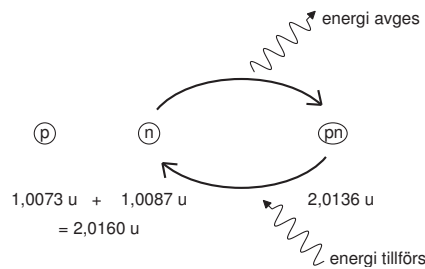


Några typexempel (kärnfysikberäkningar)

Exempel 1: Bindningsenergi för ${}^2_1\text{H}$.

Bindningsenergi för kärna



Massdefekten $\Delta m = (2,0160 - 2,0136) \text{ u} = 0,0024 \text{ u} = 3,98 \cdot 10^{-30} \text{ kg}$.

Bindningsenergin $E = \Delta mc^2 = 3,98 \cdot 10^{-30} \cdot (3,00 \cdot 10^8)^2 \text{ J} = 3,6 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 2,2 \text{ MeV}$.

Exempel 2: Frigjord energi vid kärnreaktionen ${}^2_1\text{H} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^4_2\text{He} + \text{energi}$

Kärnreaktion

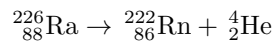
Massdifferensen $\Delta m = (2 \cdot 2,0141 - 4,0026) \text{ u} = 0,0256 \text{ u}$.

(naturlig eller konstgjord)

Frigjord energi $E = \Delta mc^2 = \dots = 3,82 \cdot 10^{-12} \text{ J} = 24 \text{ MeV}$.

Exempel 3: Frigjord energi vid α -sönderfallet

α -sönderfall



Total massa före: $226,025\,410 \text{ u}$.

Total massa efter: $222,017\,578 \text{ u} + 4,002\,603 \text{ u} = 226,020\,181 \text{ u}$.

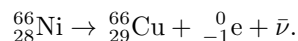
Massdifferensen $\Delta m = (226,025\,410 - 226,020\,181) \text{ u} = 0,005\,229 \text{ u}$.

Frigjord energi $E = \Delta mc^2 = \dots = 7,80 \cdot 10^{-13} \text{ J} = 4,87 \text{ MeV}$.

Vid β^- -sönderfall (och α -sönderfall) får man rätt svar om man bara tar differensen mellan nuklidmassorna (utan att bry sig om elektronen vid β^- -sönderfall):

Exempel 4: Frigjord energi vid β^- -sönderfallet

β^- -sönderfall



Massdifferensen

$$\begin{aligned} \Delta m &= m({}^{66}\text{Ni}) - 28m_e - [m({}^{66}\text{Cu}) - 29m_e + 1m_e] \\ &= m({}^{66}\text{Ni}) - m({}^{66}\text{Cu}) \\ &= (65,929\,139 - 65,928\,869) \text{ u} \\ &= 0,000\,270 \text{ u}. \end{aligned}$$

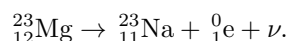
Frigjord energi

$$E = \Delta mc^2 = \dots = 4,03 \cdot 10^{-14} \text{ J} = 252 \text{ keV}.$$

Vid β^+ -sönderfall måste man däremot tänka på att verkligen arbeta med kärnmassor:

Exempel 5: Frigjord energi vid β^+ -sönderfallet

β^+ -sönderfall



Massdifferensen

$$\begin{aligned} \Delta m &= m({}^{23}\text{Mg}) - 12m_e - [m({}^{23}\text{Na}) - 11m_e + 1m_e] \\ &= m({}^{23}\text{Mg}) - m({}^{23}\text{Na}) - 2m_e \\ &= (22,994\,124 - 22,989\,769 - 2 \cdot 0,000\,549) \text{ u} \\ &= 0,003\,257 \text{ u} \end{aligned}$$

Frigjord energi

$$E = \Delta mc^2 = \dots = 3,03 \text{ MeV}.$$