4-14

$${}^{144}_{60}Nd_{84} \longrightarrow {}^{140}_{58}Ce_{82} + {}^{4}_{2}He_{2}$$

$$\Delta m = m_{Nd} - (m_{Ce} + m_{He})$$

$$= 143{,}910083u - (139{,}905433u + 4{,}0026033u) = 0{,}00204\ldots u$$

$$\Delta E = 0{,}00204\ldots \cdot 931{,}49\ MeV = 1{,}906\ldots MeV$$

Så här mycket energi finns att tillgå.

Rörelsemängden (p) bevaras alltid!
Om Nd stod stilla före sönderfallet ($p=0$) så måste Ce och He ha lika stor rörelsemängd åt var sitt håll!

$$p_{Ce} = p_{He}$$

$$m_{Ce}v_{Ce} = m_{He}v_{He}$$

$$v_{Ce} = \frac{m_{He}}{m_{Ce}} v_{He}$$

Total rörelseenergi : $\frac{1}{2}m_{Ce}v_{Ce}^2 + \frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2 = \Delta E$

Insättning: $\frac{1}{2}m_{Ce}\left(\frac{m_{He}}{m_{Ce}}v_{He}\right)^2 + \frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2 = \Delta E$

$$\frac{1}{2}m_{Ce} \cdot \frac{m_{He}^2}{m_{Ce}^2} \cdot v_{He}^2 + \frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2 = \Delta E$$

I detta skede kunde vi också lösa ut v_{He} och sedan beräkna $E_{k_{He}} = \frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2$, men det vore inte lika elegant...

$$\frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2\left(\frac{m_{He}}{m_{Ce}} + 1\right) = \Delta E \quad \Big|\ \text{Bryter ut } \tfrac{1}{2}mv^2$$

$$\frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2 = \frac{\Delta E}{\frac{m_{He}}{m_{Ce}} + 1} = \frac{1{,}906\ldots MeV}{\frac{4{,}0026u}{139{,}90u} + 1} = 1{,}853\ldots MeV$$

$$E_{k_{He}} = \frac{1}{2}m_{He}v_{He}^2 \approx \underline{\underline{1{,}85\ MeV}}$$