

## Radioactieve stoffen

In ziekenhuizen wordt veel gebruikgemaakt van radioactieve stoffen. Bij het radioactieve verval van deze stoffen komt straling vrij. Deze straling wordt onder andere gebruikt voor diagnose en behandeling van ziekten. Patiënten krijgen een injectie met een geringe hoeveelheid radioactieve stof. Daarna kijkt de arts met een speciale camera waar de stof zich in het lichaam concentreert.

Om een scan van de botten te maken, wordt een patiënt ingespoten met de radioactieve stof Technetium-99m (Tc-99m). Tc-99m heeft een halveringstijd van 6 uur. Dat wil zeggen dat telkens na 6 uur de helft van de radioactieve stof verdwenen is. Deze halveringstijd is lang genoeg om het medische onderzoek uit te voeren en kort genoeg om de patiënt na het onderzoek niet in het ziekenhuis te hoeven houden.

- 4p **16** Bereken hoeveel procent van de radioactieve stof Tc-99m 24 uur na toediening nog in het lichaam van de patiënt aanwezig is.

Vanwege de korte halveringstijd is het voor een ziekenhuis onmogelijk om Tc-99m in voorraad te hebben. In het ziekenhuis wordt hiervoor eenmaal per week een **technetiumkoe** afgeleverd. Zie de foto. Deze 'koe' is eigenlijk een container met Molybdeen-99 (Mo-99). Tc-99m ontstaat bij het radioactieve verval van Mo-99, dat een veel langere halveringstijd heeft. Uit de koe kan een week lang op elk gewenst moment Tc-99m worden 'gemolken'. Dit is voldoende voor vele tientallen patiënten.

**foto**



Een container wordt gevuld met Mo-99. Het exponentiële radioactieve verval van Mo-99 is dusdanig dat na precies 7 dagen nog 17,3% van de stof over is. Op grond van dit gegeven kun je vaststellen dat de hoeveelheid Mo-99 iedere dag met ongeveer 22,2% afneemt.

- 4p **17** Laat met een berekening zien dat dit klopt.
- 5p **18** Bereken met behulp van de genoemde 22,2% na hoeveel uur de hoeveelheid Mo-99 in de container gehalveerd is.