

Opgave 3 Thallium

Lees onderstaand artikel.

Thallium (Tl) is vooral bekend als rattengif. Schrijvers van detectiveboeken gebruiken het in hun verhalen. Sommige geheime diensten proberen er hun tegenstanders mee uit te schakelen. Lage, moeilijk te detecteren concentraties kunnen al dodelijk zijn.

De isotoop Tl-201 wordt gebruikt in de nucleaire geneeskunde, onder andere bij de diagnose van problemen aan het hart. Tl-201 wordt in het bloed gespoten en bereikt de gezonde delen van het hart. Met een camera die gevoelig is voor de uitgezonden straling wordt dan een foto van het hart gemaakt. Zieke delen van het hart en omgeving nemen geen Tl-201 op en zijn niet zichtbaar op een dergelijke opname.

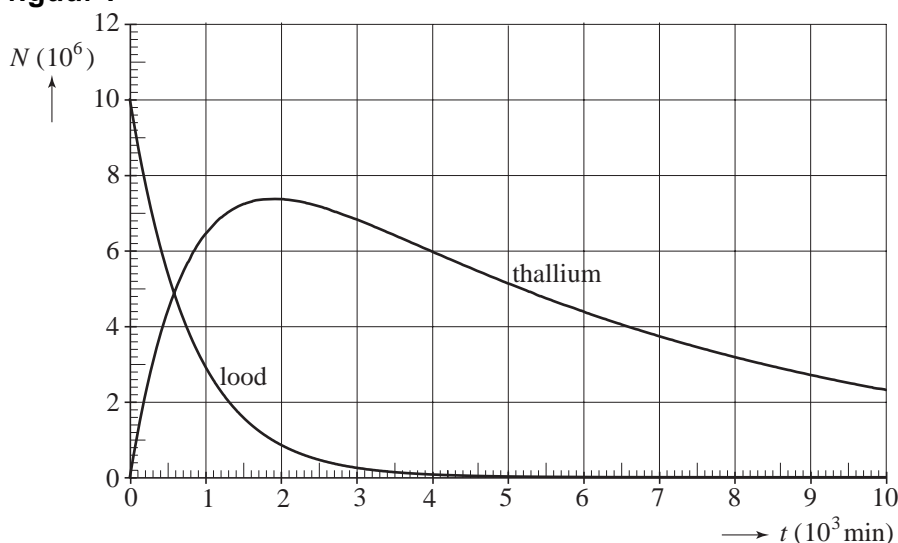
Kleine hoeveelheden thallium zijn aan te tonen met de methode van neutronenactivering. Door het stabiele Tl-203 te beschieten met neutronen ontstaat Tl-204. Dit Tl-204 is radioactief en vervalt onder andere door uitzending van β^- -straling.

3p **12** Geef de reactievergelijking voor dit verval van Tl-204.

1p **13** Leg uit waarom een γ -straler wel geschikt is voor de in het artikel beschreven diagnostiek en een α - of β -straler niet.

Tl-201 ontstaat door verval van Pb-201, dat kunstmatig gemaakt wordt. In figuur 7 zijn de aantallen Tl- en Pb-kernen als functie van de tijd te zien als er op $t = 0$ alleen $10 \cdot 10^6$ kernen Pb-201 zouden zijn geweest. Figuur 7 staat ook op de uitwerkbijlage.

figuur 7



Op $t = 1,9 \cdot 10^3$ min is het aantal kernen Tl-201 maximaal.

4p **14** Bepaal met behulp van de figuur op de uitwerkbijlage de grootte van de activiteit van het Tl-201 op dat moment.

uitwerkbijlage

14

