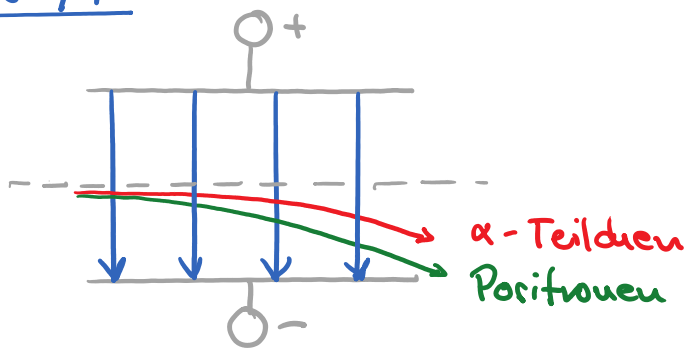


S. 157/4

a)



- Beschleunigte Bewegung in y -Richtung
(in x -Richtung: Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit)
- Parabelbahn

b, Ablenkung in y -Richtung:

$$y = \frac{1}{2} a t^2 \quad (\text{Beschleunigte Bewegung})$$

$$F = m \cdot a \quad (\text{newtonsches Gesetz})$$

$$F = Q \cdot E \quad (\text{Kraft auf ein geladenes Teilchen im elektrischen Feld})$$

$$\Rightarrow m \cdot a = Q \cdot E$$

$$a = \frac{Q}{m} \cdot E$$

$$\Rightarrow s = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot E \cdot t^2$$

$s \sim \frac{Q}{m}$, die Ablenkung der Teilchen ist proportional zu ihrer spezifischen Ladung $\frac{Q}{m}$

α -Teilchen: $Q = 2e$, $m = 6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$
 (hier kann man für m entweder
 $2 \cdot m_{\text{Neutron}} + 2 \cdot m_{\text{Proton}}$ oder
 den Wert aus S. 61 der Formel-
 sammlung nehmen)

$$\Rightarrow \frac{Q}{m} = \frac{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}} = 48 \cdot 10^6 \frac{\text{C}}{\text{kg}}$$

Positron: $Q = e$, $m = m_{\text{Elektron}}$

$$\Rightarrow \frac{Q}{m} = \frac{1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}}{9,1 \cdot 10^{-31} \text{ kg}} = 1,8 \cdot 10^{11} \frac{\text{C}}{\text{kg}}$$

\Rightarrow Die Positronen werden viel stärker abgelenkt
 als die α -Teilchen.

S. 157/5



$$E = \Delta m c^2$$

$$= \left[m_{\text{Ra-226}} - (m_{\text{Rn-222}} + m_{\text{He-4}}) \right] \cdot c^2$$

$$= \left[226,025410 \text{ u} - (222,017578 \text{ u} + 4,002603 \text{ u}) \right] c^2$$

$$= 5,229 \cdot 10^{-3} \text{ u} c^2$$

$$= 5,229 \cdot 10^{-3} \cdot 931,49 \text{ MeV}$$

$$= \underline{\underline{4,87 \text{ MeV}}}$$

$$= \underline{\underline{4,87 \text{ MeV}}}$$

$$E = 4,87 \cdot 10^6 \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

$$\underline{\underline{E = 7,8 \cdot 10^{-13} \text{ J}}}$$

$$E = E_\alpha = \frac{1}{2} m v^2$$

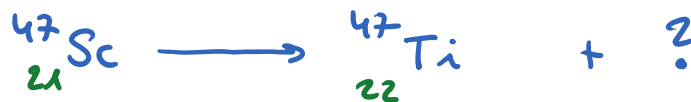
$$\Rightarrow v = \sqrt{\frac{2E}{m_\alpha}}$$

$$= \sqrt{\frac{2 \cdot 7,8 \cdot 10^{-13} \text{ J}}{6,6 \cdot 10^{-27} \text{ kg}}} \quad *)$$

$$= 1,5 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

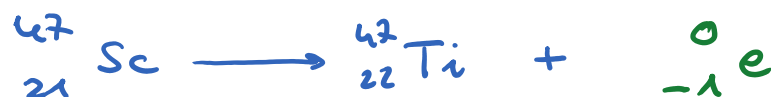
*) Masse des α -Teilchens:
siehe Aufgabe 4

157/6 a)

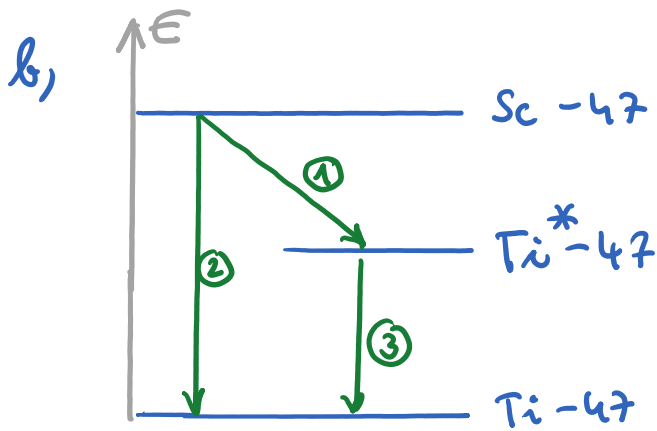


aus dem
Periodensystem!

→ es muss ein
Teilchen frei
werden, so dass
die Ladungen und
die Massen aus-
geglichen sind



Es handelt sich um einen β -Zerfall



① β -Zerfall des Sc-47 in den angeregten Ti-47* Kern,
 $\Delta E_1 = 0,45 \text{ MeV}$

② β -Zerfall in den Grundzustand des Ti-47 - Kerns,
 $\Delta E_2 = 0,61 \text{ MeV}$

③ Übergang des angeregten Ti* - Kerns in den Grundzustand unter Abgabe von Energie
 $\Delta E_3 = 0,61 \text{ MeV} - 0,45 \text{ MeV} = 0,16 \text{ MeV}$

c) Diese Energie wird in Form von γ -Strahlung frei

$$\Delta E = h \cdot f = h \cdot \frac{c}{\lambda} \Rightarrow \lambda = \frac{h \cdot c}{\Delta E}$$

$$\lambda = \frac{4,1357 \cdot 10^{-15} \text{ eVs} \cdot 3 \cdot 10^8 \text{ ms}^{-1}}{0,16 \cdot 10^6 \text{ eV}}$$

$$\lambda = 7,75 \cdot 10^{-12} \text{ m} = \underline{\underline{7,75 \text{ pm}}}$$