

Opgave 1 Koperstapeling

Bij het hondenras ‘dobermann’ ontstaat relatief vaak de ziekte hepatitis als gevolg van opeenhoping (stapeling) van koper in de lever. Met behulp van de radioactieve isotoop koper-64 kan worden onderzocht of bij een bepaalde dobermann koper wordt vastgehouden door de lever.

Koper-64 zendt behalve β^- -straling ook γ -straling uit. De γ -straling staat niet in Binas vermeld. De daar vermelde β^+ en K-vangst zijn voor deze opgave niet relevant.

3p 1 Geef de vervalreactie van koper-64.

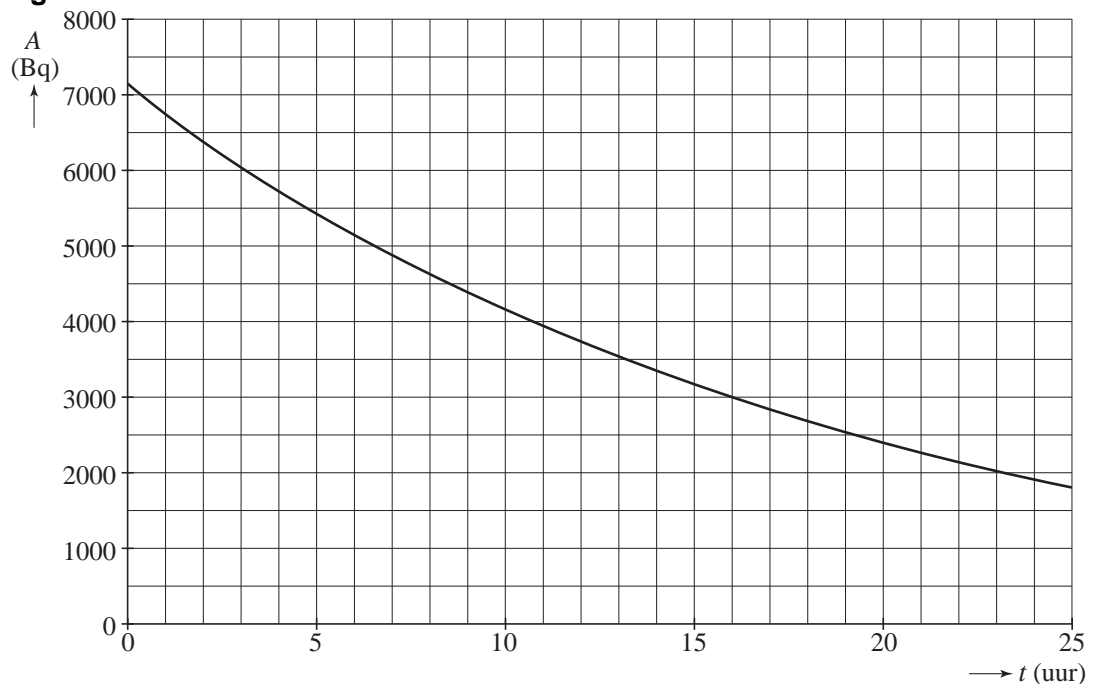
Een dobermann krijgt bij een onderzoek koper-64 ingespoten.

Met een speciaal meetinstrument kan men nagaan of het koper-64 door de lever wordt vastgehouden. Dit meetinstrument bevindt zich buiten het lichaam van de dobermann.

2p 2 Leg uit of voor dit onderzoek de β -straling of de γ -straling bruikbaar is.

In het diagram van figuur 1 staat de activiteit van de hoeveelheid ingespoten koper-64 als functie van de tijd. Figuur 1 staat ook op de uitwerkbijlage. Veronderstel dat al dit koper zich ophoopt in de lever.

figuur 1



Een nadeel van het onderzoek is de stralingsbelasting die de dobermann oploopt ten gevolge van de uitgezonden β -straling.

Voor de ontvangen equivalente dosis (dosisequivalent) H geldt:

$$H = Q \frac{E}{m}$$

Hierin is:

- Q de (stralings)weegfactor (kwaliteitsfactor) die voor β -straling gelijk is aan 1;
- E de geabsorbeerde stralingsenergie;
- m de bestraalde massa.

De bestraalde massa bedraagt 60 g.

Bij het onderzoek wordt een equivalente dosis van 5,0 mSv in de eerste 24 uur aanvaardbaar geacht.

- 5p **3** Ga met een berekening na of deze waarde wel of niet overschreden wordt. Bepaal daartoe eerst met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage hoeveel koperkernen in deze periode vervallen.

uitwerkbijlage

3

