

Ramsauer en Townsend

21 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

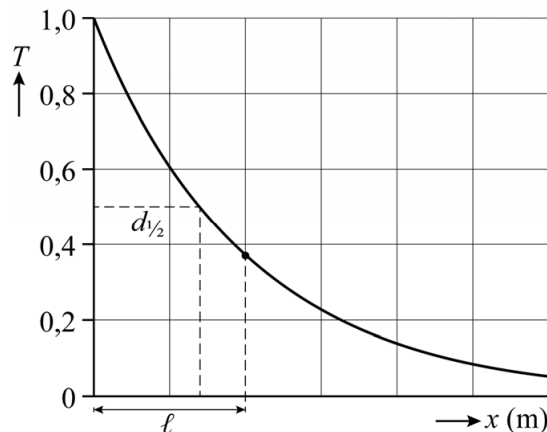
Bij een botsing met een gasatoom zal de richting van de snelheid van het elektron veranderen. Het elektron maakt daarmee geen deel meer uit van de bundel. De kans op een botsing neemt toe met de afstand. (De intensiteit van de bundel neemt dus af bij toenemende afstanden.)

- inzicht dat elektronen na een botsing de bundel kunnen verlaten 1
- inzicht dat de kans op een botsing toeneemt met de afstand 1

22 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

–



– Als $x = \ell$ volgt uit formule (1) dat $T = e^{-1} = 0,368$. In de grafiek is te zien dat dit overeenkomt met het aangegeven punt.

- aangeven van de halveringsdikte 1
- inzicht dat ℓ ingevuld moet worden voor x 1
- uitrekenen van T en vergelijken met de grafiek 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

23 maximumscore 3

uitkomst: $\lambda = 1,2 \text{ nm}$

voorbeeld van een antwoord:

Voor de de Broglie-golflengte geldt: $\lambda = \frac{h}{p}$.

Uit $p = mv$ en $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ volgt: $p = \sqrt{2mE_k}$.

Invullen geeft: $\lambda = \frac{h}{\sqrt{2mE_k}} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34}}{\sqrt{2 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} \cdot 1,60 \cdot 10^{-19}}} = 1,2 \text{ nm}$.

- gebruik van $\lambda = \frac{h}{p}$ 1
- gebruik van $p = mv$ en $E_k = \frac{1}{2} m v^2$ / inzicht dat $p = \sqrt{2mE_k}$ 1
- completeren van de berekening 1

24 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Volgens formule (2) treedt resonantie op bij verschillende waarden van de golflengte: $\lambda_{II} = \frac{2L}{n}$.

Voor de golflengte geldt ook $\lambda = \frac{h}{p}$, dus bij verschillende waarden van de

impuls in gebied II treedt resonantie op en dus ook bij verschillende waarden van de kinetische energie in gebied II.

Volgens formule (3) geldt in gebied II: $E_{\text{elek}} = E_{\text{kin}} - E_{\text{put}}$.

Dus er treedt resonantie op bij verschillende waarden van E_{elek} .

- inzicht dat uit formule (2) volgt dat resonantie optreedt bij verschillende golflengtes 1
- inzicht dat uit $\lambda = \frac{h}{p}$ volgt dat een andere golflengte een andere impuls oplevert 1
- inzicht dat een andere impuls een andere kinetische energie oplevert 1
- inzicht dat uit formule (3) volgt dat een andere kinetische energie een andere E_{elek} oplevert 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

25 maximumscore 4

uitkomst: $E_{\text{put}} = 6,8 \text{ eV}$

voorbeeld van een antwoord:

Er treedt resonantie op bij $E_{\text{elek}} = 1,0 \text{ eV}$.

Voor de energieniveaus van een deeltje in een put met oneindig hoge

wanden geldt: $E_n = \frac{n^2 h^2}{8mL^2}$.

De eerste piek komt overeen met $n = 1$, dus: $E_{\text{kin}} = E_1 = \frac{h^2}{8mL^2}$.

Invullen geeft: $E_{\text{kin}} = \frac{(6,63 \cdot 10^{-34})^2}{8 \cdot 9,11 \cdot 10^{-31} \cdot (0,22 \cdot 10^{-9})^2} = 1,2 \cdot 10^{-18} \text{ J}$.

Omrekenen naar eV geeft: $E_{\text{kin}} = 7,8 \text{ eV}$.

Uit formule (3) volgt: $E_{\text{put}} = 7,8 - 1,0 = 6,8 \text{ eV}$.

- gebruik van $E_n = \frac{n^2 h^2}{8mL^2}$ met $n = 1$ 1
- gebruik van formule (3) met $E_{\text{elek}} = 1,0 \text{ eV}$ 1
- completeren van de berekening 1
- significantie 1