

Zadanie 8.20

Oblicz najmniejszą długość fali promieniowania elektromagnetycznego, jakie może wyemitować atom wodoru. W wyniku jakiego zjawiska jest emitowane takie promieniowanie?

Fala przyjmie najmniejszą długość w wyniku zjawiska rekombinacji promienistej, które jest przeciwne do jonizacji. Zjawisku temu towarzyszy uwolnienie nadwyżki energii elektronu przez wypromieniowanie fotonu. Energia emitowanego fotonu dla atomu wodoru w tym przypadku jest równa energii jonizacji tego atomu.

Dane:

Szukane:

$$E_j = 13,6 \text{ eV} = 13,6 \text{ eV} \times 1,6 \times 10^{-19} \text{ J} = 21,76 \times 10^{-19} \text{ J} \quad \lambda = ?$$

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

$$h = 6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} - \text{stała Plancka}$$

$$c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} - \text{prędkość światła}$$

$$E_f = \frac{h \times c}{\lambda} = E_j \quad \lambda - \text{długość fali}$$

$$\lambda = \frac{h \times c}{E_j}$$

$$\lambda = \frac{6,63 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s} \times 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{21,76 \times 10^{-19} \text{ J}} = 9,14 \times 10^{-8} \text{ m} \approx 91 \text{ nm}$$

Odp. Najmniejsza długość fali promieniowania elektromagnetycznego, jakie może wyemitować atom wodoru wynosi 91 nm.