

## Lösning

### Moscovium

Innan kärnorna får kontakt är det enbart elektriska kraften som verkar, vilket innebär att den potentiella energin för systemet som består av de båda kärnorna ges av

$V = kqQ/r$  där  $r$  är summan av radierna på atomerna,

$$r = r_1 + r_2 = r_0(48^{1/3} + 243^{1/3})\text{fm} = 11,8495\text{fm}$$

a)

När Ca når fram till Am-kärnan är rörelseenergin noll. Rörelseenergin som Ca behöver ha före ges direkt av:

$$E_{\text{Ca}} = V = 8,98755 \cdot 10^9 \cdot \frac{20 \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19} \cdot 95 \cdot 1,6022 \cdot 10^{-19}}{11,8495 \cdot 10^{-15}} \text{J} = 231\text{MeV}$$

**Svar:** I modellen med en fast målkärna är rörelseenergin som Ca-kärnan behöver för att precis nå fram till Am-kärnan 230 MeV.

b)

Energi bevaras i kollisionen:

$$E_{\text{Ca}} = E_{\text{Ca+Am}} + U \quad (1)$$

där  $U$  är samma som ovan

Även rörelsemängden bevaras:

$p_{\text{Ca}} = p_{\text{Ca+Am}}$  vilket ger att  $\frac{v_{\text{Ca}} m_{\text{Ca}}}{m_{\text{Ca+Am}}} = v_{\text{Ca+Am}}$  och

$$E_{\text{Ca+Am}} = \frac{m_{\text{Ca+Am}} v_{\text{Ca+Am}}^2}{2} = \frac{v_{\text{Ca}}^2 m_{\text{Ca}}^2}{2 m_{\text{Ca+Am}}} = \frac{E_{\text{Ca}} m_{\text{Ca}}}{m_{\text{Ca+Am}}} \quad (2)$$

$$(1) \text{ och } (2) \text{ ger: } E_{\text{Ca}} \left(1 - \frac{m_{\text{Ca}}}{m_{\text{Ca+Am}}}\right) = U$$

$$\text{vilket ger } E_{\text{Ca}} = \frac{m_{\text{Ca+Am}}}{m_{\text{Am}}} U = \frac{243+48}{243} 231\text{MeV} = 277\text{MeV}$$

**Svar:** I modellen då målkärnans rörelse påverkas av kraften från Ca är rörelseenergin som Ca-kärnan behöver för att precis nå fram till Am-kärnan 280 MeV.