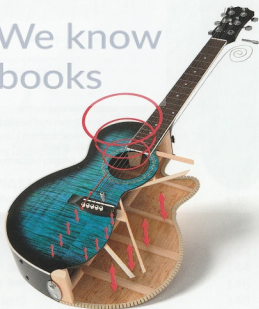




We know
books

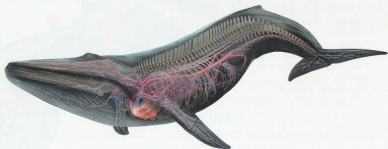


ENCICLOPEDIA CUNOAȘTERII

ȘTIINȚA

Texte de: Abigail Beall, Jack Challoner, Adrian Dingle, Derek Harvey, Bea Perks
Consultant: Jack Challoner

Ilustratori: Peter Bull, Jason Harding, Stuart Jackson-Carter – SJC Illustration,
Jon @ KJA, Arran Lewis, Sofian Moumene, Alex Pang, Jack Williams





Penguin
Random
House

Knowledge Encyclopedia
Science!

Copyright © 2018 Dorling Kindersley Limited
O companie Penguin Random House

DK MB:

Editor senior Georgina Palffy

Editor artistic senior Stefan Podhorodecki

Editori Vicky Richards, Anna Streiffert Limerick,
Alison Sturgeon

Designeri David Ball, Gregory McCarthy,
Sadie Thomas

Editor copertă Amelia Collins

Designer copertă Surabhi Wadhwa Gandhi

Director artistic Karen Self

Director design Phillip Ormerod

DK India:

Designer copertă Tanya Mehrotra

Cercetare iconografică Deepak Negi



Editura Litera

tel: 0374 82 66 35; 021 319 63 90; 031 425 16 19

e-mail: contact@litera.ro

www.litera.ro

*Enciclopedia cunoașterii
Știința*

Copyright © 2021 Grup Media Litera

Toate drepturile rezervate

Traducere din engleză: Elena Ahire

Editor: Vidrașcu și filii

Redactori: Sabrina Florescu, Ilies Cămpăanu

Corector: Georgiana Enache

Prelucrare copertă: Vlad Panfilov

Tehnoredactare și prepress: Marin Popa

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

Enciclopedia cunoașterii. Știința / scrisă de: Abigail Beall,
Jack Challoner, Adrian Dingle, ...; consultant: Jack Challoner;
il.: Peter Bull, Jason Harding, Stuart Jackson-Carter, ... -

București: Litera, 2021

ISBN 978-606-33-7543-9

I. Beall, Abigail

II. Challoner, Jack

III. Dingle, Adrian

IV. Challoner, Jack (colab.)

V. Bull, Peter (il.)

VI. Harding, Jason (il.)

VII. Jackson-Carter, Stuart (il.)

087.5

5

CUPRINS

We know

MATERIE

Descoperind materia

8

CE ESTE MATERIA?

10

Atomi

12

Molecule

14

Legături

16

Solide, lichide și gaze

18

Amestecuri

20

Roci și minerale

22

Cristale

24

În peșteră

26

ELEMENTELE

28

Metale de tranziție

30

Alte metale

32

Metaloizi

34

Nemetale solide

36

Hydrogen, oxigen și azot

38

Halogeni și gaze nobile

40

REAȚII CHIMICE

42

Compuși

44

Acizi și baze

46

Pădure de cristal

48

Combustie

50

Electrochimie

52

Metal fierbinte

54

MATERIALE

56

Materiale naturale

58

Cârlig și buclă

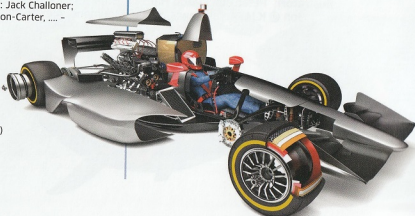
60

Aliaje

62

Tehnologia materialelor

64



ENERGIE ȘI FORȚE

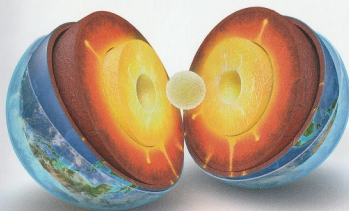
Descoperind energia și forțele

ENERGIE

Căldură	72
Energie nucleară	74
Sunet	76
Lumină artificială	78
Radiație electromagnetică	80
Telecomunicații	82
Lumină	84
Telescoape	86
Magnetism	88
Aurora boreală	90
Electricitate	92
Electronică	94

FORȚE

Legi ale mișcării	98
Frecare	100
Gravitație	102
Presiune	104
Mecanisme simple	106
Plutire	108
Zbor	110



SPAȚIU ȘI PĂMÂNT

Galaxii	114
Stele - ciclu de viață	116
Nebuloasa Carina	118
Sistemul solar	120
Pământ și Lună	122
Plăci tectonice	124
Nori de furtună	126
Schimbări climatice	128

VIAȚĂ

We know books



Descoperind viața

CE ESTE VIAȚA?

