

Eindexamen natuurkunde 1-2 vwo 2006-I

© havovwo.nl

Longonderzoek

12. Bij K-vangst wordt een elektron uit de K-schil door de kern ingevangen. Dat elektron vervalt samen met een proton tot een neutron.

Omdat nu een elektron uit de K-schil van het atoom ontbreekt, zal een elektron uit een hogere schil dit gat opvullen, hetgeen gepaard gaat met het uitzenden van (Röntgen) straling (de energie van het atoom daalt immers).

13. Bij annihilatie ontstaat uit massa energie ter grootte van:

$$E = mc^2 = 2 \cdot 9,1094 \cdot 10^{-31} \cdot (2,998 \cdot 10^8)^2 = 1,638 \cdot 10^{-13} \text{ J}$$

Elk foton dat ontstaat krijgt de helft van deze energie (volgt uit de wet van behoud van impuls):

$$E_{\text{foton}} = 8,198 \cdot 10^{-14} \text{ J} = h \cdot f$$

$$\rightarrow f = \frac{8,19 \cdot 10^{-14}}{6,626 \cdot 10^{-34}} = 1,236 \cdot 10^{20} \text{ Hz}$$

14. $A(t) = A(0) \cdot (1/2)^{t/\tau} \rightarrow \frac{A(24)}{A(0)} = (1/2)^{24/2,4} = 2,69 \cdot 10^{-2}$

Na 24 uur is nog 2,7 % van de activiteit over en is deze dus met 97,3% gedaald.

15. De halveringsdikte is bij 0,1 MeV in water 4,1 cm. Bij 0,19 MeV is hij groter.

$$I(d) = I(0) \cdot 1/2^{d/\delta} \text{ met } \delta = \text{halveringsdikte.} \rightarrow 0,1 = 1/2^{d/4,1} \rightarrow \ln 0,1 = (d/4,1) \cdot \ln 1/2$$

(I(d) = de stralingsintensiteit na d cm weesel)

$$\rightarrow d = 13,6 \text{ cm}$$

Zelfs na 13,6 cm blijft van de 0,1 MeV-straling nog 10 % over.

Van 0,19 MeV-straling is dat meer dan 10%. Maar zoveel weefsel hoeft de straling bij een normaal mens vanuit de longen helemaal niet te passeren om buiten te komen. De energie is dus voldoende.

16. ${}_{36}^{81}\text{KR} + {}_{-1}^0\text{e} \rightarrow {}_{35}^{81}\text{BR}$