

2025年2月6日実施

聖マリアンナ医科大学〈物理〉

ドブロイ波長の計算

加速電圧 $V=2 \times 10^8$ (V)

[4] 陽子の質量を 2×10^{-27} kg とする。電気素量を 2×10^{-19} C と定義すると、 $1 \text{ eV} = (\text{⑩}) \text{ J}$ である。この式を用いると、静止した陽子が真空中において $2 \times 10^8 \text{ V}$ の電圧で加速されるときに得られる運動エネルギーを電子ボルトで表すと $(\text{⑪}) \text{ eV}$ である。プランク定数を $7 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$ と定義すると、この加速された陽子の物質波の波長は $(\text{⑫}) \text{ m}$ である。

設定が同じ！

【メビオ 直前授業】より

試験前日！
2025年2月5日実施

全く同じ！

問題 2-4

図のように原子が整然と配列している結晶がある。電圧 V で加速された電子線が、この結晶の原子配列面 ①, ②, ③, ... などに θ の角度で入射し、各面で反射した。このとき、電子の加速電圧を少しずつ増していくと、それに応じて反射電子線の強度の入射電子線の強度に対する割合 R に、極大と極小が交互に現れるのが見られる。電子の質量を m 、その電荷を $-e$ とし、プランク定数を h とする。



- (1) 加速電圧 V のときの入射電子の波長 λ を表す式を書け。
- (2) 強度の割合 R が極大を示すとき、 d , λ , θ の間にどのような関係があるか。その関係式を書け。ただし、結晶の中でも入射電子の波長は変わらないものとせよ。
- (3) 以上から、 R が極大になるときの入射電子の加速電圧 V_m を与える式を書け。

コメント

この問題は典型問題でしたが、本番では限られた時間の中で正確に解くことが求められます。前日にしっかり対策していたメビオ生は、迷うことなく素早く解答！ その分、他の難問に時間をかける余裕を持つことができました。

試験直前に
演習！