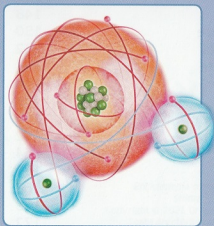
Fosile	136
Evoluție	138
Viață în miniatură	140
Celule	142
Sisteme ale corpului	144
Nutriție	146
Fotosinteză	148
Strategii de hrănire	150
Procesare a hranei	152
Transport la plante	154
Circulație sangvină	156
Respirație	158
Transport al aerului	160
Corp în echilibru	162
Sistem nervos	164
Simțuri	166
Vedere	168
Mișcare	170
Deplasare	172
Înmulțire a plantelor	174
Reproducere	176
Metamorfoză	178
Genetică și ADN	180
Un loc pe planetă	182
Habitate și biomuri	184
Cicluri ale materiei	186
Lanțuri trofice	188
Specii amenințate	190

REFERINȚE

Scala universului	194
Unități de măsură	196
Clasificare a vieții	198
Cronologie a vieții	200
Glosar	202
Indice și mulțumiri	204

LEBRIS

We know
books



LIBRIS

We know
books

MATERIE

Pământul de sub picioarele tale, aerul din jurul tău și stelele de pe cer sunt făcute din materie. Și tu ești făcut din materie. Toată materia este formată din particule minuscule numite atomi, care se unesc în nenumărate moduri pentru a forma o varietate uluitoare de substanțe.



Descoperind materia

Mii de ani de întrebări, experimente și cercetări au dus la înțelegerea materiei așa cum o cunoaștem azi.

După primele analize ale materiei realizate de strămoșii noștri preistorici, filosofi greci au fost printre primii oameni care au încercat să o clasifice și să îi explice comportamentul. De-a lungul timpului, savanții au găsit modalități mai sofisticate de a analiza diferite tipuri de materie și au descoperit multe elemente. Revoluția Industrială a văzut inventarea de noi materiale sintetice folosind aceste elemente, iar înțelegerea structurii atomilor a dus la progrese semnificative în medicină. Noi substanțe și materiale cu proprietăți deosebite de utile au fost descoperite și inventate până azi.

Cronologie a descoperirilor

Din preistorie până azi, oamenii au încercat să înțeleagă cum se comportă materia și să o clasifice în diferite tipuri. De-a lungul anilor, acest lucru a dus la descoperirea de materii și materiale noi.

Din preistorie până în Antichitate

Primele descoperiri privind modul în care se comportă materia nu au fost făcute de savanți, ci de strămoșii noștri preistorici, care încercau să supraviețuiască. În Antichitate, filosofi au petrecut mult timp încercând să afle ce este materia.



Descoperirea a focului

Strămoșii noștri învățau să facă focul folosind combustia (deși nu știau asta).

Cupru și bronz

Se descoperă topirea cuprului (extragerea lui din minere prin căldură). Bronzul (cupru tocit cu staniu) este produs pentru prima dată în 3200 î.Hr.



Filosofi greci

Empedocle afirmă că totul este format din patru elemente: aer, pământ, foc și apă. Democrit spune că toată materia este compusă din atomi.

1772 / 1774

Descoperire a oxigenului

Chimistul suedez Carl Scheele construiește un instrument pentru captarea oxigenului prin încălzirea mai multor compuși. Savantul englez Joseph Priestley descoperă oxigenul demonstrând că o lămpăre nu poate să ardă fără el.



APARATUL DE OXIGEN AL LUI SCHEEL

1789

Antoine Lavoisier

Chimistul francez Antoine Lavoisier publică *Tratat elementar de chimie*, care enumeră cele 33 de elemente cunoscute împărțite în patru tipuri: gaze, metale, nemetale și pământoase.





CE ESTE MATERIA?

Aerul din jurul tău, apa pe care o bei, mâncarea, propriul corp, stelele și planetele – toate sunt materie. Evident, există multe tipuri de materie, dar toate sunt formate din particule minuscule numite atomi, prea mici pentru a fi văzute cu ochiul liber. Aproximativ 90 de tipuri de atomi se unesc în multe combinații pentru a crea toată materia din univers.

PARTICULE DE MATERIE

Materia este făcută din atomi – dar, în multe substanțe, acești atomi sunt combinați în grupuri numite molecule, iar în unele există sub formă de ioni: atomi care au sarcină electrică. Atât atomii, cât și ionii se pot uni pentru a forma compuși.

