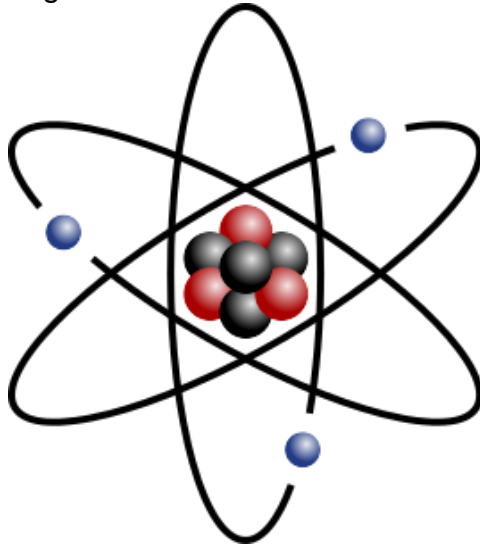


SO Straling

- 1 Uit welke deeltjes is de kern van een atoom opgebouwd?
Protonen en neutronen.
- 2 Waaruit bestaat de elektronenwolk van een atoom?
Negatief geladen deeltjes, elektronen.
- 3 Wat bevindt zich tussen de kern en de elektronenwolk?
Tussen de kern en de elektronen bevindt zich helemaal niets.
- 4 Welke deeltjes in een atoom hebben massa?
Protonen en neutronen hebben massa. Elektronen zijn zo klein en licht, dat we kunnen zeggen dat ze geen massa hebben.
- 5 Welke deeltjes in een atoom hebben lading?
Protonen hebben een positieve lading.
Elektronen hebben een negatieve lading.
- 6 Wat wordt bedoeld met het atoomnummer?
Het atoomnummer is het volgnummer in het Periodiek Systeem.
Het atoomnummer geeft het aantal protonen aan.
- 7 Wat wordt bedoeld met de atoommassa?
Atoommassa is de massa van het atoom.
Atoommassa = aantal protonen + aantal neutronen.
- 8 Wat zijn isotopen?
Isotopen zijn atomen met hetzelfde aantal protonen (dus van dezelfde stof), maar met verschillende aantallen neutronen.
- 9 Een lithiumatoom heeft een atoommassa van 7,0 u.
Zoek in het periodiek systeem het atoomnummer van lithium op.
Li heeft atoomnummer 3.
- 10 Hoeveel elektronen heeft dit lithiumatoom in zijn elektronenwolk?
Atoomnummer 3 betekent drie protonen, en dus ook drie elektronen.
- 11 Waaruit is de kern van dit lithiumatoom opgebouwd?
Atoommassa is 7, dus er zijn 7 deeltjes in de kern.
Er zijn drie protonen en vier neutronen.

- 12 Teken een voorstelling van dit lithiatoom.



- 13 Van waterstof bestaat een isotoop met een atoommassa van 2 u. Deze isotoop wordt deuterium genoemd.
Waarom verschilt dit isotoop van een gewoon waterstofatoom?
Gewoon waterstof heeft atoommassa 1. Gewoon waterstof heeft 1 proton en geen neutron.
Deuterium heeft atoommassa 2. Deuterium heeft een kern met 1 proton en 1 neutron.
- 14 Zwaar water is water waarvan de moleculen zijn opgebouwd uit een zuurstofatoom en twee deuteriumatomen.
Waarom noemt men dit zwaar water?
Zuurstof heeft atoommassa 16.
Waterstof heeft atoommassa 1.
Deuterium heeft atoommassa 2.
Een gewoon watermolecuul heeft 1 zuurstofatoom en 2 waterstofatomen.
De molecuulmassa is dan $16 + 1 + 1 = 18$.
Een molecuul zwaar water heeft 1 zuurstofatoom en 2 atomen deuterium.
De molecuulmassa van zwaar water is dan $16 + 2 + 2 = 20$.
- 15 Wat is een ion?
Een ion is een atoom dat een elektron heeft afgestaan of opgenomen.
Het aantal elektronen is dan niet gelijk aan het aantal protonen. Een ion heeft een lading.
- 16 Als een natriumatoom in contact komt met een chlooratoom, staat het natriumatoom een elektron af aan het chlooratoom.
Zoek in het periodiek systeem op hoeveel protonen een natriumatoom heeft.
Na heeft atoomnummer 11, dus 11 protonen.

