

Blok 16 Radioactief

Inhoudsopgave

Basisstof

- T1 bouw van de materie
- T2 alfa-, bèta- en gammastraling
- T3 werken met straling

Herhaalstof

- H1 radioactiviteit
- H2 halveringstijd

Extrastof

- E1 elektriciteit uit kernenergie
- E2 halveringstijd
- E3 extra opgaven

Tijdsindeling

T1	1 lesuur
W1	1 lesuur
P2	2 lesuren
T2-W2	2 lesuren
P3	1 lesuur
T3-W3	2 lesuren
F-toets	1 lesuur
H/E-stof	2 lesuren
S-toets	1 lesuur
totaal	13 lesuren

Algemeen

In blok 16 wordt het verschijnsel radioactiviteit besproken. Allereerst wordt aan de hand van het molekuul- en atoommodel uitgelegd hoe stoffen zijn opgebouwd en wat ionen en isotopen zijn. Daarna worden de drie soorten ioniserende straling besproken; hun ontstaan en hun eigenschappen. De leerlingen leren hierbij de grootte activiteit kennen. Tenslotte komen de biologische effecten van straling en de bescherming tegen straling aan de orde. Hierbij wordt het begrip halveringstijd uitgelegd. Ook worden een aantal toepassingen van radioactieve stoffen en straling besproken.

Bij de P-bladen

- P2 In P2 moeten de leerlingen eerst een aantal vragen beantwoorden. De vragen vormen een introductie op het begrip radioactiviteit en bieden de leerlingen de mogelijkheid hun kennis over radioactiviteit te inventariseren.
- Met opzet wordt hierbij de foutieve term "radioactieve" straling gebruikt, omdat deze term dankzij de media bekend voorkomt.
- Het beantwoorden van de vragen kan door de leerlingen zelfstandig gebeuren, maar ook in de vorm van een klasgesprek. Daarna wordt in de vorm van demonstratieproeven de achtergrondstraling gemeten en het verband bepaald tussen de intensiteit van de straling en de afstand tot de bron. We doen dit zowel voor lucht als voor aluminium en eventueel

perspex als tussenstof. De leerlingen moeten de meetresultaten zelf noteren en deze gebruiken voor het maken van grafieken.

- P3 In P3 wordt aan de hand van een klassespel het begrip halveringstijd geïntroduceerd. Het spel is een nabootsing van het radioactief verval, waarbij iedere leerling 10 radioactieve kernen voorstelt in de vorm van een 10-cijferig getal. Het totaal aantal oorspronkelijk aanwezige kernen is dus gelijk aan het aantal leerlingen \times 10. De kans dat één of meerdere van deze kernen verval, wordt bepaald door de docent aan de hand van de cijfervolgorde in zijn 15- (of meer) cijferig getal. In deze getallen mag hetzelfde cijfer meerdere keren voorkomen. Na iedere beurt (het noemen van opeenvolgende cijfers in zijn getal) telt de docent aan de hand van het aantal opgestoken vingers het totaal aantal kernen dat vervallen is. De leerlingen noteren het totaal aantal overgebleven kernen en maken hiervan een grafiek. Aan de hand van de grafiek moeten de leerlingen daarna een aantal vragen beantwoorden. Na iedere beurt mogen de leerlingen een nieuw getal opschrijven (hoeft niet), maar dit getal mag niet meer cijfers bevatten dan er na het wegstrepen zijn overgebleven. Voor een goed verloop van het klassespel is een goede voorbereiding noodzakelijk.

Benodigd materiaal

- P2
- radioactieve bron (bètastraler)
 - Geiger-Müllertelbuis
 - plaatjes aluminium van 1,0 mm
 - plaatjes perspex van 1,0 mm

- P3 geen

Bij de T-bladen

- T1 In T1 wordt de opbouw van stoffen besproken aan de hand van het molekuulmodel en het atoommodel. De leerlingen leren de bouwstenen van het atoom kennen en het bestaan van isotopen wordt uitgelegd. De gebruikte notatie is $X-A$ met X de naam van het element en A het aantal kerndeeltjes. Ook het voorkomen van positieve en negatieve ionen wordt besproken.
- T2 In T2 komen alfa-, bèta- en gammastraling aan de orde. Daarbij worden eerst het ontstaan, de aard en de detectie van deze stralingssoorten besproken. Als maat voor de radioactiviteit van een hoeveelheid materiaal leren de leerlingen de grootheid activiteit kennen. Ook het begrip achtergrondstraling wordt uitgelegd. Tenslotte worden de eigenschappen ioniserende werking en dracht besproken. In T2 wordt de foutieve benaming "radioactieve" straling vervangen door ioniserende straling.
- T3 T3 is gewijd aan de toepassing van radioactieve stoffen en straling. Daarbij wordt aandacht besteed aan de biologische effecten van straling en de bescherming tegen ioniserende straling. Ook het begrip halveringstijd komt hier aan de orde. Het verschil tussen bestraling (straling ontvangen) en

radioactieve besmetting (radioactieve stof ontvangen) wordt uitgelegd. Als toepassingsgebieden worden geneeskunde en kerncentrales (splijting en fusie) genoemd.

Antwoorden op de W-bladen

Werkblad 1

- 1 a 2 waterstof atomen en één zuurstof atoom
b protonen, neutronen en elektronen
c atomen van hetzelfde element met een verschillend aantal neutronen
d in de kern van zuurstof-16 zitten 8 neutronen en in de kern van zuurstof-17 zitten 9 neutronen.

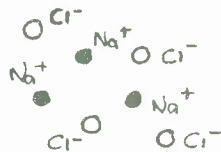
2



- 3 a zie figuur
b Li-6, Li-7 en Li-8



4



- 5 a 2
b 1,2 en 4
- 6 a $75 \times 35 + 25 \times 37 = 3550$
b het aantal kerndeeltjes in 100 atomen is gelijk aan 3550; gemiddeld is dit 35,5 per atoom.

