

- 6 Elektromagnetische straling kan gevaarlijk zijn als de energie van de fotonen groot genoeg is om atomen te ioniseren. De ionisatie-energie verschilt per atoom, maar is op zijn minst enkele elektronvolts.
- De ultraviolette straling van de zon bestaat uit uv-A, uv-B, en uv-C. De grootste golflengte heeft uv-A, de kleinste heeft uv-C. Door te lang in de zon zitten, kunnen moleculen in de huid beschadigd raken.
- a Leg uit welk soort uv-straling het gevaarlijkst is.
- Bij MRI wordt straling met een frequentie van ongeveer 50 MHz gebruikt.
- b Leg met behulp van een berekening uit of de energie van fotonen in MRI-straling groot genoeg is om atomen te ioniseren.
- Bij een medisch onderzoek wordt gebruik gemaakt van technetium. Het technetium zendt fotonen uit met een energie van 141 keV.
- c Bereken de frequentie van de straling.
- d Zoek in je tabellenboek op wat voor soort straling dit is.

Opgave 6

- a Er geldt: $E_f = \frac{h \cdot c}{\lambda}$.
- Omdat de waarde van h en c niet verandert, volgt uit een grotere frequentie een kleinere golflengte.
- De kleinste golflengte heeft uv-C en dus is uv-C het gevaarlijkst.
- b De energie bereken je met de formule voor de energie van een foton.
- $E_f = h \cdot f$
 $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}^{-1}$
 $f = 50 \text{ MHz} = 50 \cdot 10^6 \text{ Hz}$
Invullen levert: $E_f = 6,626 \cdot 10^{-34} \times 50 \cdot 10^6$
 $E_f = 3,313 \cdot 10^{-26} \text{ J}$
- Invullen levert: $3,313 \cdot 10^{-26} \text{ J} = \frac{3,313 \cdot 10^{-26}}{1,602 \cdot 10^{-19}} = 2,068 \cdot 10^{-7} \text{ eV}$
- Dit is veel minder dan 'enkele elektronvolts'.
Dus de straling is niet in staat om atomen te ioniseren.
- c De frequentie bereken je met de energie van een foton.
- $E_f = h \cdot f$
 $E_f = 141 \text{ keV} = 141 \cdot 10^3 \times 1,602 \cdot 10^{-19} = 2,2588 \cdot 10^{-14} \text{ J}$
 $h = 6,626 \cdot 10^{-34} \text{ J s}^{-1}$
Invullen levert: $2,2588 \cdot 10^{-14} = 6,626 \cdot 10^{-34} \cdot f$
 $f = 3,409 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$
Afgerond: $f = 3,41 \cdot 10^{19} \text{ Hz}$.
- d harde röntgenstraling