- 17** Hoeveel elektronen heeft een natriumatoom?
Een atoom heeft net zo veel elektronen als protonen, dus 11 elektronen.
- 18** Hoeveel elektronen heeft een natrium-ion?
Een natrium-ion heeft een elektron afgestaan. Een natriumion heet dus nog 10 elektronen over.
- 19** Hoe groot is de lading van een natrium-ion?
Een natrium-ion heeft 11 protonen, dus 11 positieve ladingen.
Een natrium-ion heeft 10 elektronen, dus 10 negatieve ladingen.
De (netto)lading is dus $1+$. (1 positief)
- 20** Zoek in het periodiek systeem op hoeveel protonen een chlooratoom heeft.
Chloor heeft atoomnummer 17, dus een chlooratoom heeft 17 protonen.
- 21** Hoeveel elektronen heeft een chlooratoom?
Een atoom heeft net zo veel elektronen als protonen, dus een chlooratoom heeft 17 elektronen.
- 22** Hoeveel elektronen heeft een chloor-ion?
Een chlooratoom heeft 17 elektronen. Een chloor-ion heeft 1 elektron opgenomen, en heeft dan dus 18 elektronen.
- 23** Hoe groot is de lading van een chloor-ion?
Een chloor-ion heeft 17 protonen, dus 17 positieve ladingen.
Een chloor-ion heeft 18 elektronen, dus 18 negatieve ladingen.
De (netto)lading is dus $1-$. (1 negatief).
- 24** Leg uit hoe ioniserende straling aan zijn naam komt.
De energie van deze straling kan elektronen van hun atomen los maken. Dan ontstaan er dus ionen.
- 25** Waardoor is gammastraling gevaarlijker voor de gezondheid dan alfastraling?
Alfastraling kan al door een blad papier worden tegengehouden.
Gammastraling kan door betonnen muren heen dringen. Je kunt je dus veel gemakkelijker tegen alfastraling beveiligen dan tegen gammastraling.

- 26** Leg uit welke stof een grotere radioactiviteit heeft: een stof met een halveringstijd van 1 dag of een stof met een halveringstijd van 5000 jaar.
Een stof met een halveringstijd van 5000 jaar verliest in 5000 jaar de helft van zijn instabiele kernen. Per dag komt er maar weinig straling vrij.
Een stof met een halveringstijd van 1 dag, verliest de helft van zijn instabiele kernen al in 1 dag. Per dag komt er dus veel straling vrij.
- 27** Men slaat 100 g van een radioactieve stof op die een halveringstijd van 1000 jaar heeft. Bereken hoeveel er van deze stof na 4000 jaar over is.
Na 0 jaar is nog 100 gram radioactief
Na 1000 jaar is nog 50 gram radioactief
Na 2000 jaar is nog 25 gram radioactief
Na 3000 jaar is nog 12,5 gram radioactief
Na 4000 jaar is nog 6,25 gram radioactief.
- 28** Het isotoop aluminium-28 heeft een halveringstijd van 2,4 minuten. Je hebt 8 gram Al-28. Na hoeveel tijd is er nog 2 gram van het aluminiumisotoop over?
Na 0 minuten is er nog 8 gram Al-28
Na 2,4 minuten is er nog 4 gram Al-28
Na 4,8 minuten is er nog 2 gram Al-28
- 29** Het isotoop aluminium-28 heeft een halveringstijd van 2,4 minuten. Je hebt 8 gram Al-28. Na hoeveel tijd is er nog 0,5 gram van het aluminiumisotoop over?
(vervolg van de vorige vraag)
Na 7,2 minuten is er nog 1 gram Al-28
Na 9,6 minuten is er nog 0,5 gram Al-28
- 30** Het isotoop aluminium-28 heeft een halveringstijd van 2,4 minuten. Waardoor zul je dit isotoop niet in de natuur vinden?
De halveringstijd is kort. Het isotoop verliest zijn radioactiviteit dus erg snel. In de natuur is dit isotoop zijn activiteit dus al lang verloren.
- 31** Waarom wordt bij radiotherapie de tumor vanuit verschillende richtingen bestraald?
Alle straling moet bij de tumor komen, maar het weefsel om te tumor moet zo weinig mogelijk straling ontvangen.
- 32** Tumoren worden ook met chemotherapie behandeld. Leg uit wat met chemotherapie bedoeld wordt.
Chemotherapie is behandeling met chemische stoffen, die de tumor aantasten.

- 33 Leg uit welke soort radioactieve straling door beschermende kleding wordt tegengehouden.
Alfastraling kan door beschermende kleding worden tegengehouden. Betastraling en gammastraling hebben een groter doordringend vermogen en kunnen niet door beschermende kleding worden tegengehouden.
- 34 Een patiënt heeft voor een onderzoek een injectie gekregen met een radioactieve stof. Na het onderzoek raadt men de patiënt aan om een tijdje niet in aanraking te komen met zwangere vrouwen. Leg het nut van dit advies uit.
De straling van de radioactieve stof kan uit het lichaam van de patient komen en het ongeboren kind bereiken. Dat kan cellen beschadigen en dus grote gevolgen voor het kind hebben.
- 35 Hoe wordt ioniserende straling meestal genoemd?
 A. radioactieve straling
 B. infraroodstraling
 C. ultraviolette straling
A
- 36 Wat zijn ionen?
 A. Atomen die een proton hebben opgenomen of afgestaan.
 B. Atomen die een elektron hebben opgenomen of afgestaan.
 C. Atomen die een neutron hebben opgenomen of afgestaan.
B
- 37 In de tekening zijn de kernen van drie atomen afgebeeld. Welke atomen zijn isotopen van elkaar?



