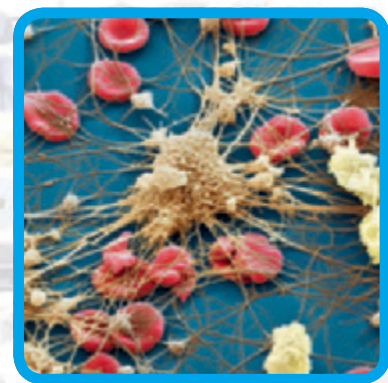


1



2



De natuur

Planten	8
Bomen	10
Bloemen	12
Vruchten	14
Zwammen	16
Het dierenrijk	18
Plankton	20
Insecten	22
De bouw van insecten	24
Vissen	26
Eten	28
Schaaldieren	30
Amfibieën	32
Levenscycli	34
Aanval en verdediging	36
Reptielen	38
Weekdieren	40
Schelpen	42
Vogels	44
Eieren	46
Voortbeweging	48
Samen leven	50
Zoogdieren	52
Slapen	54
Schedels	56

Het menselijk lichaam

Cellen	60
Skelet	62
Spiersen	64
Orgaanstelsels	66
Ademhaling	68
Bloed	70
Huid, haar en nagels	72
Hersenen	74
Zintuigen	76
Voortplanting	78
Erfelijkheid	80
Voeding	82
Gezondheid	84

3



Wetenschap en technologie	88
Elementen	90
Moleculen	92
Zuren en basen	94
Chemische reacties	96
Toestanden	98
Water	100
Materialen	102
Zwaartekracht	104
Dynamica	106
Magnetisme	108
Elektriciteit	110
Elektromagnetisch spectrum	112
Kleur	114
Machines	116
Technologie	118
Robots	120
Vervoer	122
Geleerden	124

4



De ruimte	126
Het heelal	128
Sterrenstelsels	130
Sterren	132
Constellaties	134
De zon	136
De planeten	138
Manen	140
Kometen	142
Meteorieten	144
Telescopen	146
Ruimteverkenning	148
Ruimtereizigers	150

5



De aarde	152
Planeet aarde	154
Platentektoniek	156
Vulkanen	158
Aardbevingen	160
Bergen	162
Oceanen	164
Gesteenten en mineralen	166
Edelstenen	168
Metalen	170
Fossielen	172
Dinosaurussen	174
Het weer	176
Erosie	178
Rivieren	180
Grotten	182
Klimaatzones	184
Gewassen	186
Het milieu	188

6



Landen en volkeren	190
Afrika	192
Azië	194
Noord- en Midden-Amerika	196
Zuid-Amerika	198
Europa	200
Australazië en Oceanië	202
Antarctica	204
Vlaggen	206
Kaarten	208
Allianties	210
Economie	212
De staat	214
Amerikaanse presidenten	216
Religie	218
Feesten	220
Steden	222
Extreem leven	224

7



Geschiedenis	226
Prehistorie	228
Eerste beschavingen	230
Klassieke wereld	232
Leven in de middeleeuwen	234
Amerikaanse beschavingen	236
Zeevaarders	238
Oorlog	240
Revoluties	242
Industriële revolutie	244
Ziekten	246
Geld	248
20ste eeuw	250

8



Kunst en cultuur	252
Kunst	254
Architectuur	256
Symbolen	258
Taal	260
Literatuur	262
Media	264
Fotografie	266
Theater	268
Film	270
Dans	272
Muziek	274
Het symfonieorkest	276
Balsporten	278
En dan nog dit...	280
De natuur	282
Het menselijk lichaam	284
Wetenschap en technologie	286
De ruimte	288
De aarde	290
Landen en volkeren	292
Geschiedenis	294
Kunst en cultuur	296
Register/verantwoording	298

INSECTEN

Insecten zijn de succesvolste levensvormen op aarde. Alleen al de kevers maken ruim 30% van alle bekende diersoorten uit. Veel insecten zijn piepklein, maar vaak kun je hun ingewikkelde bouw toch met het blote oog bestuderen. Sommige bijten of steken en er zijn ware plaagdieren onder, maar de meeste zijn mooi en onschuldig.

