

- 28 Bij het maken van een röntgenfoto van de borstkas ontvangt een patiënt een equivalente dosis van $7,2\text{ }\mu\text{Sv}$. De massa van het bestraalde weefsel is 17 kg en de gemiddelde energie van de röntgenfotonen is 12 keV . De patiënt absorbeert 60% van de röntgenfotonen.
- a Leg uit dat de stralingsdosis gelijk is aan de equivalente dosis.
 - b Bereken hoeveel röntgenfotonen er in totaal op de patiënt vallen.

Opgave 28

a Er geldt $H = w_R \cdot D$. Voor röntgenstraling geldt $w_R = 1$.
De stralingsdosis D is dus gelijk aan de effectieve dosis H .

b Het aantal röntgenfotonen bereken je met de totale energie en de energie per foton.
De totale energie bereken je met behulp van het percentage geabsorbeerde fotonen.
De hoeveelheid geabsorbeerde energie bereken je met de formule voor (geabsorbeerde stralings)dosis.
De (geabsorbeerde stralings)dosis is (in getal) gelijk aan de effectieve dosis.

$H = 7,2\text{ }\mu\text{Sv} = 7,2 \cdot 10^{-6}\text{ Sv}$
dus $D = 7,2 \cdot 10^{-6}\text{ Gy}$

$D = \frac{E}{m}$
 $m = 17\text{ kg}$

$7,2 \cdot 10^{-6} = \frac{E}{17}$

$E = 1,224 \cdot 10^{-4}\text{ J}$
Dit is 60% van de totale energie van de röntgenfotonen.

De totale energie van de röntgenfotonen is dus gelijk aan $\frac{1,224 \cdot 10^{-4}}{0,60} = 2,04 \cdot 10^{-4}\text{ J}$.

De energie van een foton is $12\text{ keV} = 12 \cdot 10^3 \times 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ J} = 1,922 \cdot 10^{-15}\text{ J}$.

Er vielen dus $\frac{2,04 \cdot 10^{-4}}{1,922 \cdot 10^{-15}} = 1,061 \cdot 10^{11}$ röntgenfotonen op de patiënt.

Afgerond: $1,1 \cdot 10^{11}$ röntgenfotonen.

$7,2 \cdot 10^{-6} = \frac{E}{17}$

$E = 1,224 \cdot 10^{-4}\text{ J}$
Dit is 60% van de totale energie van de röntgenfotonen.

De totale energie van de röntgenfotonen is dus gelijk aan $\frac{1,224 \cdot 10^{-4}}{0,60} = 2,04 \cdot 10^{-4}\text{ J}$.

De energie van een foton is $12\text{ keV} = 12 \cdot 10^3 \times 1,602 \cdot 10^{-19}\text{ J} = 1,922 \cdot 10^{-15}\text{ J}$.

Er vielen dus $\frac{2,04 \cdot 10^{-4}}{1,922 \cdot 10^{-15}} = 1,061 \cdot 10^{11}$ röntgenfotonen op de patiënt.

Afgerond: $1,1 \cdot 10^{11}$ röntgenfotonen.