627

(1)

$p = \frac{h}{\lambda}$ (物質波の式)

$E = h\nu$ (光子のエネルギーの式)　　　$\cdots$ Ⅰ

より、

① $p = \frac{h}{\lambda}$, ② $E = h\nu$

(2)

Ⅰ式より、光子 1 つのエネルギーは、$h\nu$

電極から外に飛び出る際に、エネルギーWが消費されている。

また、静止していた電子が$1V$で加速されるときに得る運動エネルギーを$1eV$と定義されているので、

電位$-V_m$により消費した運動エネルギーは、$-eV_m$となる。

よって、

$h\nu - W = \frac{mv^2}{2} = eV_m$ が成り立つ。

$h\nu - W = eV_m$ より、　　　$\cdots$ Ⅱ

$W = const.$ なので、

eV_m はν に依存することが分かる。

$h = \frac{deV_m}{d\nu}$ より、　　(両辺をνで微分)

縦軸にeV_m、横軸にνを取ればよい。

Ⅱ式に、

$W = h\nu_0$ を代入して、

$h(\nu - \nu_0) = eV_m$

$eV_m = 0 \rightarrow \nu = \nu_0$, $\nu = 0 \rightarrow eV_m = h\nu_0$ より、

グラフにはこれら 2 点をを通る直線を描けばよい。

なお、νは振動数なので$\nu \geq 0$ になることに注意する。

また、Wは仕事関数と呼ばれている。

③ $h\nu$, ④ $h\nu - W$, ⑤ eV_m , ⑥ eV_m , ⑦ ν , ⑧ 仕事関数

※グラフは解答を参照のこと

(3)

これは、デビンソン-ジャーマーの実験である。

この場合の波長λは、$\lambda = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$となる。

この粒子が示す波動は、ド・ブロイ波または物質波と呼ばれる。

⑨ デビンソン-ジャーマーの実験 , ⑩ $\frac{h}{\sqrt{2meV}}$, ⑪ ドブロイ波 / 物質波

※これに関しては解説ができなく申し訳ない。