

Deeltje in een eendimensionale energieput

Opgave: Elektronen opgesloten in systeem

a) Een draad is in wezen een eendimensionale energieput waarvoor geldt:

$$E = \frac{h^2}{8m\ell^2} \cdot n^2$$

$$* h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$* m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$* \ell = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ m}$$

$$* n = 1$$

$$\Rightarrow E_1 = 6,0 \cdot 10^{-34} \text{ J}$$

b)

$$E = \frac{h^2}{8m\ell^2} \cdot n^2$$

$$* h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$* m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$* \ell = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$* n = 1$$

$$\Rightarrow E_1 = 6,0 \cdot 10^{-20} \text{ J}$$

$$E = \frac{h^2}{8m\ell^2} \cdot n^2$$

$$* h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$* m = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$$

$$* \ell = 1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$* n = 2$$

$$\Rightarrow E_2 = 2,4 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Oftewel $E_2 = 4 \cdot E_1$.

c) $E = h \cdot f$

$$* E = E_2 - E_1 = 6,0 \cdot 10^{-20} - 2,4 \cdot 10^{-19} = 1,81 \cdot 10^{-18} \text{ J}$$

$$* h = 6,63 \cdot 10^{-34} \text{ Js}$$

$$\Rightarrow f = 2,7 \cdot 10^{14} \text{ Hz}$$

d) 10^{14} Hz is het gebied van het nabije infrarood.

Zie BiNaS tabel 19B.