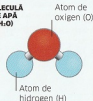
Atomi și molecule

Un atom este incredibil de mic: am avea nevoie de 100 000 de atomi pentru a acoperi lățimea unui fir de păr uman. Deși sunt mici, sunt compuși din particule chiar mai mici: protoni, neutroni și electroni. Diferite tipuri de atomi conțin un număr diferit de astfel de particule. Atomi se unesc adesea sau se combină în grupuri numite molecule. O moleculă poate conține atomi de același fel sau de diferite tipuri.

Este vorba despre apă

Apă este una dintre cele mai răspândite substanțe de pe Pământ. Peste două treimi din suprafața Pământului este acoperită de apă. Și animalele conțin multă apă – de exemplu, aproape două treimi din masa unei pisici este reprezentată de apă. Apa este formată din molecule de H_2O , compuse din atomi de oxigen și hidrogen.

MOLECULĂ DE APĂ (H_2O)



ELEMENTE, COMPUȘI ȘI AMESTECURI

Totul este materie, dar lucrurile sunt puțin mai complexe. Elementele pot exista de sine stătător, dar de obicei se combină chimic cu alte elemente pentru a forma compuși sau pot apărea sub formă de amestecuri (substanțe în care „ingredientele” nu se combină chimic, ci sunt amestecate). Un amestec poate consta din două sau mai multe elemente, un element și un compus sau doi sau mai mulți compuși separați.

Ce e ce?

Totul poate fi clasificat în diferite categorii de materie, în funcție de compoziție, dacă este o substanță pură sau un amestec de substanțe diferite. Această diagramă prezintă tipurile principale.



Substanțe pure

Materia este pură dacă este formată dintr-un singur fel de substanță, care poate fi un element sau un compus. Diamantul, o formă a carbonului, este o substanță pură. La fel este și sarea (clorura de sodiu), un compus al elementelor sodiu și clor.



Un element, precum aurul, este o substanță pură formată dintr-un singur tip de atomi. Fierul, alumiul, oxigenul, carbonul și clorul sunt alte exemple. Toate elementele au proprietăți diferite și sunt clasificate într-un tabel numit tabelul periodic al elementelor (vezi pp. 28–29).

Compuși

Un compus este o substanță pură formată din atomi de elemente diferite uniți între ei. Într-un anumit compus, raportul diferentelor tipuri de atomi este întotdeauna același. În sare există un număr egal de atomi de sodiu și clor (1:1), în timp ce apa conține de două ori mai mulți atomi de hidrogen decât atomi de oxigen (2:1).

Oțelul inoxidabil, un aliaj format din fier, carbon și crom, este un amestec omogen.



Într-un amestec omogen, particulele substanțelor diferite sunt amestecate uniform, astfel încât amestecul are mereu aceeași compoziție. Ele pot fi solide (otel), lichide (miere) sau gaz (aer).



Toate amestecurile omogene sunt soluții, dar cele mai cunoscute sunt cele în care un solid s-a dizolvat într-un lichid. Un exemplu este apa sărată – în care sarea se descompune în ioni care se amestecă uniform cu moleculele de apă. Și în cazul bălănturilor dulci, zahărul se dizolvă – în soluție nu plutesc cristale de zahăr.

Aerul dintr-un balon este un amestec omogen format din mai multe gaze, în special azot și oxigen.



Materie

Materia poate fi solidă, lichidă sau gazoasă. Cea mai mare parte din materia din jur, de la planetă la animale, este compusă din amestecuri de diferite substanțe. Doar puține substanțe există în formă complet pură în natură.



O broască este formată din compuși și amestecuri.

O înghețată este o substanță impură - un amestec din mai multe ingrediente.

Un sandwich este un amestec format din mai multe substanțe.

**Substanțe pure**

Dacă o substanță este impură înseamnă că s-a amestecat cu ceva. De exemplu, apa pură este alcătuită doar din hidrogen și oxigen. Inșă apa de la robinet conține minerale, devenind o substanță impură. Toate amestecurile sunt substanțe impure.

**Amestecuri**

Există multe tipuri de amestecuri, în funcție de substanțele componente și de cât de uniform se amestecă. Substanțele dintr-un amestec nu se combină chimic și pot fi separate. Rocile sunt amestecuri solide de diferite minerale comprimate sau încălzite ca să ajungă la forma actuală.



Apa noroioasă este o suspensie: la început pare amestecată uniform, dar particulele mai mari (de noroi) se separă curând.

