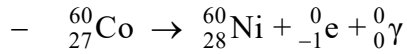


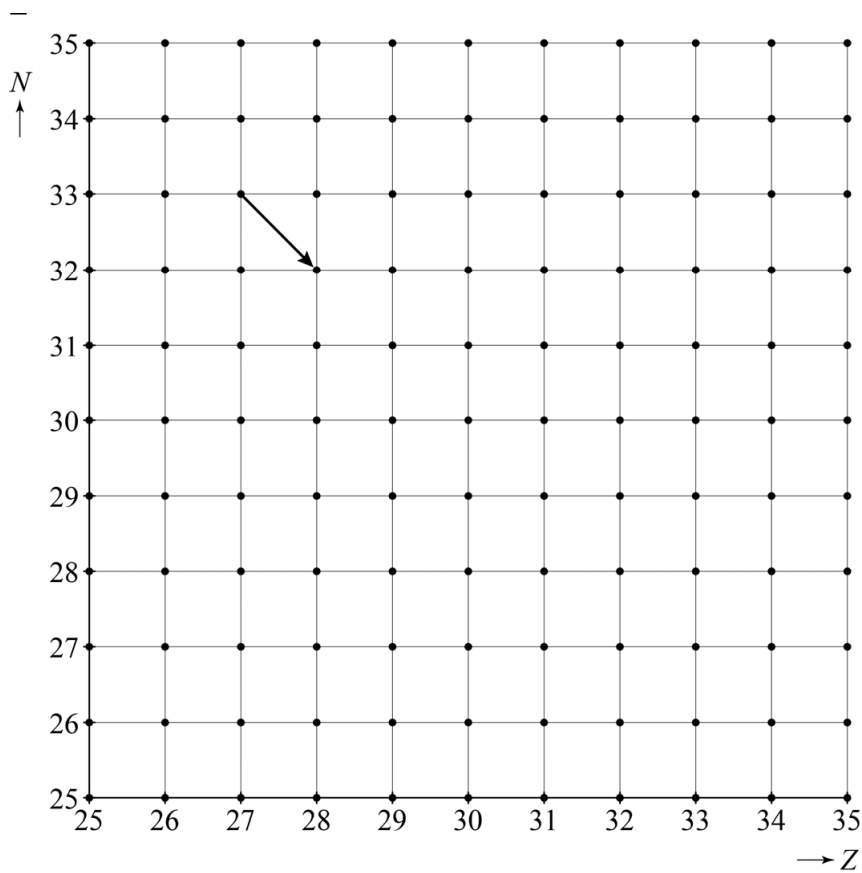
## Stralingsdetectie

### 21 maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:



- alleen Co-60 links van de pijl,  $\beta$  en  $\gamma$  rechts van de pijl 1
- Ni als vervalproduct (mits verkregen via kloppende atoomnummers) 1
- het aantal nucleonen links en rechts gelijk 1



- consequente pijl 1

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

**22 maximumscore 3**

uitkomst: 13(%)

voorbeeld van een berekening:

- De halveringsdikte van lood voor deze  $\gamma$ -fotonen is 0,061 cm.

$$\text{Hieruit volgt: } I = I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{d}{d_{\frac{1}{2}}}} = I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^{\frac{0,183}{0,061}} \rightarrow \frac{I}{I_0} = 0,13 = 13\%.$$

voorbeeld van een antwoord:

- Een grotere halveringsdikte betekent dat er een grotere laagdikte nodig is om een gelijk percentage straling tegen te houden. (De plaatjes zijn even dik.) Er komt dus een groter percentage  $\gamma$ -fotonen door het karton.

- gebruik van  $I = I_0 \left(\frac{1}{2}\right)^n$  met  $n = \frac{d}{d_{\frac{1}{2}}}$  1
- inzicht in de relatie tussen verschillen in halveringsdiktes en de verschillen in hoeveelheid doorgelaten (of geabsorbeerde) straling 1
- completeren van de berekening en consequente conclusie 1

*Opmerking*

- *Voor de tweede deelscore is een antwoord in de trant van “karton laat meer straling door dan lood” niet voldoende. De derde deelscore kan dan nog wel behaald worden.*
- *Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*

**23 maximumscore 1**

$\gamma$	$\alpha$
----------	----------

*Opmerking*

*Het scorepunt alleen toekennen wanneer beide kolommen juist zijn.*

**24 maximumscore 2**

deeltjes	bewegen naar de minpool van de telbuis	bewegen naar de pluspool van de telbuis	bewegen niet in een vaste richting
elektronen		X	
ionen	X		
gasatomen			X

- regel 1 en regel 3 juist 1
- regel 2 consequent met regel 1 1

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

**25 maximumscore 2**

voorbeeld van een antwoord:

Door het ioniseren van het gas neemt de weerstand van de telbuis af. De spanning over de telbuis neemt hierdoor ook af. In een serieschakeling geldt  $U_{\text{tot}} = U_{\text{telbuis}} + U_R$ . Hieruit volgt dat de spanning  $U$  over weerstand  $R$  toeneemt.

- inzicht dat de weerstand van / de spanning over de telbuis afneemt 1
- consequente conclusie over de spanning  $U$  over weerstand  $R$  1

**26 maximumscore 3**

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

De GMT geeft  $0,12 \mu\text{Sv h}^{-1} = 0,12 \cdot 10^{-6} \text{ Sv h}^{-1}$ .

De jaarlijkse dosislimiet voor een werknemer ouder dan 18 jaar is

$20 \text{ mSv} = 20 \cdot 10^{-3} \text{ Sv}$ . Hieruit volgt dat de werknemer na

$\frac{20 \cdot 10^{-3}}{0,12 \cdot 10^{-6}} = 1,7 \cdot 10^5 \text{ h}$  over de limiet zou gaan. Dat zijn meer uren dan er in

een jaar zitten, dus er is geen risico om over de jaarlijkse limiet te gaan.

- inzicht dat  $\frac{H_{\text{max}}}{H_{\text{uur}}} = t$  1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1

of

methode 2

De medewerker ontvangt  $0,12 \cdot 10^{-6} \text{ Sv}$  per uur. Per jaar is dat

$0,12 \cdot 10^{-6} \cdot 365 \cdot 24 = 1,1 \cdot 10^{-3} \text{ Sv}$ . Dit ligt al ver onder de jaarlijkse

dosislimiet voor werknemers (en is in praktijk nog lager, omdat niet ieder uur van het jaar gewerkt wordt).

- inzicht dat  $H = H_{\text{uur}} \cdot t_{\text{jaar}}$  1
- completeren van de berekening 1
- consequente conclusie 1

*Opmerking*

*Er hoeft geen rekening gehouden te worden met significantie.*

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

**27 maximumscore 1**

voorbeelden van een antwoord:

De GMT kan op ieder moment worden afgelezen (en de badge alleen achteraf). / De GMT levert een meting met een nauwkeurig getal (en de badge alleen een verkleuring).