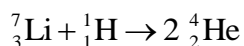


LØST OPPGAVE 11.314

11.314

Når et proton med den kinetiske energien $E_k = 4,80 \cdot 10^{-14} \text{ J}$ treffer et litiumatom, kan vi få reaksjonen



der de to α -partiklene til sammen har den kinetiske energien $1,41 \cdot 10^{-12} \text{ J}$.

Finn massene til H- og He-atomene i fysikktabellen og beregn massen av litiumatomet.

Løsning:

Vi løser denne oppgaven ved å bruke energibevaring. Den totale energien er bevart i reaksjonen. Det betyr at summen av kinetisk energi (bevegelsesenergi) E_k og hvileenergi ($E = mc^2$) må være den samme før og etter reaksjonen. Siden nuklidemassene til H og He er oppgitt i u i tabellen starter vi med å regne dem om til kg:

$$m_{\text{H}} = 1,007825048 \text{ u} = 1,007825048 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$= 1,6729896 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$m_{\text{He}} = 4,002603 \text{ u} = 4,002603 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$$= 6,644321 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

(I oppgaver som dette bruker vi så mange siffer underveis som nuklidetabellen gir oss. Fordi massesvinnnet er så lite, blir det fort galt hvis bruker for få siffer.)

Energibevaring gir da

$$E_{\text{Li}} + E_{\text{H}} + E_{k,\text{før}} = 2E_{\text{He}} + E_{k,\text{etter}}$$

$$m_{\text{Li}}c^2 + m_{\text{H}}c^2 + E_{k,\text{før}} = 2m_{\text{He}}c^2 + E_{k,\text{etter}}$$

$$m_{\text{Li}}c^2 = E_{k,\text{før}} - E_{k,\text{etter}} + 2m_{\text{He}}c^2 - m_{\text{H}}c^2$$

$$\begin{aligned} m_{\text{Li}} &= \frac{E_{k,\text{før}} - E_{k,\text{etter}}}{c^2} + 2m_{\text{He}} - m_{\text{H}} \\ &= \frac{1,48 \cdot 10^{-12} \text{ J} - 4,80 \cdot 10^{-14} \text{ J}}{(3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2} + 2 \cdot 1,6729896 \cdot 10^{-27} \text{ kg} - 1,6729896 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ &= 1,16 \cdot 10^{-26} \text{ kg} = 7,01 \text{ u} \end{aligned}$$