

- 13-8. Selvitä, sitoutuuko vai vapautuuko energiaa ydinreaktiossa ${}^2_1\text{H} + {}^{12}_6\text{C} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^{10}_5\text{B}$.

Massan muutos $\Delta m = m({}^2_1\text{H}) + m({}^{12}_6\text{C}) - (m({}^4_2\text{He}) + m({}^{10}_5\text{B}))$

$$= 2,014101 \text{ u} + 12,00 \text{ u} - (4,002603 \text{ u} + 10,012937 \text{ u})$$

$$= -1,439 \cdot 10^{-3} \text{ u} < 0 \Rightarrow \text{sitoutuu energiaa}$$

Reaktionenergia: $Q = \Delta m c^2 = 1,439 \cdot 10^{-3} \cdot 931,45 \text{ MeV} \cdot \frac{\text{u}}{\text{u}} \cdot \frac{\text{e}^2}{\text{e}^2}$

$\approx 1,33 \text{ MeV}$

- 13-11. Tulevaisuudessa ydinfuusio saattaa tarjota ratkaisun energiantuotannon haasteisiin.
- a) Mitä ydinfuusiosta tapahtuu? Miten ydinfuusio liittyy elämän edellytyksiin maapallolla?
- b) Miksi kevyiden ytimien fuusio on käyttökelpoinen energiantuotannossa, eli siinä vapautuu energiaa, mutta raskaiden ytimien fuusio ei ole käyttökelpoinen?
- c) Yksi lupaavimmista reaktioista energiantuotannossa on deuterium-tritium-fuusio. Kirjoita sen reaktioyhtälö ja laske reaktiossa vapautuva energia. [S2014/9]

