

- ① Berkas sinar merah (sinar dengan intensitas yang kuat) dengan panjang gelombang 1000 nm. Berapa energi cahaya? Berapa besar momentum? dan berapa kecepatan elektron nya?

Jawab:

Diketahui :

$$\lambda = 1000 \text{ nm}$$

$$= 1000 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$h = 6.62 \times 10^{-34} \text{ Js}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$$

$$m = 9.11 \times 10^{-31} \text{ kg}$$

Ditanya :

- Energi cahaya?
- 
- Besar momentum?
- Kecepatan elektron?

Penyelesaian:

Energi Cahaya

$$* E = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6.62 \times 10^{-34} \text{ Js} \cdot 3 \times 10^8}{10^{-6}}$$

$$= 19,86 \times 10^{-19} \text{ J}$$

eV =

$$1 \text{ eV} = 1,6 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$E = \frac{1,9878 \times 10^{-19}}{1,6 \times 10^{-19}}$$

$$= 1,24 \text{ eV}$$

Momentum Foton

$$* p = \frac{E}{c} = \frac{1,9878 \times 10^{-19}}{3 \times 10^8}$$

$$= 6,63 \times 10^{-28} \text{ kg m/s}$$

$$* P = m v$$

$$= \frac{m_0 v}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{m_0 v}{\left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}}}$$

$$P \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right)^{\frac{1}{2}} = m_0 v$$

$$P^2 \left(1 - \frac{v^2}{c^2}\right) = m_0^2 v^2$$

$$E = \frac{1}{2} m v^2$$

$$v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$$

$$v = \sqrt{\frac{2 \times 1,9878 \times 10^{-19}}{9,109 \times 10^{-31}}}$$

$$= \sqrt{\frac{3,9756 \times 10^{-19}}{9,109 \times 10^{-31}}}$$

$$= \sqrt{4,363 \times 10^0}$$

$$= 6,61 \times 10^5 \text{ m/s}$$

$$= 660,642 \text{ m/s}$$

② bahaya matahari memancarkan cahaya sebesar  $3,3 \text{ eV}$  mengenai kulit. Apa yang terjadi pada kulit tersebut ?

Penyelesaian :

Cahaya matahari dengan energi  $3,3 \text{ eV}$  termasuk sinar UV, yang dapat merusak kulit. Efeknya meliputi kemerahan (sunburn), kerusakan DNA, risiko kanker kulit, penuaan dini, dan produksi melanin.