DAGVLINDERS

Een dagvlinder begint als blad-etende rups. Daarna maakt hij een beschermende cocon en wordt hij een pop; daaruit komt later de prachtig gekleurde, gevleugelde vlinder die honing zuigt uit bloemen.

NACHTVLINDERS

Nachtvlinders zijn in feite net zo gebouwd als dagvlinders, maar ze vliegen vooral 's nachts rond, met zacht snorrende vleugels. De meeste zijn saai bruin en vallen dus overdag niet op, maar er zijn ook felgekleurde soorten.

VLIEGEN EN MUGGEN

Vliegen en muggen zijn tweevleugelig; de meeste andere insecten hebben vier vleugels. Sommige bijten en zuigen bloed en kunnen daarbij ook ziekten overbrengen. De meeste zijn echter onschadelijk – ook de wespachtige zweefvliegen.



Rupsen van koolwitjes

Pop van eiervlekweerschijnvlinder

Koninginne-page

Atalanta

Eieren van een vlinder

Wilgengouduil

Huisvlieg

Oleanderpijlstaart

Glazenwasser

Larven van vleesvliegen

Rups van kleine vos

Zweefvlieg

Langpootmug

Meidoornuil

(Nachtpauwoog) [Antheraea polyphemus]

Pop van de Japanse eikenzijdespinner

Hagedoornvlinder

Rode bosmier

Noorse wesp

Hommel

BIJEN EN WESPEN

Bijen en vooral wespen worden gevreesd om hun stekende angel, maar de meeste doen geen kwaad. Wespen vangen andere insecten en voeden daarmee hun jongen. Bijen bestuiven bloemen en verzamelen honing.

MIEREN

Mieren vormen enorme kolonies, geregeerd door een mierenkoningin die zelf alle eitjes legt. Andere vrouwtjes zijn 'werksters', die het nest aanleggen en voedsel verzamelen.

Graafwesp (Ampulex)

Amerikaanse kakkerlak

Giraffe-kever

Eieren van Indische wandelende tak

Bladspriet-kever

Aziatisch vliegend hert

Sissende kakkerlak

Mestkever

Reuzenwandelende tak

Lieveheersbeesje met uitgeklapte vleugels

Bladhaantje

Vliegend hert (vechtende mannetjes)

Herculeskever

Meelkeverlarve

KEVERS

De meeste kevers herken je direct aan de harde, glanzende dekschilden waaronder ze hun vliesdunne vleugels verbergen. Sommige hebben lange horens of kaken, vooral mannetjes, die daarmee om de vrouwtjes vechten.

Wandelend blad

Meelwormen (larven van meeltor)

Vleesvlieg

Grote populierenboktor

Goliathkever

Bladhaantje

SLAPEN

Dieren slapen om energie te sparen, hun spieren rust te gunnen en hun hersenen alle gegevens te laten verwerken die ze eerder, toen ze wakker waren, hebben opgenomen. Sommige jagende dieren slapen veel, omdat ze maar een paar uur per dag nodig hebben om aan voedsel te komen. Dieren waarop gejaagd wordt, zijn veel langer wakker en zijn altijd op hun hoede.

1 Vleermuizen slapen zo'n 20 uur per dag, vaak in grote kolonies.

2 De tweetenige luiaard is slechts 4 uur per dag wakker; de rest van de tijd hangt hij aan zijn grote klauwen te slapen aan een tak.

3 Gorilla's slapen het liefst zo'n 12 uur per dag.

4 Paarden hebben maar 3 uurtjes slaap per dag nodig.

5 Olifanten slapen 4 uur per dag, waarvan 2 uur staand. Die andere 2 uur moeten ze liggen, want dan dromen ze en zijn hun spieren zo ontspannen dat ze niet rechtop kunnen staan. Grote planteneters slapen meestal minder dan kleinere dieren, omdat ze veel tijd nodig hebben om voedsel te zoeken en te eten.

6 Robben rusten vaak op rotsen of stranden, maar kunnen ook in volle zee slapen, aan het oppervlak drijvend of zelfs onder water – dan komen ze af en toe even boven om lucht te happen, zonder wakker te worden.

