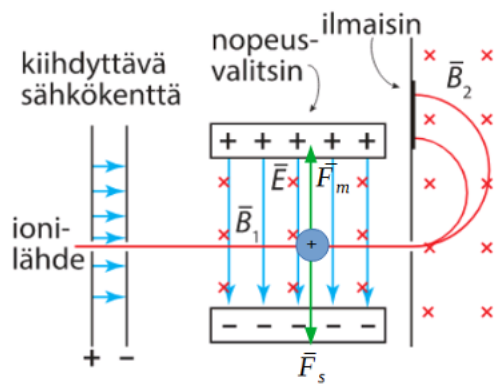


Tentävä 1

Tehtävä 7-13



$$E = \frac{28.6 \cdot \text{kV}}{\text{m}}$$

$$B_1 = 0.11 \cdot \text{T} \rightarrow 0.11 \cdot \text{T}$$

$$B_2 = 0.53 \cdot \text{T} \rightarrow 0.53 \cdot \text{T}$$

$$m(\text{Sn}^+ - 114) = 113.903 \cdot \text{u} \rightarrow 1.8914 \cdot 10^{-25} \cdot \text{kg}$$

$$m(\text{Sn}^+ - 115) = 114.903 \cdot \text{u} \rightarrow 1.90801 \cdot 10^{-25} \cdot \text{kg}$$

Nopeusvalitsimesta pääsevät läpi ne hiukkaset, joille

$$\sum \mathbf{F} = \mathbf{0}$$

$\mathbf{F}_s + \mathbf{F}_m = \mathbf{0}$ || Suuntasopimus, pos. suunta ylös.

$$-F_s + F_m = 0$$

$$F_s = F_m$$

$$qE = qvB$$

$$E = vB$$

$$v = \frac{E}{B_1} = \frac{28.6 \cdot \text{kV}}{0.11 \cdot \text{T}} \rightarrow 260000 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Analysoivaan magneettikenttään saapuvien hiukkasten nopeus on siis $260000 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$.

Analysoivassa magneettikentässä hiukkaset joutuvat ympyräliikkeeseen:

$$\text{NII: } \sum \mathbf{F} = m\mathbf{a}$$

$$\mathbf{F}_m = m\mathbf{a}_n$$

$$F_m = ma_n$$

$$qvB = m \cdot \frac{v^2}{r}$$

Ratkaistaan yhtälöstä ympyräradan säde: $\text{solve}\left(q \cdot v \cdot b = m \cdot \frac{v^2}{r}, r\right) \rightarrow r = \frac{m \cdot v}{b \cdot q}$

$$r = \frac{m \cdot v}{q \cdot B}$$

$\text{Sn}^+ - 114$ -hiukkasen säde on

$$r_1 = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{113.903 \cdot \text{u} \cdot 260000 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1.6021766 \cdot 10^{-19} \cdot \text{coul} \cdot 0.53 \cdot \text{T}} \rightarrow 0.579124 \cdot \text{m}$$

$\text{Sn}^+ - 115$ -hiukkasen säde on

$$r_2 = \frac{m \cdot v}{q \cdot B} = \frac{114.903 \cdot \text{u} \cdot 260000 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}}{1.6021766 \cdot 10^{-19} \cdot \text{coul} \cdot 0.53 \cdot \text{T}} \rightarrow 0.584208 \cdot \text{m}$$

Osumakohtien etäisyys on halkaisijoiden erotus:

$$d_2 - d_1 = 2r_2 - 2r_1 = 2 \cdot 0.584208 \cdot \text{m} - 2 \cdot 0.579124 \cdot \text{m} \rightarrow 0.010168 \cdot \text{m} \approx 10.2 \text{ mm}$$