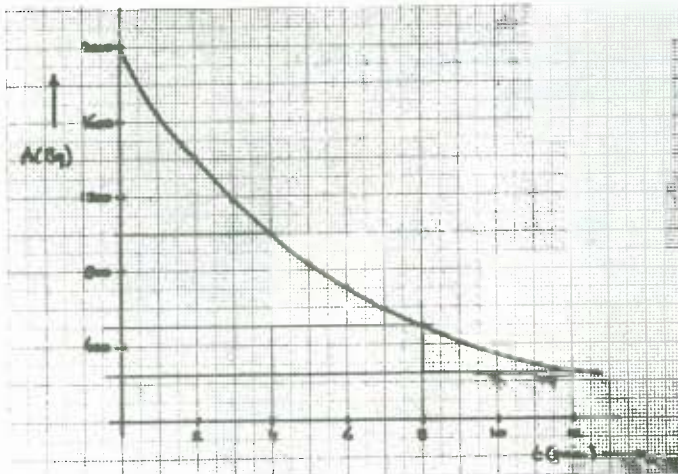
Werkblad 2

- 1 bij alfa- en bèta-erval verlaat een deeltje de kern; bij gammaverval (elektro-magnetische)straling = energie.
- 2 a de straling die van nature aanwezig is
b uit radioactieve stoffen in de omgeving en uit de ruimte
- 3 door botsing tussen een stralingsdeeltje en een elektron verlaat dit elektron het atoom. Het atoom wordt positief geladen.
- 4 alfa- en bètastraling zijn deeltjes; de kans op een botsing is groter
- 5 a onder de dracht van straling verstaan we de afstand die de straling aflegt in een stof
b de soort straling, de energie van de straling en de soort stof
c een grotere ioniserende werking betekent over dezelfde afstand méér botsingen waardoor de energie van de straling snel afneemt.
- 6 a 143
b een deeltje dat bestaat uit twee protonen en twee neutronen verlaat de kern.
c 90 protonen en 141 neutronen
d Thorium-231
- 7 Radon-222
- 8 a in de kern wordt een neutron omgezet in een proton en een elektron; het elektron verlaat de kern
b 39 protonen en 51 neutronen
c Yttrium-90

- 9 a uit de Cesium-kern verdwijnt een hoeveelheid energie in de vorm van (elektro-magnetische) straling.
b Cesium-137
- 10 in 10 seconden
gemiddeld aantal pulsen: 951
gemiddelde achtergrondstraling: 28
afkomstig van jood-131: $951 - 28 = 923$
per seconde: $A = 923/10 = 92 \text{ Bq}$

Werkblad 3

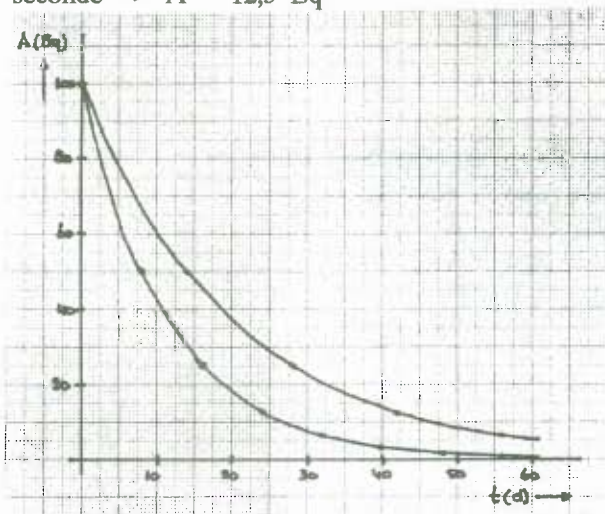
1 a



- 2 a na 8 dagen 50 deeltjes per seconde; na 16 dagen 25 deeltjes per seconde; na 24 dagen 12,5 deeltjes per seconde $\rightarrow A = 12,5 \text{ Bq}$

b

c



- 3 a afgenomen met 75% wil zeggen nog 25% over (een kwart). Na 5570 de helft van de straling over; na $2 \times 5570 = 11140$ jaar een kwart over.
b $1/32 = 1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 \times 1/2 \rightarrow 5$ halveringstijden = $5 \times 5570 = 27850$ jaar
c nooit
- 4 bij bestraling wordt (eenmalig) straling ontvangen; bij besmetting wordt radioactieve stof ontvangen die blijft stralen.
- 5 de dracht in een vaste stof is kleiner; de atomen zitten dichter bij elkaar waardoor de kans op botsingen groter is.
- 6 als je stof inslikt raak je radioactief besmet; de stof in je lichaam blijft stralen. Bij het morsen ontvang je straling waartegen je je kunt beschermen (weglopen!).

- 7 bij een isotoop met een korte halveringstijd vervallen per seconde veel kernen; het isotoop zendt dus veel straling uit.
- 8 a deze isotopen verliezen snel hun stralende werking en zijn daardoor maar korte tijd gevaarlijk.
b nee; bij isotopen met een lange halveringstijd wordt gedurende lange tijd straling ontvangen;
- 9 de dracht van gammastraling is veel groter; je kunt er je moeilijk tegen beschermen.

Antwoorden op de herhaalbladen

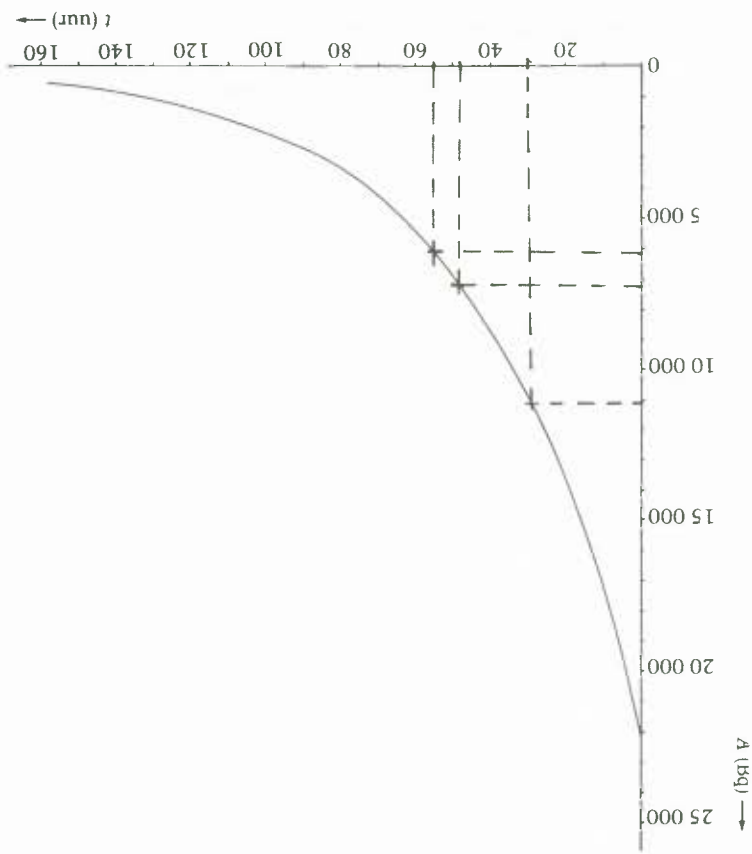
Herhaalblad 1

- 1 a protonen, neutronen en elektronen
b protonen en neutronen in de kern, elektronen cirkelen om de kern
c protonen en neutronen hebben dezelfde massa, de massa van elektronen is veel kleiner
d de lading van een proton is positief; een elektron heeft een even grote, maar negatieve lading; het neutron is elektrisch neutraal (ongeladen)
- 2 Een ion is een atoom dat één of meer elektronen mist (positief geladen is) of één of meer elektronen te veel heeft (dan is het negatief geladen)
- 3 Isotopen van hetzelfde element hebben evenveel protonen maar een verschillend aantal neutronen
- 4 a een atoom is radioactief als de kern onstabiel is
b een radioactief atoom kan straling uitzenden
- 5 a alfa-, bèta- en gammastraling
b
- | | alfastraling | bètastraling | gammastraling |
|---------------------|--------------|--------------|---------------|
| massa | groot | klein | geen |
| lading | ++ | - | geen |
| dracht | klein | groot | heel groot |
| ioniserende werking | groot | klein | heel klein |
- 6 a door botsingen met atomen kan straling deze atomen ioniseren, het atoom raakt dan een elektron kwijt
b hoe groter de ioniserende werking, des te kleiner is de dracht

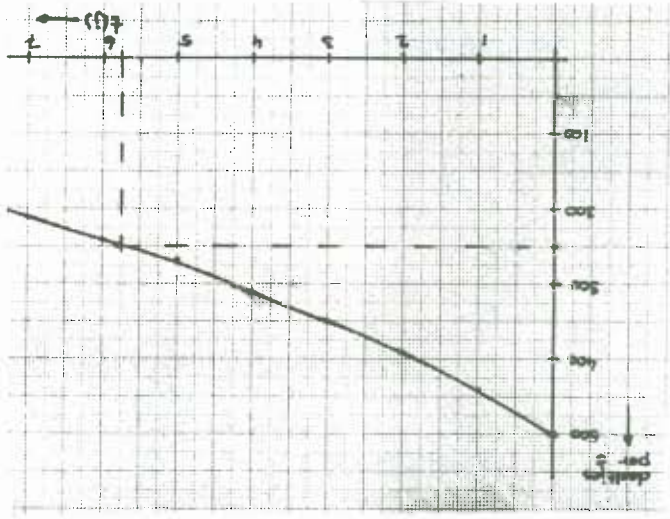
Herhaalblad 2

- 1 a na 72 uur is een kwart (de helft van de helft) over; de halveringstijd is dus 36 uur
b $1/16$ deel wil zeggen: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$, dus 4 halveringstijden = 4×36 uur = 144 uur
c 360 uur is 10 halveringstijden, dus:
 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 1/1024$ e deel van de radioactieve atomen is nog over. De hoeveelheid straling bedraagt dan 0,1 % van de oorspronkelijke hoeveelheid.

- 2
 a $t_h = 30$ jaar
 b $A = 6250$ Bq = 6,3 kBq
 c $t = 48$ jaar



- 3
 b $t_h = 5,75$ jaar



TOETSNUMMER **31**
F-TOETS BLOK 16
TOETSVERSIE **A**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Van jodium is een isotoop bekend met 127 kerndeeltjes. Dit isotoop bevat 53 protonen en 74 neutronen. Dit atoom jodium bevat:

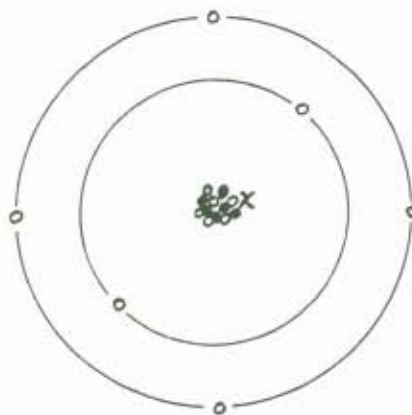
A 21 elektronen
B 53 elektronen
C 74 elektronen
D 127 elektronen

- 2 Een natrium-ion is een deeltje dat vergeleken met een natrium-atoom:

A een elektron teveel heeft, dus negatief geladen is
B een elektron te weinig heeft dus positief geladen is
C een elektron teveel heeft, dus positief geladen is
D een elektron te weinig heeft, dus negatief geladen is

- 3 Hiernaast zie je een tekening van een atoom.
Bij één van de deeltjes staat een x.
Dat deeltje is:

A zeker een proton
B zeker een neutron
C een proton of een neutron
D zeker een elektron



- 4 Sterke aantrekkende krachten werken er tussen:

A elektronen onderling
B elektronen en atoomkernen
C atoomkernen onderling
D isotopen onderling

- 5 De kern van de isotoop uranium 235 heeft, vergeleken met de isotoop uranium 238:

A drie protonen minder
B drie elektronen minder
C drie neutronen minder
D drie ionen minder

- 6 Isotopen verschillen in:

A het aantal elektronen in de atoomkern
B het aantal protonen in de atoomkern
C het aantal neutronen in de atoomkern
D het aantal elektronen dat om de kern draait

- 7 Een isotoop Uranium-235 zendt een α -deeltje uit.
- A zowel het aantal protonen als het aantal neutronen in de kern neemt af met twee
 - B alleen het aantal protonen in de kern neemt af met twee
 - C alleen het aantal neutronen in de kern neemt af met twee
 - D het aantal kerndeeltjes neemt niet af
- 8 Een atoomkern zendt β -straling uit. De overblijvende kern bezit daarna:
- A twee protonen en twee neutronen minder
 - B een elektron minder en een neutron meer
 - C een proton minder en een neutron meer
 - D een neutron minder en een proton meer
- 9 Als een atoomkern een β -deeltje uitzendt zal daardoor:
- A de kernlading met 1 toenemen en de kernmassa vrijwel gelijk blijven
 - B de kernlading met 1 toenemen en ook de kernmassa met 1 toenemen
 - C de kernlading met 1 afnemen en de kernmassa vrijwel gelijk blijven
 - D de kernlading met 1 afnemen en ook de kernmassa met 1 afnemen
- 10 Je hebt vast wel eens gelezen dat je lichaam voor het grootste deel uit water bestaat. Een grote dracht in water, en dus ook in je lichaam, hebben:
- A α - en β -straling
 - B β - en γ -straling
 - C γ - en röntgenstraling
 - D röntgen en α -straling
- 11 Bij β -radioactiviteit wordt:
- A een viertal deeltjes uit de kern gezonden
 - B een elektron uit de elektronenwolk gestoten
 - C een elektron uit de kern gestoten
 - D elektromagnetische straling uitgezonden
- 12 Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- A er bestaan radioactieve stoffen die gedurende duizenden jaren straling uitzenden
 - B radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds meer straling uitzenden
 - C materialen uit de natuur zijn zelden radioactief
 - D ver van de bewoonde wereld, zonder apparaten om je heen, ontvangt je lichaam geen straling

- 13 Een hoeveelheid voedsel is besmet met zowel radioactief cesium als radioactief jodium. Per seconde vervallen gemiddeld 75 cesium en 50 jodium atomen. De activiteit van deze hoeveelheid voedsel is:
- A 25 Bq
 - B 50 Bq
 - C 75 Bq
 - D 125 Bq
- 14 Na een ongeval in een kerncentrale bedraagt de activiteit van melk 800 Bq/kg. Iemand drinkt twee glazen van deze melk, dat is 400 gram. De activiteit van de gedronken melk bedraagt:
- A 2 Bq
 - B 320 Bq
 - C 400 Bq
 - D 3200 Bq
- 15 Welke bewering is juist?
- A ionen veroorzaken het ontstaan van straling
 - B straling kan DNA molekulen ioniseren
 - C DNA molekulen kunnen cellen ioniseren
 - D kankercellen zenden straling uit
- 16 Bij bestrijding van kankergezwellen, diep in het lichaam van de patient, gebruikt men:
- A α -stralen, omdat die de zieke cellen doden
 - B γ -stralen, omdat die de zieke cellen doden
 - C α -stralen, omdat de zieke cellen zich dan sneller delen
 - D γ -stralen, omdat de zieke cellen zich dan sneller delen
- 17 Er volgen vier beweringen over het medische gebruik van radioactieve isotopen. Welke bewering is juist?
- A bij bestraling worden er kankercellen gedood
 - B bij bestraling worden gewone cellen niet gedood
 - C radioactief jodium wordt niet door de schildklier opgenomen
 - D gewoon jodium wordt niet door de schildklier opgenomen
- 18 Welke uitspraak is juist?
- A α -straling heeft het grootste doordringend vermogen
 - B β -straling heeft het grootste doordringend vermogen
 - C γ -straling heeft het grootste doordringend vermogen
 - D alle stralingssoorten hebben evenveel doordringend vermogen

- 19 Een bepaald isotoop jodium zendt de twee meest doordringende stralingssoorten uit. Dat zijn:
- A α - en β -straling
 - B α - en γ -straling
 - C β - en γ -straling
 - D β - en ultraviolette straling
- 20 We vergelijken de dracht van β - en γ -straling in water en lucht:
- 1 β -straling in water
 - 2 β -straling in lucht
 - 3 γ -straling in lucht
- Als je de kleinste dracht vooraan zet en de grootste achteraan, krijg je de volgorde:
- A 1, 2, 3
 - B 1, 3, 2
 - C 3, 1, 2
 - D 3, 2, 1
- 21 Stabiele isotopen zenden:
- A α - of β -straling uit
 - B α - of γ -straling uit
 - C α -, β - of γ -straling uit
 - D geen straling uit
- 22 Bij een medisch onderzoek wordt een hoeveelheid radioactief jodium-131 gebruikt. Deze isotoop heeft een halveringstijd van 8 dagen.
- De radioactiviteit is tot onder de 10% gedaald na:
- A 10 dagen
 - B 16 dagen
 - C 24 dagen
 - D 32 dagen
- 23 Van een radioactief isotoop is na 4 uur nog 12,5% over. De halveringstijd van deze isotoop is:
- A 30 minuten
 - B 60 minuten
 - C 80 minuten
 - D 133 minuten
- 24 De beste wijze om je tegen de straling van een radioactieve bron te beschermen is:
- A je flink dik aankleden
 - B een crème met hoge beschermingsfactor gebruiken
 - C de bron in een dikke loden doos verpakken
 - D een schort met loodstrookjes dragen

25 Bij kernfusie:

- A worden uranium atomen beschoten met elektronen
- B worden uranium atomen beschoten met neutronen
- C laat men waterstof-2 kernen verbranden
- D laat men waterstof-2 kernen samensmelten

TOETSNUMMER **31**

F-TOETS BLOK 16

TOETSVERSIE **B**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

1 Welke uitspraak is juist?

- A α -straling heeft het grootste doordringend vermogen
- B β -straling heeft het grootste doordringend vermogen
- C γ -straling heeft het grootste doordringend vermogen
- D alle stralingssoorten hebben evenveel doordringend vermogen

2 We vergelijken de dracht van β - en γ -straling in water en lucht:

- 1 β -straling in water
- 2 β -straling in lucht
- 3 γ -straling in lucht

Als je de kleinste dracht vooraan zet en de grootste achteraan, krijg je de volgorde:

- A 1, 2, 3
- B 1, 3, 2
- C 3, 1, 2
- D 3, 2, 1

3 Een bepaald isotoop jodium zendt de twee meest doordringende stralingssoorten uit. Dat zijn:

- A α - en β -straling
- B α - en γ -straling
- C β - en γ -straling
- D β - en ultraviolette straling

4 Stabiele isotopen zenden:

- A α - of β -straling uit
- B α - of γ -straling uit
- C α -, β - of γ -straling uit
- D geen straling uit

5 Een atoomkern zendt β -straling uit. De overblijvende kern bezit daarna:

- A twee protonen en twee neutronen minder
- B een elektron minder en een neutron meer
- C een proton minder en een neutron meer
- D een neutron minder en een proton meer

6 De kern van de isotoop uranium 235 heeft, vergeleken met de isotoop uranium 238:

- A drie protonen minder
- B drie elektronen minder
- C drie neutronen minder
- D drie ionen minder

- 7 Van jodium is een isotoop bekend met 127 kerndeeltjes. Dit isotoop bevat 53 protonen en 74 neutronen. Dit atoom jodium bevat:

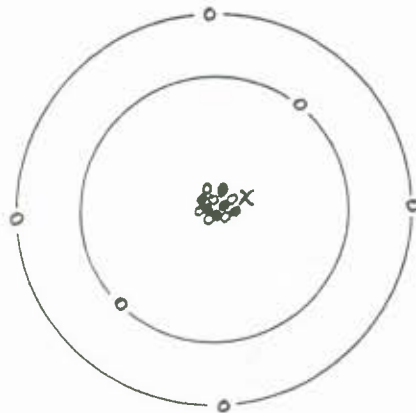
A 21 elektronen
 B 53 elektronen
 C 74 elektronen
 D 127 elektronen

- 8 Sterke aantrekkende krachten werken er tussen:

A elektronen onderling
 B elektronen en atoomkernen
 C atoomkernen onderling
 D isotopen onderling

- 9 Hiernaast zie je een tekening van een atoom. Bij één van de deeltjes staat een x. Dat deeltje is:

A zeker een proton
 B zeker een neutron
 C een proton of een neutron
 D zeker een elektron



- 10 Een natrium-ion is een deeltje dat vergeleken met een natrium-atoom:

A een elektron teveel heeft, dus negatief geladen is
 B een elektron te weinig heeft dus positief geladen is
 C een elektron teveel heeft, dus positief geladen is
 D een elektron te weinig heeft, dus negatief geladen is

- 11 Een isotoop uranium 235 zendt een α -deeltje uit.

A zowel het aantal protonen als het aantal neutronen in de kern neemt af met twee
 B alleen het aantal protonen in de kern neemt af met twee
 C alleen het aantal neutronen in de kern neemt af met twee
 D het aantal kerndeeltjes neemt niet af

- 12 Isotopen verschillen in:

A het aantal elektronen in de atoomkern
 B het aantal protonen in de atoomkern
 C het aantal neutronen in de atoomkern
 D het aantal elektronen dat om de kern draait

- 13 Bij β -radioactiviteit wordt:

A een viertal deeltjes uit de kern gezonden
 B een elektron uit de elektronenwolk gestoten
 C een elektron uit de kern gestoten
 D elektromagnetische straling uitgezonden

- 14 Als een atoomkern een β -deeltje uitzendt zal daardoor:
- A de kernlading met 1 toenemen en de kernmassa vrijwel gelijk blijven
 - B de kernlading met 1 toenemen en ook de kernmassa met 1 toenemen
 - C de kernlading met 1 afnemen en de kernmassa vrijwel gelijk blijven
 - D de kernlading met 1 afnemen en ook de kernmassa met 1 afnemen
- 15 Je hebt vast wel eens gelezen dat je lichaam voor het grootste deel uit water bestaat. Een grote dracht in water, en dus ook in je lichaam, hebben:
- A α - en β -straling
 - B β - en γ -straling
 - C γ - en röntgenstraling
 - D röntgen en α -straling
- 16 Bij een medisch onderzoek wordt een hoeveelheid radioactief jodium-131 gebruikt. Deze isotoop heeft een halveringstijd van 8 dagen.
De radioactiviteit is tot onder de 10% gedaald na:
- A 10 dagen
 - B 16 dagen
 - C 24 dagen
 - D 32 dagen
- 17 Een hoeveelheid voedsel is besmet met zowel radioactief cesium als radioactief jodium. Per seconde vervallen gemiddeld 75 cesium en 50 jodium atomen. De activiteit van deze hoeveelheid voedsel is:
- A 25 Bq
 - B 50 Bq
 - C 75 Bq
 - D 125 Bq
- 18 Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- A er bestaan radioactieve stoffen die gedurende duizenden jaren straling uitzenden
 - B radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds meer straling uitzenden
 - C materialen uit de natuur zijn zelden radioactief
 - D ver van de bewoonde wereld, zonder apparaten om je heen, ontvangt je lichaam geen straling