7 Wolven slapen soms wel 14 uur per dag, vooral als ze zich volgegeten hebben.

8 Varkens hebben 8 uur slaap per dag nodig, net als volwassen mensen.

9 Beren slapen ook ongeveer 8 uur per dag.

10 Tijgers slapen soms wel 16 uur, want ze kunnen al het voedsel dat ze nodig hebben in korte tijd vangen.

11 Schapen stammen af van wilde dieren die steeds op hun hoede moesten zijn voor roofdieren; daarom slapen ze minder dan vier uur per dag.

12 Rolstaartberen of kinkajoes zijn een soort wasberen, die 's nachts voedsel zoeken. Overdag slapen ze ongeveer 12 uur.

13 Gordeldieren slapen 18 uur per dag, opgerold in hun hol.

Robben slapen ongeveer 6 uur per dag.

Vleermuizen hangen ondersteboven aan hun voeten bij het slapen in grotten, tunnels, kelders of aan boomtakken.



14 Mensenbaby's hebben 15 uur slaap per dag nodig. Naarmate ze ouder worden, slapen ze korter. Volwassenen slapen 8 uur per dag, bejaarden nog maar 6 uur.

15 Mierenegels zijn eieren leggende zoogdieren, die ongeveer 14 uur per dag slapen. Volgens de geleerden dromen ze daarbij niet zoals andere zoogdieren.

16 Vossen slapen ongeveer 10 uur, meestal overdag. Zoals veel jagers zijn ze vooral 's nachts op pad; ze vinden hun prooi dan met hun gevoelige neus en op het gehoor.



Paarden staan te slapen zonder om te vallen; ze zetten hun benen in een bepaalde stand vast.

22 Chinchilla's slapen ongeveer 13 uur per dag, in holen hoog in de bergen van Zuid-Amerika.

23 Konijnen slapen ongeveer 8 uur, in hoofdzaak overdag. Ze eten het liefst 's nachts, want dan zijn er minder roofvijanden op pad.

24 Chimpansees slapen 10 uur per dag, maar hun baby's slapen langer.

25 Ook **gorillababy's** hebben meer slaap nodig dan hun ouders: ze slapen of dommelen meer dan 15 uur.

26 Egels slapen meestal 10 uur overdag. In de winter houden ze een winterslaap en zijn dan in een slaapachtige, versufte toestand.

Honden lijken in hun slaapgewoonten op mensen.

17 Koala's eten taai eucalyptusbladen, die moeilijk verteerbaar zijn en weinig energie geven. Daarom slapen koala's 15 uur per dag en dommelen ze ook nog 5 uur.

18 Honden slapen 10 uur per dag.

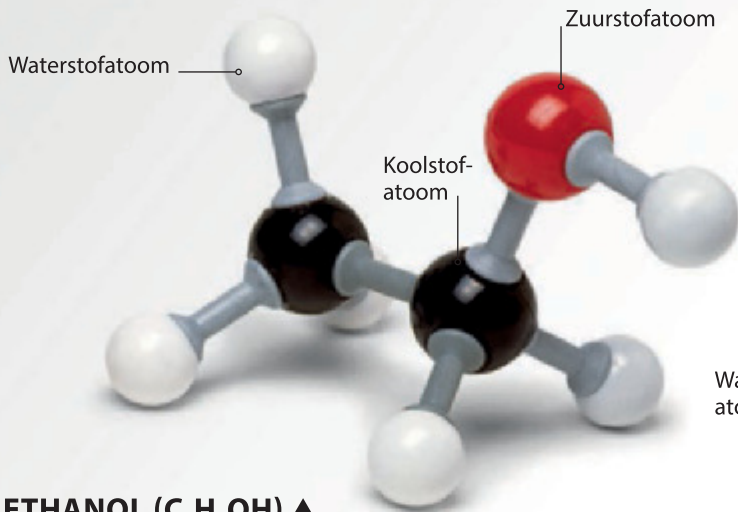
19 De kleine panda, een soort wasbeer die bamboebladen eet, slaapt ongeveer 11 uur per dag.

