

Es wirken  
el. Kraft  $F_{el} = q \cdot E = q \cdot \frac{U}{d}$   
Lorentzkraft  $F_L = q \cdot v \cdot B$

Bahn	Kräfte
1	$F_{el} < F_L \Rightarrow q \cdot E < q v B, \frac{E}{B} < v$
2	$F_{el} = F_L \Rightarrow q E = q v B, \frac{E}{B} = v$
3	$F_{el} > F_L \Rightarrow q \cdot E > q v B, \frac{E}{B} > v$

Hier:  $F_{L, \alpha} \stackrel{!}{=} F_{L, \text{Proton}}$

$q \cdot v \cdot B$  Ladung  $q_\alpha = 2 q_{\text{Pro}}$

Einssetzen  $F_{L, \alpha} = q_\alpha \cdot v_\alpha \cdot B$   
 $= 2 q_{\text{Pro}} \cdot \frac{1}{2} v_{\text{Pro}} \cdot B$   
 $= q_{\text{Pro}} \cdot v_{\text{Pro}} \cdot B$

kin. Energie ;  $m_\alpha = 4 \cdot m_{\text{Pro}}$   
 $\frac{1}{2} m_\alpha \cdot v_\alpha^2 = \frac{1}{2} m_{\text{Pro}} \cdot v_{\text{Pro}}^2$   
 $\frac{1}{2} \cdot 4 m_{\text{Pro}} \cdot v_\alpha^2 = \frac{1}{2} \cdot m_{\text{Pro}} \cdot v_{\text{Pro}}^2$   
 $4 v_\alpha^2 = v_{\text{Pro}}^2 \quad | \cdot 4 \sqrt{\quad}$   
 $v_\alpha = \frac{1}{2} v_{\text{Pro}}$

S. 176 AMJ

a)  $v = \frac{E}{B}$  (siehe oben)

$v = \frac{U}{B} = \frac{550 \text{ V}}{\frac{0,059 \text{ m}}{0,40 \cdot 10^{-3} \text{ T}}} = 2,5 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

b)  $U_B = 2 \text{ kV}$

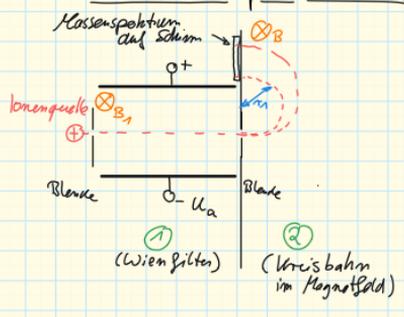
Energieerhaltung

$W_{\text{kin}} = W_{\text{el}}$

$\frac{1}{2} m v^2 = e \cdot U_B$

$\frac{e}{m} = \frac{1}{2} \frac{v^2}{U_B} = \dots = 1,6 \cdot 10^{11} \frac{\text{C}}{\text{kg}}$

Massenspektrometer



$E = 30 \frac{\text{kV}}{\text{m}}$   
 $B_1 = B_2 = 0,3 \text{ T}$   
 $r_1 = 17,08 \text{ cm}$   
 $r_2 = 17,77 \text{ cm}$

einfach positive Chlorionen

1 Wienfilter - Geschw. der Chlorionen

$v = \frac{E}{B} = \frac{30 \cdot 10^3 \frac{\text{V}}{\text{m}}}{0,3 \text{ T}} = 1 \cdot 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$

2 Kreisbahn - Lorentzkraft ist Zentripetalkraft

$F_L = F_Z$

$q v B = m \frac{v^2}{r}$

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

$\dots m_1 = 5,805 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$   
 $m_2 = 6,137 \cdot 10^{-26} \text{ kg}$

Zusatz  $\Delta m$

$m_2 - m_1 = 3,31 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

$= 2 \cdot m_{\text{Neutron}}$

$m_{\text{Neutron}} = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$

Folgerung: Chloratome haben unterschiedliche Massen.

Chloratome unterscheiden sich in der Anzahl der Neutronen (im Kern).

Isotope - Atome mit unterschiedlichen Massenzahl eines Elementes (Anzahl Neutronen verschieden)

Teilchen beschleuniger

Linearbeschleuniger

Blatt a)