

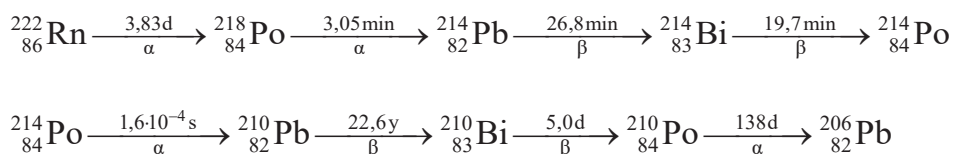
Radioactieve rook

Tabak wordt gemaakt van de bladeren van de tabaksplant. Zie figuur 1.

figuur 1



Tabaksplanten halen water en (voedings)stoffen uit de bodem en de lucht. Hierin zitten ook radioactieve isotopen. Een van die isotopen is Rn-222, dat in een lange vervalreeks via diverse dochterkernen vervalst tot stabiel Pb-206:



De dochterkernen uit deze vervalreeks komen in de bladeren van de tabaksplant terecht.

Van deze bladeren wordt tabak voor sigaretten gemaakt. De tijd tussen het oogsten van de plant en het roken van een sigaret van die plant is gemiddeld twee jaar.

Na twee jaar is vooral Pb-210 aanwezig in de tabak

2p 17 Leg dat uit met behulp van de halveringstijden uit de vervalreeks.

Naast Pb-210 bevat tabak ook een klein aandeel van de zeer gevaarlijke radioactieve stof Po-210.

Een sigaret bevat 0,90 g tabak. Hierin zitten $2 \cdot 10^5$ atomen Po-210.

- 3p **18** Bereken het percentage van de massa van de tabak dat bestaat uit Po-210.

Van de totale massa van een sigaret komt een beperkt, maar wel zeer schadelijk deel via de rook in de kwetsbare longen terecht.

Het ingeademde Po-210 plakt door teer in de rook vast op kleine plekken in de longen, de zogenaamde hotspots.

De equivalente dosis H voor de longen als geheel, ten gevolge van het ingeademde polonium, kan berekend worden met de formule:

$$H = \frac{w_R \cdot A_{\text{gem}} \cdot \Delta t \cdot E_d}{m} \quad (1)$$

Hierin is:

- w_R de weegfactor;
- A_{gem} de gemiddelde activiteit;
- Δt de tijd dat het weefsel bestraald wordt;
- E_d de energie van het vrijgekomen α -deeltje;
- m de massa van het bestraalde weefsel.

Op de uitwerkbijlage staat een tabel met drie verschillende gegevens over Po-210 in de longen.

- 3p **19** Geef in de tabel met behulp van formule (1) per gegeven de reden waarom Po-210 in de longen zo gevaarlijk is.

uitwerkbijlage

- 19 Geef in de tabel met behulp van formule (1) per gegeven de reden waarom Po-210 in de longen zo gevaarlijk is.

| gegeven | | Volgens formule (1) is Po-210 in de longen zo gevaarlijk omdat: |
|---------|--|---|
| 1 | Po-210 is een α -straler. | |
| 2 | Het door roken ingeademde Po-210 concentreert zich op hotspots in de longen. | |
| 3 | Door het teer in de rook plakt Po-210 vast op plekken in de longen. | |

Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift.