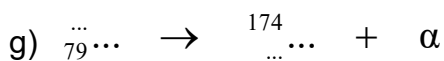
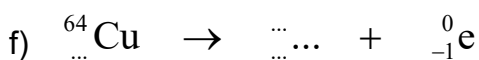
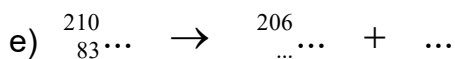
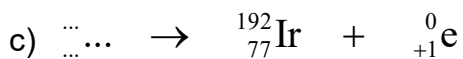
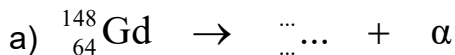


Noteer niet uitsluitend de antwoorden, maar ook je redeneringen (in correct Nederlands) en de formules die je gebruikt hebt! Maak daar waar nodig een schets van de situatie. Maak de opgaven in de juiste volgorde en werk netjes.

Opgave 1

Maak onderstaande vervalvergelijkingen af.



Opgave 2

Men laat röntgenstraling door een menselijk been gaan (zie nevenstaande afbeelding). In de afbeelding zijn twee stralen getekend.

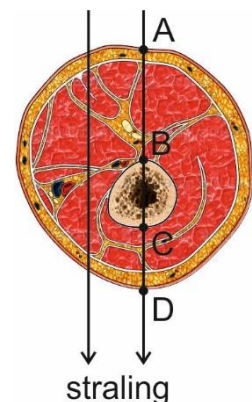
De fotonen hebben een energie van 0,10 MeV.

De aan de linkerkant getekende straal gaat alleen door spier- en vetweefsel heen en de straal rechts door weefsel én bot.

AB = 5,0 cm

BC = 4,0 cm

CD = 4,0 cm



De halveringsdikte van spierweefsel is 4,0 cm.

Die van het bot is 2,1 cm.

- Beredeneer** welke van de twee stralen op het negatief van de foto de sterkste zwarting veroorzaakt.
- Bereken** hoeveel % van de oorspronkelijke stralingsintensiteit bij de linker straal geabsorbeerd wordt.

c) **Bereken** hoeveel % van de oorspronkelijke stralingsintensiteit bij de rechter straal geabsorbeerd wordt.

Om het personeel te beschermen tegen straling maakt men onder andere gebruik van een loden schort.

d) **Bereken** hoe dik het lood moet zijn als het 99,9% van de straling moet tegenhouden. Zoek de halveringsdikte van lood op in BiNaS.

Noteer jouw antwoord in het juiste aantal significante cijfers.

Opgave 3

Het zilver van een munt bestaat voor ongeveer de helft uit ^{107}Ag en voor de rest uit ^{109}Ag .

a) **Bereken** het aantal neutronen in een ^{107}Ag -kern.

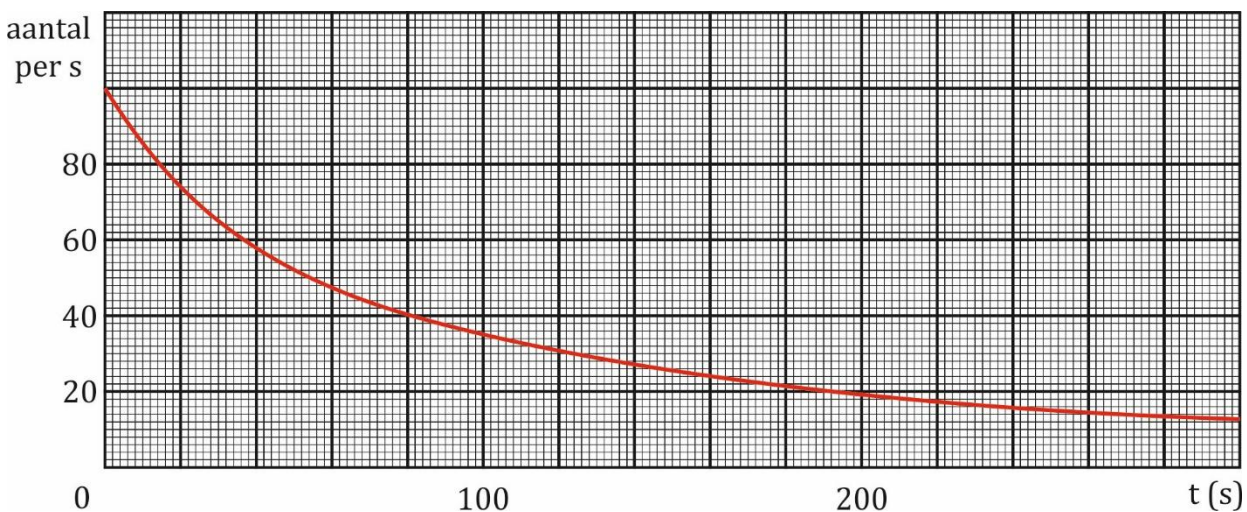
De zilveren munt houdt men voor een Geiger-Müller-telbuis. De telbuis is in werking en registreert geen enkele activiteit.

Vervolgens wordt de munt enige tijd bestraald met neutronen terwijl hij voor de telbuis blijft staan.

Zowel ^{107}Ag als ^{109}Ag kan door opname van een neutron overgaan in een radioactieve isotoop die een β -deeltje uitzendt.

b) **Leg uit** welke isotoop uiteindelijk ontstaat nadat een ^{109}Ag -kern, die een neutron heeft opgenomen, vervalft door uitzenden van een β -deeltje.

Op zeker moment ($t = 0$) wordt de bestraling van de munt met neutronen gestopt. Op datzelfde moment begint de telbuis opnieuw te registreren. De resultaten van deze registratie zijn in de onderstaande grafiek weergegeven.



De radioactieve isotopen, die ontstaan door bestraling van ^{107}Ag en ^{109}Ag met neutronen, hebben een nogal verschillende halveringstijd. De ene heeft een halveringstijd van 24 s, de andere een veel grotere.

Op $t = 144$ s is een groot deel van de oorspronkelijke kernen van de isotoop met halveringstijd 24 s vervallen.

c) **Bereken** hoeveel procent van deze kernen op $t = 144$ s nog niet is vervallen.

d) **Bepaal** met behulp van bovenstaand diagram de halveringstijd van de langstlevende isotoop. Noteer jouw antwoord in twee significante cijfers.