

Tressfysikk – Løsning oppgave 11.334

En uranreaktor bruker 20,0 g ${}^{235}_{92}\text{U}$ i løpet av 180 døgn. Ved hver fisjon blir det frigjort $3,20 \cdot 10^{-11}$ J

- a) Når 1,00 kg uran fisjonerer blir det frigjort:
Må finne ut hvor mange uran-atomer det er i 1,00 kg uran. Kaller det X.
Massen til et uran-235 isotop er 235,04392 u.

$$X = \frac{1,00 \text{ [kg]}}{235,04392 \text{ [u]} \cdot 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ [kg/u]}} = 0,00256 \cdot 10^{27} = 2,56 \cdot 10^{24}$$

Hver av disse frigjør $3,20 \cdot 10^{-11}$ J.

1,00 kg uran frigjør da: $2,56 \cdot 10^{24} \cdot 3,20 \cdot 10^{-11} \text{ [J]} = 8,20 \cdot 10^{13} \text{ [J]}$

- b) I løpet av et sekund produseres det: 20,0 g er 0,02 del av 1,00 kg.

I løpet av 180 døgn produseres det $0,02 \cdot 8,20 \cdot 10^{13} \text{ J} = 1,64 \cdot 10^{12} \text{ J}$

I 180 døgn er det Y sekunder: $Y = 180 \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60 \text{ s} = 15,552 \cdot 10^6 \text{ s}$.

Energi produsert per sekund blir da:

$$E = \frac{1,64 \cdot 10^{12}}{15,552 \cdot 10^6} = 1,0545 \cdot 10^5 \text{ [J]}$$

- c) 1,0 kg kull gir $3,20 \cdot 10^7$ J. Hvis vi skulle brukt kull for å gi like mye energi som 1,00 kg uran, måtte vi brukt

$$\frac{8,20 \cdot 10^{13} \text{ [J]}}{3,20 \cdot 10^7 \text{ [J/kg]}} = 2,5625 \cdot 10^6 \text{ [kg]}$$