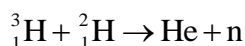


LØST OPPGAVE 11.328

11.328

a) Fullfør reaksjonsuttrykket.



b) Hvor mye energi gir en slik reaksjon?

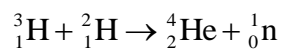
c) Hvor mye energi gir 10^{26} slike reaksjoner?

Svaret i c vil svare til et forbruk på ca. 1 kg av utgangs-stoffene.

d) Hvor langt rekker denne energien i en skolebygning der vi antar at forbruket av strøm og olje til sammen svarer til bruken av 40 kW?

Løsning:

a) Vi vet at $\text{n} = {}^1_0\text{n}$ og at protontallet til He er 2. Bevaringsloven for protontall er da oppfylt. For at bevaringsloven for nukleontall også skal være oppfylt, må nukleontallet til He være 4. Reaksjonsuttrykket blir da:



b) Reaksjonsenergien er gitt ved $E_r = m_s c^2$.

Vi finner massesvinnet

$$\begin{aligned} m_s &= (m_{{}^3_1\text{H}} + m_{{}^2_1\text{H}}) - (m_{{}^4_2\text{He}} + m_{{}^1_0\text{n}}) \\ &= 2,01401 \text{ u} + 3,0160493 \text{ u} - (4,002603 \text{ u} + 1,008664904 \text{ u}) \\ &= 0,018882 \text{ u} = 0,018882 \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} \\ &= 3,1344 \cdot 10^{-29} \text{ kg} \end{aligned}$$

Reaksjonsenergien blir da

$$\begin{aligned} E_r &= m_s c^2 \\ &= 3,1344 \cdot 10^{-29} \text{ kg} \cdot (3,00 \cdot 10^8 \text{ m/s})^2 \\ &= \underline{2,82 \cdot 10^{-12} \text{ J}} \end{aligned}$$

c) 10^{26} slike reaksjoner gir energien

$$E = 10^{26} \cdot (2,82 \cdot 10^{-12} \text{ J}) = \underline{2,82 \cdot 10^{14} \text{ J}}$$

d) Hvis vi bruker 40 kW av denne energien, vil den vare i:

$$\frac{2,82 \cdot 10^{14} \text{ J}}{4,0 \cdot 10^4 \text{ J/s}} = \underline{7,05 \cdot 10^9 \text{ s}} = \underline{223 \text{ år}}$$