20 Katten slapen vaak wel 15 uur per dag. Wilde katachtigen zijn vooral 's nachts actief.

21 Leeuwen slapen minstens 13 uur. Dieren grazen dan dicht bij ze, want ze vallen toch niet aan.

MOLECULEN

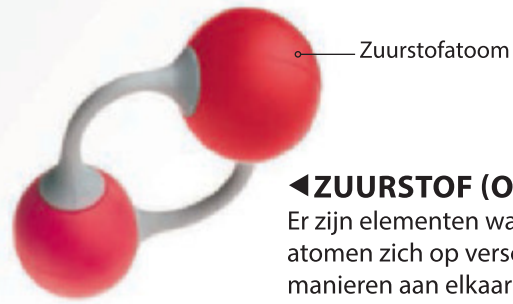
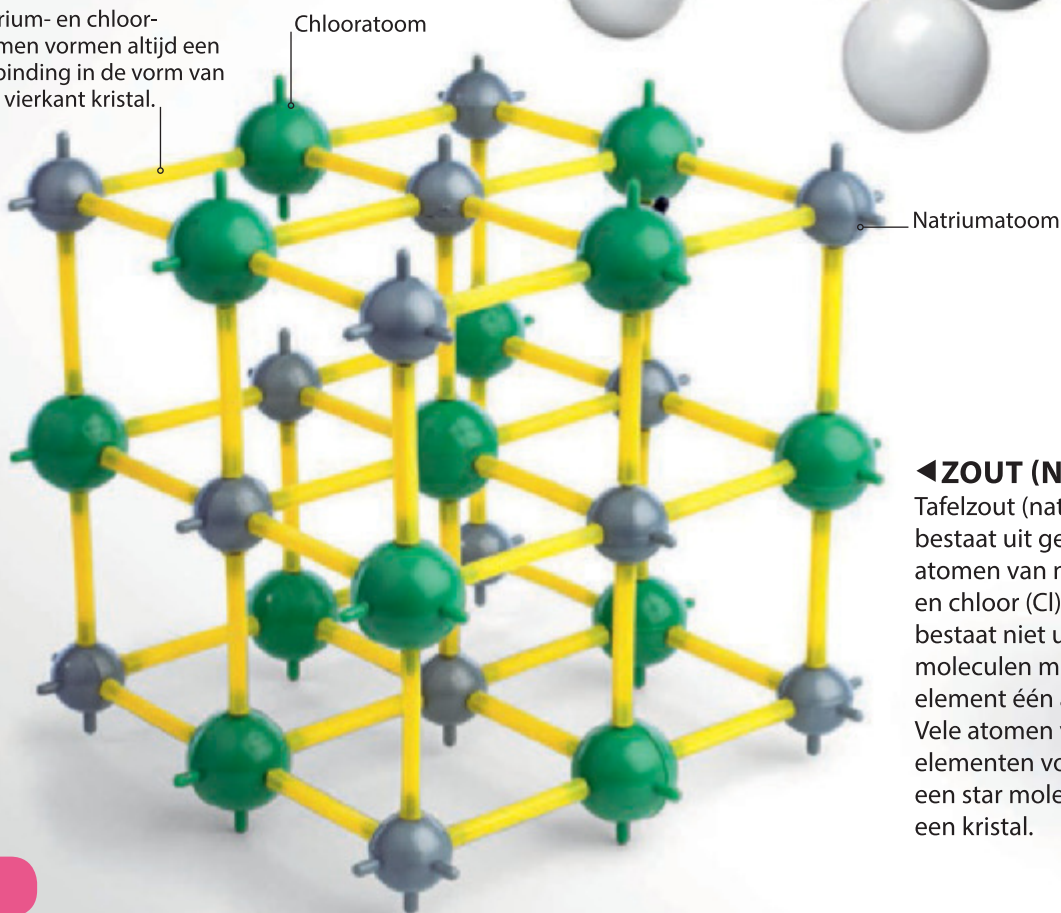
Een element is een stof die uit maar één soort atoom bestaat. Atomen gaan verbindingen aan met andere atomen van hetzelfde element, of met atomen van andere elementen. Dit doen ze door elektronen te delen of uit te wisselen. In veel gevallen vormen de gebonden atomen groepen die moleculen worden genoemd. Wanneer atomen van het ene element worden gecombineerd met atomen van andere elementen, vormen ze verbindingen.