- A. Alle drie
 B. Alleen 1 en 2.
 C. Alleen 1 en 3.
 D. Alleen 2 en 3.
 E. Er zijn geen isotopen.
B. Isotopen hebben hetzelfde aantal protonen, maar een verschillend aantal neutronen.

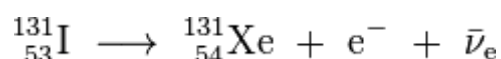
38 Welke van de volgende uitspraken over isotopen is juist?

1. Isotopen hebben een gelijk aantal neutronen.
2. Isotopen hebben een gelijk aantal protonen.

- A. Geen van beide
B. Alleen 1.
C. Alleen 2.
D. Zowel 1 als 2.

C

39 Het joodisotoop met atoommassa 131 u is radioactief. Door het uitzenden van een deeltje ontstaat het stabiele xenon.



Wat wordt bedoeld met 'het stabiele xenon'?

Xenon zendt geen radioactieve straling uit.

40 Zoek in wikipedia op hoe groot de halfwaardetijd van jood-131 is.

De halfwaardetijd van jood-131 is 8 dagen.

41 Bereken welk deel van het jood-131 in 32 dagen wordt omgezet in xenon.

Na 0 dagen nog 100%

Na 8 dagen nog 50%

Na 16 dagen nog 25%

Na 24 dagen nog 12,5%

Na 32 dagen nog 6,25%

Na 32 dagen is er nog 6,25% van het radioactieve jood-131 over. Er is dus $100\% - 6,25\% = 93,75\%$ omgezet in xenon.

42 Zuurstof bestaat vrijwel uitsluitend uit isotopen met massa 16 u en met 18 u.

Zoek in het periodiek systeem het atoomnummer van zuurstof op.

Zuurstof heeft atoomnummer 8.

43 Hoeveel protonen heeft een zuurstofatoom in zijn kern?

Zuurstof heeft 8 protonen in de kern.

44 Hoeveel elektronen heeft een zuurstofatoom in zijn elektronenwolk?

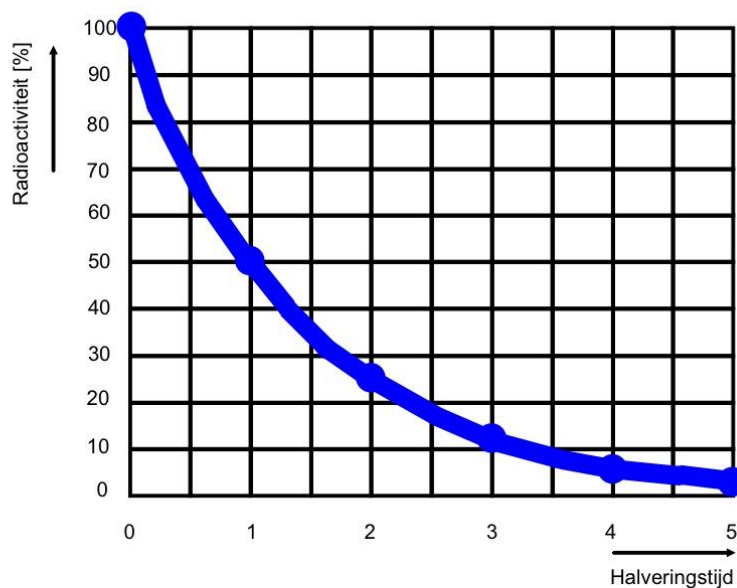
Zuurstof heeft 8 elektronen.

45 Hoeveel neutronen heeft elk zuurstofisotoop in zijn kern?

Het zuurstofisotoop met massa 16 heeft 8 neutronen. (totaal 16 deeltjes in de kern, daarvan zijn er 8 protonen dus 8 neutronen.)

Het zuurstofisotoop met massa 18 heeft 10 neutronen. (totaal 16 deeltjes in de kern, daarvan zijn er 8 protonen dus 8 neutronen.)

- 46 Zoek in het periodiek systeem de atoommassa van zuurstof op.
De atoommassa van zuurstof is 16.
- 47 Waardoor is die atoommassa niet 17 u, het gemiddelde van 16 u en 18 u?
Er is veel meer zuurstof met atoommassa 16 en maar weinig zuurstof met atoommassa 18.
- 48 Wat houdt ioniserende straling het best tegen?
A. Een betonnen wand van 1 mm dikte.
B. Een betonnen wand van 2 mm dikte.
C. Een loden plaat van 2 mm dikte.
D. Een aluminiumplaat van 2 mm dikte.
C. Lood houdt straling beter tegen dan beton.



- 49 In de grafiek hierboven is het verval van een radioactieve stof weergegeven.
Bepaal de halveringstijd van deze stof.
De halveringstijd is de tijd die nodig is om de helft van de radioactiviteit kwijt te raken. Dus de tijd die nodig is om van 100% naar 50% te gaan. In de grafiek kun je dat niet aflezen, omdat er bij de horizontale as geen tijd gegeven is.