

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2006-II

© havovwo.nl

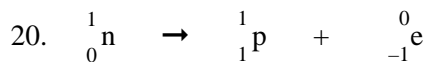
Kosmische achtergrondstraling

$$\begin{aligned}19. \quad m_{\text{deuteriumkern}} &= 2,014102 \text{ u} - 0,00054858 \text{ u} = 2,013443 \text{ u} \\ m_{\text{proton}} &= 1,007276 \text{ u} \\ m_{\text{neutron}} &= 1,008665 \text{ u}\end{aligned}$$

Bij splitsing van een deuterium-kern neemt de massa toe met

$$1,007276 \text{ u} + 1,008665 \text{ u} - 2,013443 \text{ u} = 2,388 \cdot 10^{-3} \text{ u}$$

$$1 \text{ u} = 931,49 \text{ MeV} \quad \rightarrow \quad \text{het foton moet minstens een energie hebben van} \\ 2,388 \cdot 10^{-3} \cdot 931,49 = 2,22 \text{ MeV} = 3,563 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$



21. Halveringstijd voor het verval van neutronen: 10,6 min.

$$N(t) = N(0) \cdot \frac{1}{2}^{t/\tau} \rightarrow N(60 \text{ min}) = N(0) \cdot \frac{1}{2}^{60/10,6} = N(0) \cdot 1,977 \cdot 10^{-2}$$

$$\rightarrow \frac{N(t)}{N(0)} = 0,0198$$

Van het oorspronkelijk aantal neutronen is nog 1,98 % over, de rest is omgezet in protonen.

Aantal protonen 100% + 98% = 198% t.o.v. het beginaantal

Aantal neutronen 1,98% \rightarrow nieuwe verhouding: p : n = 198 + 1,98 = 100 : 1

22. λ_{max} van het 300.000 jaar oude heelal: $\lambda_{\text{max}} = 0,97 \text{ } \mu\text{m}$

$$\text{Met } E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8}{0,97 \cdot 10^{-6}} = 2,049 \cdot 10^{-19} \text{ J}$$

Bij 2,73 K hoort een λ_{max} die gevonden kan worden m.b.v. de wet van Wien: $\lambda_{\text{max}} \cdot T = k_w$

$$\rightarrow \lambda_{\text{max}} = \frac{2,8978 \cdot 10^{-3}}{2,73} = 1,0615 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\text{Met } E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda} = \frac{6,63 \cdot 10^{-34} \cdot 2,998 \cdot 10^8}{1,0615 \cdot 10^{-3}} = 1,873 \cdot 10^{-22} \text{ J}$$

$$\text{De afnamefactor: } \frac{2,049 \cdot 10^{-19}}{1,873 \cdot 10^{-22}} = 1,1 \cdot 10^3$$

23. Hoe groter de dichtheid, des te groter ook de concentratie van materie.

Dat geeft dan lokaal een grotere gravitatiekracht waardoor nog meer materie wordt aangetrokken hetgeen kan leiden tot complete sterstelsels.