ETHANOL (C₂H₅OH) ▲

Ethanol is een verbinding waarvan de moleculen bestaan uit twee atomen koolstof (C), zes waterstof (H) en één atoom zuurstof (O). Op kamertemperatuur is het een kleurloze vloeistof: de alcohol die in drank zit.

Natrium- en chlooratomen vormen altijd een verbinding in de vorm van een vierkant kristal.

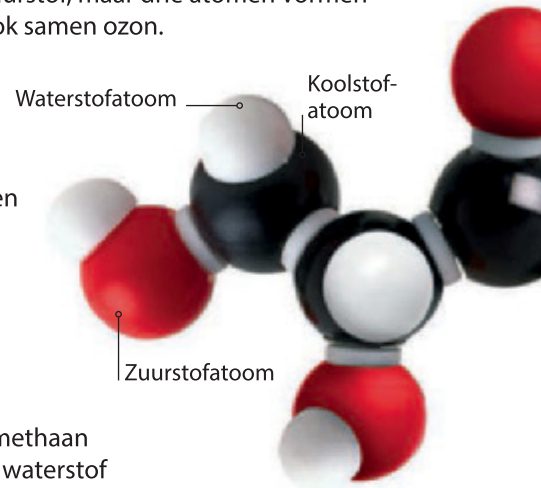


◀ZUURSTOF (O₂)

Er zijn elementen waarvan de atomen zich op verschillende manieren aan elkaar kunnen binden en dan verschillende stoffen vormen. Zo vormen twee atomen zuurstof (O) het gas zuurstof, maar drie atomen vormen ook samen ozon.

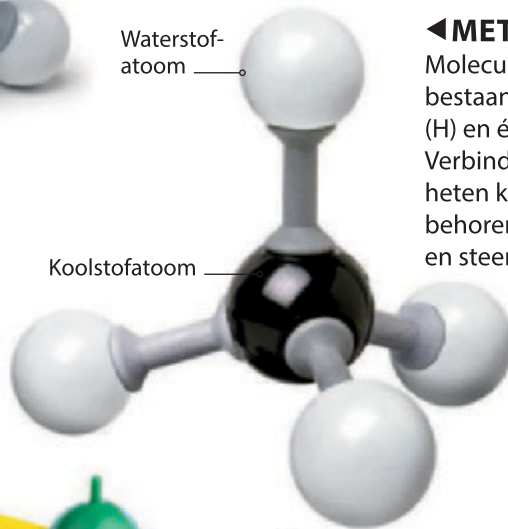
VITAMINE C (C₆H₈O₆) ▶

Net als ethanol bestaat vitamine C (ascorbinezuur) uit atomen koolstof (C), waterstof (H) en zuurstof (O). Maar omdat de molecule uit andere aantallen atomen bestaat, die ook anders aan elkaar zitten, is een totaal andere stof ontstaan – een verbinding die op kamertemperatuur een vaste stof is.



◀METHAAN (CH₄)

Moleculen van het gas methaan bestaan uit vier atomen waterstof (H) en één atoom koolstof (C). Verbindingen van koolstof en waterstof heten koolwaterstoffen. Daartoe behoren brandstoffen (methaan, olie en steenkool) en kunststoffen.



◀ZOUT (NaCl)

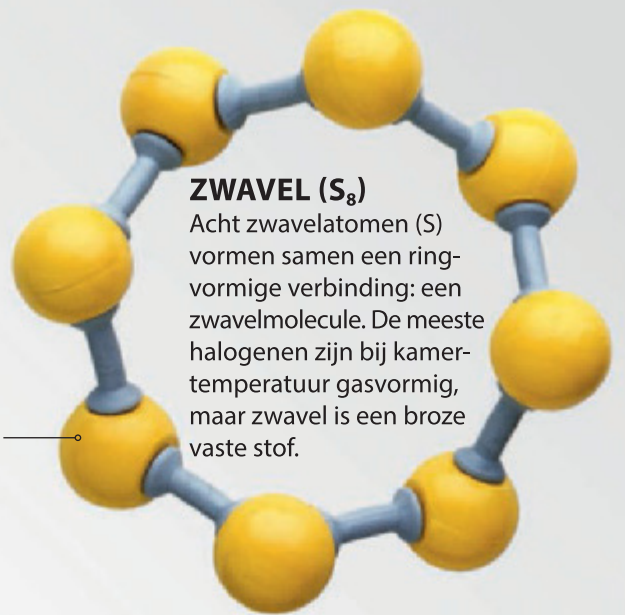
Tafelzout (natriumchloride) bestaat uit gelijke aantallen atomen van natrium (Na) en chloor (Cl). Maar zout bestaat niet uit aparte moleculen met van ieder element één atoom. Vele atomen van beide elementen vormen samen een star molecuulooster: een kristal.





