

'04 三重大学

解説

- (1) (ア) 電子 (イ) eV (ウ) $h\nu_{\max}$
 (エ) 図より, 経路の差は $2d\sin\theta$
 (オ) 整数倍

- (2) (1)(イ), (ウ), $c = \nu\lambda$ より

$$eV = h\nu_{\max} = \frac{hc}{\lambda_{\min}}$$

よって $\lambda_{\min} = \frac{hc}{eV}$ [m]

- (3) (2)と比較して $\lambda_{\min} = \frac{hc}{e} \times \frac{1}{V}$

よって $\frac{hc}{e} = 1.25 \times 10^{-6}$

$$h = \frac{1.25 \times 10^{-6} e}{c} = \frac{1.25 \times 10^{-6} \times 1.60 \times 10^{-19}}{3.00 \times 10^8}$$

$$\doteq 6.666 \times 10^{-34}$$

$$\doteq 6.67 \times 10^{-34} \text{ (J}\cdot\text{s)}$$

- (4) この連続 X 線の最短波長 λ_{\min} は

$$\lambda_{\min} = \frac{1.25}{2.00 \times 10^4} \times 10^{-6} = 6.25 \times 10^{-11} \text{ (m)}$$

- (1)(エ), (オ)より, 反射 X 線の波長 λ は

$$2d\sin\theta = m\lambda \quad (m=1, 2, 3, \dots)$$

より

$$m=1 \text{ のとき} : \lambda_1 = d = 2.00 \times 10^{-10} \text{ (m)}$$

$$m=2 \text{ のとき} : \lambda_2 = \frac{d}{2} = 1.00 \times 10^{-10} \text{ (m)}$$

$$m=3 \text{ のとき} : \lambda_3 = \frac{d}{3} \doteq 6.666 \times 10^{-11}$$

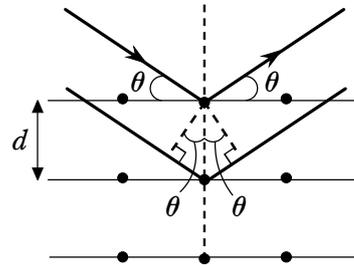
$$\doteq 6.67 \times 10^{-11} \text{ (m)}$$

$$m=4 \text{ のとき} : \lambda_4 = \frac{d}{4} = 5.00 \times 10^{-11} \text{ (m)}$$

$m=4$ のとき, $\lambda_4 = \lambda_{\min}$ となるので

$$\text{最長波長} : 2.00 \times 10^{-10} \text{ m}$$

$$\text{最短波長} : 6.67 \times 10^{-11} \text{ m}$$



講評

光の二重性の問題, いわゆるブラッグの反射の問題で, 難易度は基礎的. ブラッグの反射は入射角・反射角が普通の問題と違うので注意したい. 全体的に解きにくい部分も無いので, 是非とも完答したい.