- 19 Van een radioactief isotoop is na 4 uur nog 12,5% over. De halveringstijd van deze isotoop is:
- A 30 minuten
 - B 60 minuten
 - C 80 minuten
 - D 133 minuten
- 20 Na een ongeval in een kerncentrale bedraagt de activiteit van melk 800 Bq/kg. Iemand drinkt twee glazen van deze melk, dat is 400 gram.
De activiteit van de gedronken melk bedraagt:
- A 2 Bq
 - B 320 Bq
 - C 400 Bq
 - D 3200 Bq
- 21 De beste wijze om je tegen de straling van een radioactieve bron te beschermen is:
- A je flink dik aankleden
 - B een crème met hoge beschermingsfactor gebruiken
 - C de bron in een dikke loden doos verpakken
 - D een schort met loodstrookjes dragen
- 22 Bij bestrijding van kankergezwellen, diep in het lichaam van de patient, gebruikt men:
- A α -stralen, omdat die de zieke cellen doden
 - B γ -stralen, omdat die de zieke cellen doden
 - C α -stralen, omdat de zieke cellen zich dan sneller delen
 - D γ -stralen, omdat de zieke cellen zich dan sneller delen
- 23 Welke bewering is juist?
- A ionen veroorzaken het ontstaan van straling
 - B straling kan DNA molekulen ioniseren
 - C DNA molekulen kunnen cellen ioniseren
 - D kankercellen zenden straling uit
- 24 Er volgen vier beweringen over het medische gebruik van radioactieve isotopen. Welke bewering is juist?
- A bij bestraling worden er kankercellen gedood
 - B bij bestraling worden gewone cellen niet gedood
 - C radioactief jodium wordt niet door de schildklier opgenomen
 - D gewoon jodium wordt niet door de schildklier opgenomen

25 Bij kernfusie:

- A worden uranium atomen beschoten met elektronen
- B worden uranium atomen beschoten met neutronen
- C laat men waterstof-2 kernen verbranden
- D laat men waterstof-2 kernen samensmelten

TOETSNUMMER **32**
S-TOETS BLOK 16
TOETSVERSIE **A**

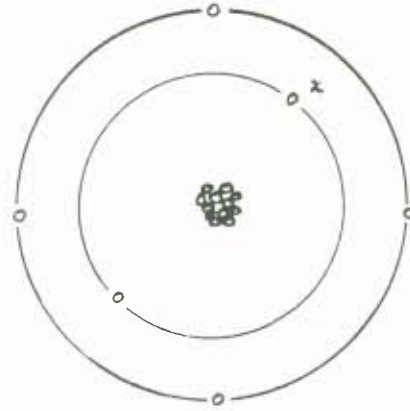
OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Een chloor-ion is een deeltje dat vergeleken met een chloor-atoom:

A een elektron te veel heeft, dus positief is geladen
B een elektron te weinig heeft, dus negatief is geladen
C een elektron te veel heeft, dus negatief is geladen
D een elektron te weinig heeft, dus positief is geladen

- 2 Hiernaast zie je de tekening van een atoom.
Het deeltje dat op de plaats van de x zit is:

A zeker een elektron
B zeker een neutron
C zeker een proton
D een proton of een neutron



- 3 Sterke afstotende krachten werken er tussen:

A elektronen onderling
B isotopen onderling
C atomen onderling
D elektronen en atoomkernen

- 4 Een atoom is stabiel omdat:

A de protonen in de kern de andere protonen aantrekken
B de protonen en de elektronen in de kern elkaar aantrekken
C de protonen in de kern en de elektronen er omheen elkaar aantrekken
D de neutronen in de kern en de elektronen er omheen elkaar aantrekken

- 5 Een isotoop jodium bevat 127 kerndeeltjes, een ander isotoop jodium bevat 131 kerndeeltjes. Het verschil tussen de beide jodiumkernen is:

A het aantal protonen en ook het aantal neutronen in de kern
B alleen het aantal protonen in de kern
C alleen het aantal neutronen in de kern
D alleen het aantal elektronen in de kern

- 6 Isotopen verschillen in:

A het aantal neutronen in de atoomkern
B het aantal protonen dat om de kern draait
C het aantal elektronen in de atoomkern
D het aantal elektronen dat om de kern draait

- 7 Door het atoom koolstof-14 wordt een β -deeltje uitgezonden.

A de stof blijft dan gewoon koolstof
B het aantal protonen blijft dan gelijk
C het aantal neutronen blijft dan gelijk
D het aantal kerndeeltjes blijft dan gelijk

- 8 Als een atoomkern een α -deeltje uitzendt zal daardoor:
- A de kernlading met 2 afnemen en de massa met 2 afnemen
 - B de kernlading met 2 afnemen en de massa met 4 afnemen
 - C de kernlading met 2 toenemen en de massa met 2 toenemen
 - D de kernlading met 2 toenemen en de massa met 4 toenemen
- 9 Bèta-straling bestaat uit deeltjes die met grote snelheid wegvliegen. Zo'n β -deeltje is:
- A een proton
 - B een neutron
 - C een elektron
 - D een isotoop
- 10 Ioniserend vermogen bezitten:
- A alleen α - en β -straling
 - B alleen β - en γ -straling
 - C alleen γ - en α -straling
 - D α -, β - en γ -straling
- 11 Bij γ -radioactiviteit wordt:
- A een viertal deeltjes uit de kern gezonden
 - B een elektron uit de elektronenwolk gestoten
 - C een elektron uit de kern gestoten
 - D elektromagnetische straling uitgezonden
- 12 Welke uitspraak is juist?
- A een activiteit van 250 Bq/kg betekent dat elke seconde 250 kernen straling uitzenden
 - B een activiteit van 250 Bq/kg betekent dat elke seconde 250 kernen in een kilogram van die stof, straling uitzenden
 - C als een hoeveelheid voedsel een activiteit heeft van 250 Bq, dan blijft die activiteit altijd 250 Bq
 - D als een hoeveelheid voedsel een activiteit heeft van 250 Bq, dan wordt die activiteit groter als het voedsel bederft
- 13 Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- A radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds meer straling uitzenden
 - B radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds minder straling uitzenden
 - C materialen uit de natuur zijn zelden radioactief
 - D ver van de bewoonde wereld, zonder apparaten om je heen, ontvangt je lichaam geen straling

