

Kerncentrale

1. a. Haal de regelstaven iets uit de reactor zodat $k > 1$.
Het aantal reacties per seconde neemt nu toe, dus ook het geproduceerd vermogen.
- b. Als het gewenste vermogen bereikt is, beweeg je de regelstaven terug de reactor in tot het punt bereikt is waarbij $k = 1$. De staven bevinden zich nu (vrijwel) op dezelfde hoogte als in het begin. Het aantal splijtingen per sec is weer constant, maar nu op een hoger niveau.

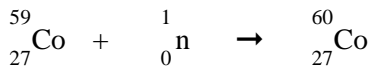
2. $38\% \cdot P_{\text{door U(235) geproduceerd}} = 600 \text{ MW} \rightarrow {}^{235}\text{U}$ produceert 1579 MW.

Hiervoor zijn per sec: $\frac{1579 \cdot 10^6}{180 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19}} = 5,482 \cdot 10^{19}$ reacties nodig.

Dat is per uur $3600 \cdot 5,482 \cdot 10^{19} = 1,97 \cdot 10^{23}$

Elke ${}^{235}\text{U}$ -kern levert één splijting dus is er per uur $\frac{1,97 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 0,328$ Mol nodig

Dat komt overeen met $0,328 \cdot 0,235 = 7,7 \cdot 10^{-2}$ kg



4. BINAS: halveringstijd kobalt-60: $\tau = 5,27$ jaar.

Na 40 jaar is er nog een fractie over ter grootte van:

$$\frac{N(t)}{N(0)} = \left(\frac{1}{2}\right)^{t/\tau} = \left(\frac{1}{2}\right)^{40/5,27} = 5,2 \cdot 10^{-3}$$

Dat is meer dan de $1/250 = 4,0 \cdot 10^{-3}$ volgens het artikel: de uitspraak is dus niet juist.

5. De halveringsdikte van beton is voor γ met $E = 1,0$ MeV volgens BINAS gelijk aan 4,6 cm.

$$I(d) = I(0) \cdot \left(\frac{1}{2}\right)^{d/\delta} \quad 0,1 \cdot 10^{-2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{d/4,6}$$

$$\ln(0,1 \cdot 10^{-2}) = \frac{d}{4,6} \cdot \ln \frac{1}{2} \quad \rightarrow \quad d = 45,8 \text{ cm}$$

De muur moet minstens 46 cm dik zijn.

6. Oppervlakte man: 1,80 groot, gemiddeld 0,40 m breed: $A = 1,8 \cdot 0,4 = 0,72 \text{ m}^2$

$$H = 1 \cdot \frac{0,72 \cdot 10^4 \cdot 4 \cdot 1,0 \cdot 10^6 \cdot 1,6 \cdot 10^{-19} \cdot 60}{85} = 3,25 \cdot 10^{-9} \text{ Sv} = 3,25 \cdot 10^{-6} \text{ mSv}$$

veel minder dan de toegestane limiet van 1 mSv per jaar.