

**Kernfusie**

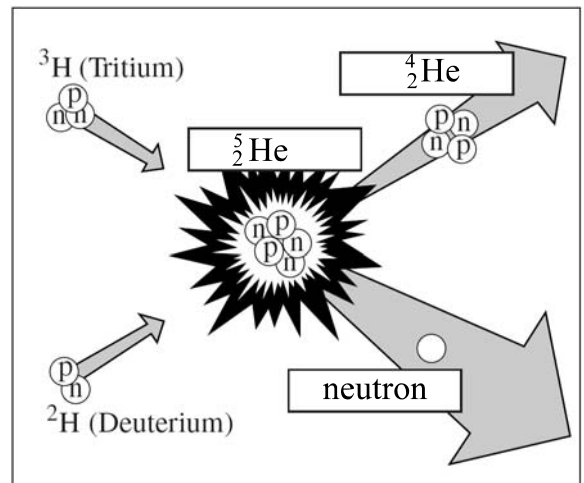
18.  $1 \text{ kWh} = 1000 \cdot 3600 = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$

$1,0 \cdot 10^{14} \text{ kWh} = 1,0 \cdot 10^{14} \cdot 3,6 \cdot 10^6 = 3,6 \cdot 10^{20} \text{ J}$

Er zijn  $\frac{3,9 \cdot 10^{26}}{3,6 \cdot 10^{20}} = 1,1 \cdot 10^6$  jaar nodig om op aarde evenveel energie te produceren als de zon in 1 sec.

19. Waterstofkernen zijn positief geladen en stoten elkaar op korte afstand sterk af. Om ze toch te laten fuseren moet je ze een enorme snelheid geven zodat ze (bijna) tegen elkaar botsen ondanks die afstotende krachten. Die enorme snelheden krijg je bij zeer hoge temperaturen.

20.



21. Vrijgekomen energie per reactie:  $E = \Delta mc^2 = 3,14 \cdot 10^{-29} \cdot (3 \cdot 10^8)^2 = 2,83 \cdot 10^{-12} \text{ J}$

1,5 s lang een vermogen van 16 MW houdt in dat er in totaal

$W = P \cdot t = 16 \cdot 10^6 \cdot 1,5 = 24 \cdot 10^6 \text{ J}$  is vrijgekomen.

Daarvoor zijn  $\frac{24 \cdot 10^6}{2,83 \cdot 10^{-12}} = 8,48 \cdot 10^{18}$  reacties nodig.

Deuterium bestaat uit een proton + een neutron en heeft dus een massa van:

$m_n + m_p = 1,67493 \cdot 10^{-27} + 1,67262 \cdot 10^{-27} = 3,35 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$  (BINAS 7)

Totaal is dan  $8,48 \cdot 10^{18} \cdot 3,35 \cdot 10^{-27} = 2,8 \cdot 10^{-8} \text{ kg}$  deuterium verbruikt.

22. Extra voorzichtigheid is geboden met tritium: dit element is radioactief (een  $\beta^-$  straler). (BINAS 25)