14 Welke bewering is fout?

- A straling kan DNA molekulen beschadigen
- B straling kan DNA molekulen ioniseren
- C straling kan het water in de cellen ioniseren
- D straling kan elektronen ioniseren

15 Er volgen vier beweringen over het medische gebruik van radioactieve isotopen. Welke bewering is fout?

- A bij bestraling worden er kankercellen gedood
- B bij bestraling worden er gezonde cellen gedood
- C de schildklier maakt onderscheid tussen gewoon en radioactief jodium
- D met foto's kan worden nagegaan waar de schildklier radioactief jodium heeft opgenomen

16 Je kent de volgende medische verrichtingen:

- 1 doorlichten
- 2 gezwollen opsporen
- 3 gezwollen vernietigen

Bij welke van deze drie wordt er straling gebruikt?

- A alleen 1 en 2
- B alleen 1 en 3
- C alleen 2 en 3
- D bij 1, 2 en 3

17 Een stralingsbron zendt α - en γ -straling uit. Iemand houdt een schoolagenda voor de stralingsbron. Welke bewering is juist?

- A α - en γ -straling worden beiden grotendeels tegengehouden
- B alleen α -straling wordt goed tegengehouden
- C alleen γ -straling wordt goed tegengehouden
- D α - en γ -straling worden beiden volop doorgelaten

18 Welke soort straling wordt vrijwel volledig door een velletje papier tegengehouden?

- A α -straling
- B β -straling
- C γ -straling
- D geen enkele stralingssoort

19 De stralingssoorten uit dit blok worden ioniserende straling genoemd omdat:

- A radioactieve stoffen ionen uitzenden
- B radioactieve stoffen ionen aantrekken
- C de straling afkomstig is van ionen
- D de straling ionen laat ontstaan

- 20 Instabiele (radioactieve) atomen kunnen uitzenden:
- A α - of β -straling, maar geen γ -straling
 - B α - of γ -straling, maar geen β -straling
 - C β - of γ -straling, maar geen α -straling
 - D α - of β -en/of γ -straling
- 21 Een hoeveelheid radioactief materiaal wordt in zee gedumpt. Het materiaal heeft een halveringstijd van 10 jaar. Na 50 jaar is van de oorspronkelijke activiteit nog:
- A minder dan 5% over
 - B tussen de 5% en 10% over
 - C tussen de 10% en 25% over
 - D meer dan 25% over
- 22 Van een hoeveelheid radioactieve stof is na 4 jaar nog slechts 1/16 deel over. De halveringstijd bedraagt:
- A 3 maanden
 - B 6 maanden
 - C 1 jaar
 - D 2 jaar
- 23 De kerncentrale van Tsjernobyl is na de ramp in 1986 ingepakt in beton. Het beton zorgt er voor dat:
- A er in de kerncentrale geen kernen meer vervallen
 - B de straling naar de omgeving vermindert
 - C de centrale na de halveringstijd weer gebruikt kan worden
 - D de neutronen niet meer uit de kernen kunnen komen
- 24 Bij kernsplijting:
- A worden uranium atomen beschoten met elektronen
 - B worden uranium atomen beschoten met neutronen
 - C laat men waterstof-2 kernen verbranden
 - D laat men waterstof-2 kernen samensmelten
- 25 Welke van de volgende beweringen over kernsplijting en kernfusie is juist?
- A kernsplijting met lichte kernen geeft vrijkomende energie
 - B kernsplijting met zware kernen geeft energieverlies
 - C kernfusie met lichte kernen geeft vrijkomende energie
 - D kernfusie met zware kernen geeft vrijkomende energie

TOETSNUMMER **32**

S-TOETS BLOK 16

TOETSVERSIE **B**

OPEN DIT BOEKJE PAS ALS DAARVOOR TOESTEMMING IS GEGEVEN !

- 1 Als een atoomkern een α -deeltje uitzendt zal daardoor:
 - A de kernlading met 2 afnemen en de massa met 2 afnemen
 - B de kernlading met 2 afnemen en de massa met 4 afnemen
 - C de kernlading met 2 toenemen en de massa met 2 toenemen
 - D de kernlading met 2 toenemen en de massa met 4 toenemen

- 2 Een stralingsbron zendt α - en γ -straling uit. Iemand houdt een schoolagenda voor de stralingsbron. Welke bewering is juist?
 - A α - en γ -straling worden beiden grotendeels tegengehouden
 - B alleen α -straling wordt goed tegengehouden
 - C alleen γ -straling wordt goed tegengehouden
 - D α - en γ -straling worden beiden volop doorgelaten

- 3 Isotopen verschillen in:
 - A het aantal neutronen in de atoomkern
 - B het aantal protonen dat om de kern draait
 - C het aantal elektronen in de atoomkern
 - D het aantal elektronen dat om de kern draait

- 4 Instabiele (radioactieve) atomen kunnen uitzenden:
 - A α - of β -straling, maar geen γ -straling
 - B α - of γ -straling, maar geen β -straling
 - C β - of γ -straling, maar geen α -straling
 - D α - of β -en/of γ -straling

- 5 Sterke afstotende krachten werken er tussen:
 - A elektronen onderling
 - B isotopen onderling
 - C atomen onderling
 - D elektronen en atoomkernen

- 6 De stralingssoorten uit dit blok worden ioniserende straling genoemd omdat:
 - A radioactieve stoffen ionen uitzenden
 - B radioactieve stoffen ionen aantrekken
 - C de straling afkomstig is van ionen
 - D de straling ionen laat ontstaan

- 7 Een chloor-ion is een deeltje dat vergeleken met een chloor-atoom:
 - A een elektron te veel heeft, dus positief is geladen
 - B een elektron te weinig heeft, dus negatief is geladen
 - C een elektron te veel heeft, dus negatief is geladen
 - D een elektron te weinig heeft, dus positief is geladen

