

348

エネルギー 3.0 eV の光子の持つ運動量 P を考えると.

$$P = \frac{E}{c} \text{ より}$$

$$P = \frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{c} \quad (\leftarrow [\text{eV}] \text{ を } [\text{J}] \text{ に直している})$$

これと同じ運動量を持つ電子の速さを v とすると

$$mv = \frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{c}$$

両辺を2乗して、 $\frac{1}{2m}$ をかけると左辺が運動エネルギーの形になるので

$$\frac{1}{2m} (mv)^2 = \frac{1}{2m} \left(\frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{c} \right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2m} \left(\frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{c} \right)^2$$

m, c の値を代入して

$$\frac{1}{2} mv^2 = \frac{1}{2 \cdot 9.1 \times 10^{-31}} \left(\frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{3.0 \times 10^8} \right)^2$$

$$= \frac{1}{18.2 \times 10^{-31}} (1.6 \times 10^{-27})^2$$

$$= 0.140 \dots \times 10^{-23}$$

$$\approx \underline{1.4 \times 10^{-24} \text{ [J]}}$$

[J] から [eV]
に直すと.

$$\left(\begin{aligned} &= \frac{1}{2 \cdot 9.1 \times 10^{-31}} \left(\frac{3.0 \cdot 1.6 \times 10^{-19}}{3.0 \times 10^8} \right)^2 \times \frac{1}{1.6 \times 10^{-19}} \text{ [eV]} \\ &= \frac{1}{18.2 \times 10^{-31}} \cdot 1.6 \times 10^{-35} \\ &= 0.0879 \dots \times 10^{-4} \\ &\approx \underline{8.8 \times 10^{-6} \text{ [eV]}} \end{aligned} \right)$$