

## Radon in de kelder

### 10 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

Het vervalproduct X van Po-214 is Pb-210. De halveringstijd van dit isotoop bedraagt 22 jaar. Dit is veel langer dan de halveringstijd van Rn-222. (En dus is Pb-210 geen radondochter).

- het vervalproduct is Pb-210 1
- opzoeken van de halveringstijd van Pb-210 en vergelijken met de halveringstijd van Rn-222 1

### 11 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

- De activiteit  $A$  van Rn-222 is evenredig met de hoeveelheid die aanwezig is. Er komt een moment waarop per seconde evenveel kernen vervallen als dat er nieuwe bijkomen. Vanaf dat moment is het aantal Rn-222-kernen constant en dus ook de activiteit.
- De radondochters hebben een veel kortere halveringstijd dan Rn-222, dus iedere keer als er een Rn-222-kern vervalt, vervallen de radondochters snel daarna.

- inzicht dat de activiteit  $A$  evenredig is met het aantal aanwezige kernen 1
- inzicht dat verval en toevoer in evenwicht komen 1
- inzicht in het gevolg van de korte halveringstijd van de radondochters 1

### 12 maximumscore 2

voorbeeld van een antwoord:

- Leg een velletje papier tussen de radioactieve bron en de Geigerteller. Als hierdoor de gemeten activiteit niet (of nauwelijks) afneemt, worden geen alfadeeltjes gemeten.
- Leg een (dun) plaatje metaal tussen de radioactieve bron en de Geigerteller. Als hierdoor de gemeten activiteit (vrijwel) nul wordt, worden geen gammadeeltjes gemeten.

- inzicht hoe met een velletje papier nagegaan kan worden of er alfadeeltjes geregistreerd worden 1
- inzicht hoe met een (dun) plaatje metaal nagegaan kan worden of er gammastraling geregistreerd wordt 1

#### *Opmerking*

*Als de kandidaat in plaats van papier of metaal een ander geschikt materiaal noemt kunnen alle scorepunten worden toegekend.*

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

**13 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

- Een gewone vervalcurve heeft betrekking op één isotoop en hier worden twee isotopen tegelijkertijd gemeten.
- Er vindt ook nieuwe aanmaak van de isotopen plaats.

- inzicht dat er twee isotopen gemeten worden 1
- inzicht dat er nieuwe aanmaak is 1

**14 maximumscore 4**

voorbeeld van een antwoord:

De Geigerteller registreert in het begin ongeveer 29000 deeltjes in 5 minuten. Dit komt overeen met  $\frac{29000}{300} = 96,7$  deeltjes per seconde.

Deze zijn in gelijke mate afkomstig van Bi-214 en Pb-214.

Per isotoop dus  $\frac{96,7}{2} = 48$  deeltjes per seconde. Oorspronkelijk zijn

daarvoor dus 48 kernen van Rn-222 per seconde vervallen.

Het werkelijk aantal uitgezonden deeltjes is een factor 6 groter. De activiteit van elk isotoop en dus ook van Rn-222 bedraagt dus  $6 \cdot 48 = 288$  Bq. Dit is meer dan de norm van 100 Bq.

- inzicht dat de activiteit op  $t = 0$  s bepaald moet worden 1
- inzicht dat de geregistreerde deeltjes afkomstig zijn van 2 isotopen 1
- in rekening brengen van factor 6 1
- completeren van de bepaling en consequente conclusie 1

*Opmerking*

*Het laatste scorepunt voor completeren kan alleen behaald worden als het eerste scorepunt is behaald.*