8 Welke soort straling wordt vrijwel volledig door een velletje papier tegengehouden?

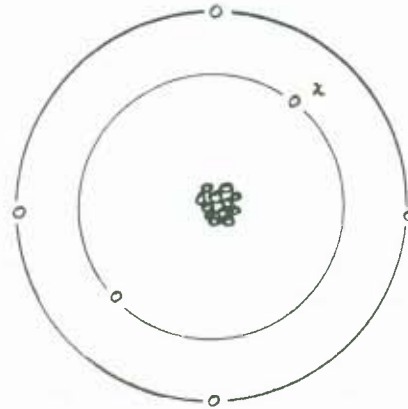
- A α -straling
- B β -straling
- C γ -straling
- D geen enkele stralingssoort

9 Bij γ -radioactiviteit wordt:

- A een viertal deeltjes uit de kern gezonden
- B een elektron uit de elektronenwolk gestoten
- C een elektron uit de kern gestoten
- D elektromagnetische straling uitgezonden

10 Hiernaast zie je de tekening van een atoom. Het deeltje dat op de plaats van de x zit is:

- A zeker een elektron
- B zeker een neutron
- C zeker een proton
- D een proton of een neutron



11 Een atoom is stabiel omdat:

- A de protonen in de kern de andere protonen aantrekken
- B de protonen en de elektronen in de kern elkaar aantrekken
- C de protonen in de kern en de elektronen er omheen elkaar aantrekken
- D de neutronen in de kern en de elektronen er omheen elkaar aantrekken

12 Bèta-straling bestaat uit deeltjes die met grote snelheid wegvliegen. Zo'n β -deeltje is:

- A een proton
- B een neutron
- C een elektron
- D een isotoop

13 Een isotoop jodium bevat 127 kerndeeltjes, een ander isotoop jodium bevat 131 kerndeeltjes. Het verschil tussen de beide jodiumkernen is:

- A het aantal protonen en ook het aantal neutronen in de kern
- B alleen het aantal protonen in de kern
- C alleen het aantal neutronen in de kern
- D alleen het aantal elektronen in de kern

14 Ioniserend vermogen bezitten:

- A alleen α - en β -straling
- B alleen β - en γ -straling
- C alleen γ - en α -straling
- D α -, β - en γ -straling

- 15 Door het atoom koolstof-14 wordt een β -deeltje uitgezonden.
- A de stof blijft dan gewoon koolstof
 - B het aantal protonen blijft dan gelijk
 - C het aantal neutronen blijft dan gelijk
 - D het aantal kerndeeltjes blijft dan gelijk
- 16 Van een hoeveelheid radioactieve stof is na 4 jaar nog slechts 1/16 deel over. De halveringstijd bedraagt:
- A 3 maanden
 - B 6 maanden
 - C 1 jaar
 - D 2 jaar
- 17 Welke uitspraak is juist?
- A een activiteit van 250 Bq/kg betekent dat elke seconde 250 kernen straling uitzenden
 - B een activiteit van 250 Bq/kg betekent dat elke seconde 250 kernen in een kilogram van die stof, straling uitzenden
 - C als een hoeveelheid voedsel een activiteit heeft van 250 Bq, dan blijft die activiteit altijd 250 Bq
 - D als een hoeveelheid voedsel een activiteit heeft van 250 Bq, dan wordt die activiteit groter als het voedsel bederft
- 18 Een hoeveelheid radioactief materiaal wordt in zee gedumpt. Het materiaal heeft een halveringstijd van 10 jaar. Na 50 jaar is van de oorspronkelijke activiteit nog:
- A minder dan 5% over
 - B tussen de 5% en 10% over
 - C tussen de 10% en 25% over
 - D meer dan 25% over
- 19 Welke van de onderstaande uitspraken is juist?
- A radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds meer straling uitzenden
 - B radioactieve stoffen gaan in de loop van de tijd steeds minder straling uitzenden
 - C materialen uit de natuur zijn zelden radioactief
 - D ver van de bewoonde wereld, zonder apparaten om je heen, ontvangt je lichaam geen straling
- 20 Welke bewering is fout?
- A straling kan DNA molekulen beschadigen
 - B straling kan DNA molekulen ioniseren
 - C straling kan het water in de cellen ioniseren
 - D straling kan elektronen ioniseren

- 21 De kerncentrale van Tsjernobyl is na de ramp in 1986 ingepakt in beton.
Het beton zorgt er voor dat:
- A er in de kerncentrale geen kernen meer vervallen
 - B de straling naar de omgeving vermindert
 - C de centrale na de halveringstijd weer gebruikt kan worden
 - D de neutronen niet meer uit de kernen kunnen komen
- 22 Welke van de volgende beweringen over kernsplijting en kernfusie is juist?
- A kernsplijting met lichte kernen geeft vrijkomende energie
 - B kernsplijting met zware kernen geeft energieverlies
 - C kernfusie met lichte kernen geeft vrijkomende energie
 - D kernfusie met zware kernen geeft vrijkomende energie
- 23 Je kent de volgende medische verrichtingen:
- 1 doorlichten
 - 2 gezwollen opsporen
 - 3 gezwollen vernietigen
- Bij welke van deze drie wordt er straling gebruikt?
- A alleen 1 en 2
 - B alleen 1 en 3
 - C alleen 2 en 3
 - D bij 1, 2 en 3
- 24 Er volgen vier beweringen over het medische gebruik van radioactieve isotopen. Welke bewering is fout?
- A bij bestraling worden er kankercellen gedood
 - B bij bestraling worden er gezonde cellen gedood
 - C de schildklier maakt onderscheid tussen gewoon en radioactief jodium
 - D met foto's kan worden nagegaan waar de schildklier radioactief jodium heeft opgenomen
- 25 Bij kernsplijting:
- A worden uranium atomen beschoten met elektronen
 - B worden uranium atomen beschoten met neutronen
 - C laat men waterstof-2 kernen verbranden
 - D laat men waterstof-2 kernen samensmelten