◀ WATER (H₂O)

Als twee atomen van het gas waterstof (H) zich binden met een atoom van het gas zuurstof (O), dan vormen zij een watermolecule. Water is de meest voorkomende verbinding op aarde en onmisbaar voor het leven.



ZWAVEL (S₈)

Acht zwavelatomen (S) vormen samen een ringvormige verbinding: een zwavelmolecule. De meeste halogenen zijn bij kamertemperatuur gasvormig, maar zwavel is een broze vaste stof.



Stikstofatoom

Waterstofatoom

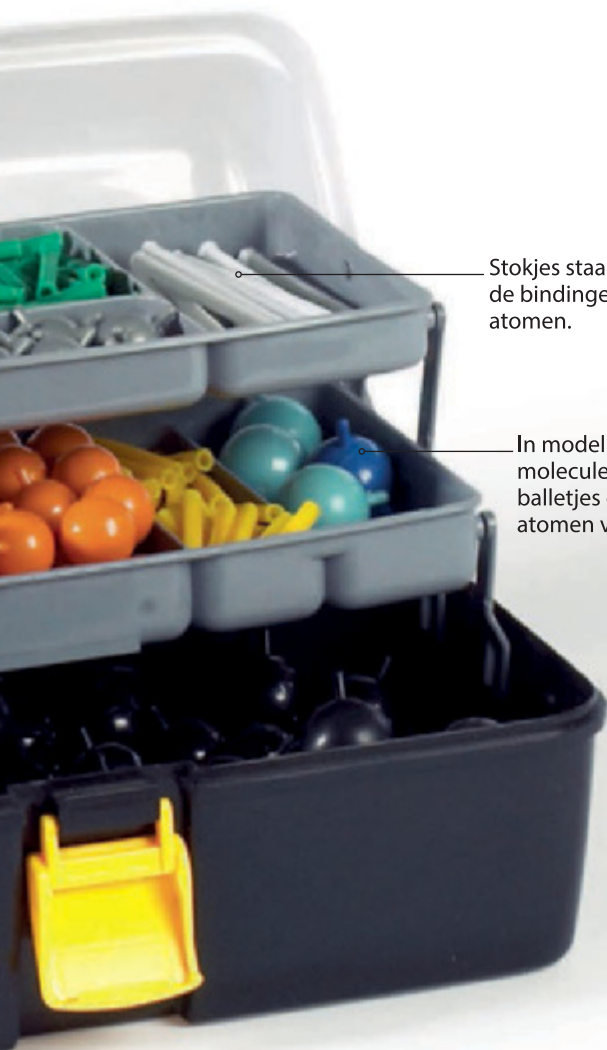
▲ AMMONIA (NH₃)

Het kleurloze gas ammonia bestaat uit een atoom stikstof (N) dat verbonden is met drie atomen waterstof (H). Planten halen de stikstof, die ze nodig hebben om te groeien, uit ammonia en andere stikstofverbindingen in de grond.

Koolstofatoom

◀ DIAMANT (C)

Een diamant is eigenlijk een grote koolstofmolecule. De stof bestaat uit atomen koolstof (C) met een zeer sterke binding in een molecuurooster. Als de atomen verbonden zijn in een bol van zeshoekige 'tegels', dan vormen ze grafiet, een zachte stof waarvan potlood wordt gemaakt.



Stokjes staan voor de bindingen tussen atomen.

In modellen van moleculen stellen balletjes de atomen voor.

Ieder atoom is stevig verbonden met vier andere, behalve die aan de rand.

