい X線が発生し、このときが最短波長 λ_{\min} となる。

エネルギーの関係式を立てると、

$$\frac{1}{2} m v^2 = h \nu$$

波の式 $v = f \lambda$ より $c = \nu \lambda$ があるので

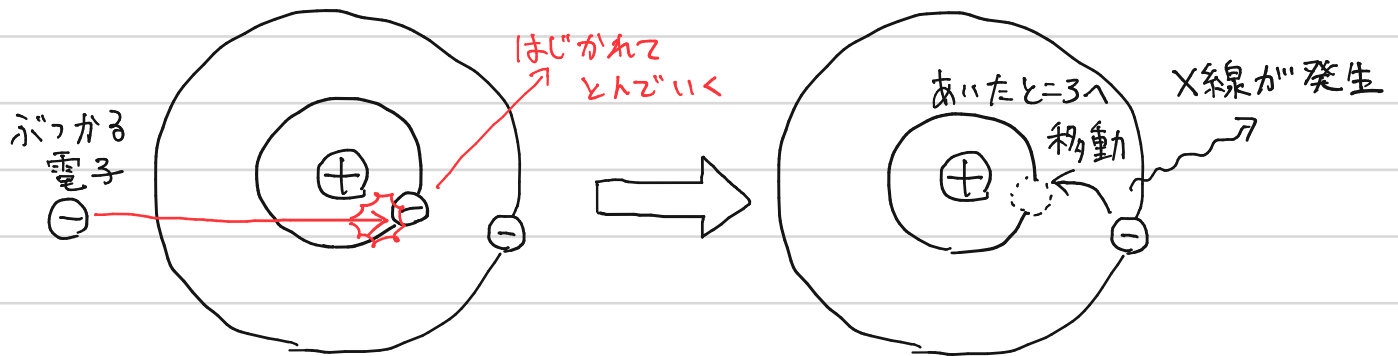
$$\frac{1}{2} m v^2 = h \cdot \frac{c}{\lambda_{\min}}$$

$$\therefore \lambda_{\min} = \frac{2hc}{m v^2}$$

343 続き

(オ)

(イ)で答えた特性X線は、ぶつかる電子のエネルギーがX線になるのではなく、軌道を回る電子が、軌道を移動することで発生する。



外側の方がエネルギーが高く、内側に入るとエネルギーを失うことになる。その分がX線になるのだ。

エネルギーが $E_2 \rightarrow E_1$ に変化しているのだから、電子が失ったエネルギーは $E_2 - E_1$ となるので、

$$E_2 - E_1 = h\nu$$

となる。

波の式 $v = f\lambda$ より $c = \nu\lambda$ と書けるので

$$E_2 - E_1 = h \frac{c}{\lambda}$$

$$\therefore \lambda = \frac{hc}{E_2 - E_1} \#$$

(カ)

暗記事項である。波長が短いほど透過力が高い。