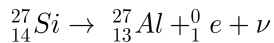


Esim. beeta-hajoamien

Kirjoita hajoamisyhtälö Si-27 isotoopille ja laske hajoamisessa vapautuvan energian suuruus
Piin isotooppi Si-27 on β^+ aktiivinen.

Ratkaisu:

β^+ hajoamisessa yksi ytimen protoni muuttuu neutroniksi ja samalla ytimeistä poistuu neutriino ja positroni.



Tämä reaktio voi tapahtua vain atomin ytimessä. Muualla protoni ei voi muuttua neutroniksi, koska protonin massa on neutronin massaa pienempi.

Vapaat neutronit voivat hajota protoniksi, elektroniksi ja antineutriinoksi.

Vapautuvaa energiaa varten tulee selvittää massan muutos. Tämä muutos lasketaan ydinten massoilla.

$$\Delta m = m_{\text{Si-ydin}} - m_{\text{Al-ydin}} - m_e$$

Ytimien massat saadaan vähentämällä elektronien massat atomimassoista.

$$\Delta m = m_{\text{Si}} - 14m_e - (m_{\text{Al}} - 13m_e) - m_e$$

$$\Delta m = m_{\text{Si}} - 14m_e - m_{\text{Al}} + 13m_e - m_e$$

$$\Delta m = m_{\text{Si}} - m_{\text{Al}} - 2m_e$$

$$\Delta m = 26,986704 \text{ u} - 26,981541 \text{ u} - 2 \cdot 5,4857990 \cdot 10^{-4} \text{ u}$$

$$\Delta m = 0,0040658402 \text{ u}$$

Tarkkuus?? 6 desimaalia eli 4 merkitsevää numeroa.

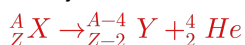
Energian määrä

$$Q = \Delta mc^2 = 0,0040658402 \cdot 931,49 \frac{\text{MeV}}{c^2} \cdot c^2 \approx 3,787 \text{ MeV}$$

Periaate:

massan muutos = reaktioon osallistuvien hiukkasten massa - syntyvien hiukkasten massa

Alfahajoamisessa:



$$\Delta m = m_{X\text{-ydin}} - m_{Y\text{-ydin}} - m_{\text{He-ydin}}$$

Jos lasketaan "atomin massa - elektronit" päädytään siihen että tulee $Zm_e - (Z-2)m_e - 2m_e = 0$

Elektronien massat kumoutuvat, voidaan siis laskea atomimassoilla.