**Suspensii**

Suspensiile sunt lichide care conțin particule mici care nu se dizolvă. Dacă sunt agitate, pot părea chiar amestecate uniform pentru scurt timp, dar apoi particulele se separă și le poți vedea cu ochiul liber.



O frunză este un amestec neuniform foarte complex.

Amestecuri eterogene

Într-un amestec eterogen, particulele ale unor substanțe diferite se amestecă neuniform. Exemple sunt betonul (un amestec de nisip, ciment și piatră) și nisipul de pe plajă, format din particule minuscule de roci erodate, scoici de mare și fragmente de sticlă.

**Coloizi**

Un coloid arată ca un amestec uniform, dar nicio particulă nu s-a dizolvat complet. Laptele, de exemplu, este format din apă și grăsimi. Grăsimile nu se dizolvă în apă, ci plutesc în bule minuscule, vizibile doar la microscop. Un nor este un coloid format din picături mici de apă amestecate cu aer.

STĂRI ALE MATERIEI

Majoritatea substanțelor există în stare solidă, lichidă sau gazoasă - sau ca amestecuri ale acestor trei stări. Particulele care le alcătuiesc (atomi, molecule sau ioni) sunt în continuă mișcare. Particulele unui solid vibrează, dar își păstrează coeziunea - de aceea un solid este rigid și își menține forma. Într-un lichid, particulele sunt încă atrase una de cealaltă, dar se pot deplasa unele peste altele, devenind fluid. Într-un gaz, particulele s-au desprins una de alta și se deplasează cu viteză mare.

Modificare a stărilor de agregare a materiei

Dacă există modificări de temperatură și, uneori, de presiune, o stare se poate schimba în alta. Dacă este cald, un cub solid de gheață se topește și devine apă lichidă. Dacă fierbi apă, aceasta se transformă în abur gazos. Când aburul se răcește, se transformă din nou în lichid, precum stropii miciți care se formează pe fereastra de la baie. Doar unele substanțe, printre care ceara, există în toate cele trei stări.

Lichid

Datorită căldurii flăcării, ceara se topește, iar moleculele se deplasează unele peste altele și devin fluide.

Gaz

În apropierea flăcării, temperatura este suficient de ridicată pentru a vaporiza ceara lichidă, formând un gaz cu molecule care pot reacționa cu aerul. Acest lucru menține flacăra aprinsă.

Solid

Ceara solidă este formată din molecule grupate compact. Fiecare moleculă de ceară este formată din atomi de carbon și de hidrogen.

**Plasma, a patra stare a materiei**

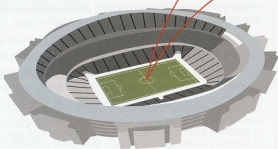
Când gazul ajunge la o temperatură foarte ridicată, electronii se despart de atomii lor. Gazul devine un amestec de ioni încărcati pozitiv și electroni încărcati negativ: o plasmă. Un fulger este un tub de plasmă datorită temperaturii extrem de ridicate din interior. Cea mai mare parte a gazului care compune Soarele și alte stele este atât de fierbinte încât este plasmă.



Proprietăți atomice

Ar trebui să mărești un atom de un trilion de ori pentru a ajunge la dimensiunea unui stadion de fotbal. Chiar și la această scară, electronii atomului ar fi niște firicele de praț care plutesc în jurul stadionului, iar nucleul său ar avea dimensiunea unei pietricele.

Mărimea nucleului dacă atomul ar avea dimensiunea unui stadion.



Atomii

Tu și toate lucrurile care te înconjoară sunteți alcătuiți din particule minuscule numite atomi – particule atât de mici încât și un grăunte de nisip este format din trilioane de atomi.

Cândva se credea că atomii sunt cele mai mici fragmente de materie, imposibil de divizat în ceva mai mic. Însă sunt formați din particule și mai mici, numite protoni, neutroni și electroni. Atomii fuzionează sau se combină în mai multe moduri pentru a crea fiecare tip de material. O substanță pură, formată dintr-un singur tip de atom, se numește element. Printre cele mai cunoscute se numără aurul, fierul, carbonul, neonul și oxigenul. Pentru a afla mai multe despre elemente, vezi paginile 28-41.

Structură atomică

Nucleul din centrul unui atom este format din protoni și neutroni. Protonii au sarcină electrică pozitivă. Neutronii nu sunt încărcăți electric – sunt neutri. În jurul nucleului se află electroni, care au sarcină electrică negativă. Forța dintre protonii încărcăți pozitiv și electronii încărcăți negativ menține coeziunea unui atom.

Nucleul unui atom de carbon are șase protoni și șase neutroni.

Învelișul exterior al unui atom de carbon conține patru electroni.

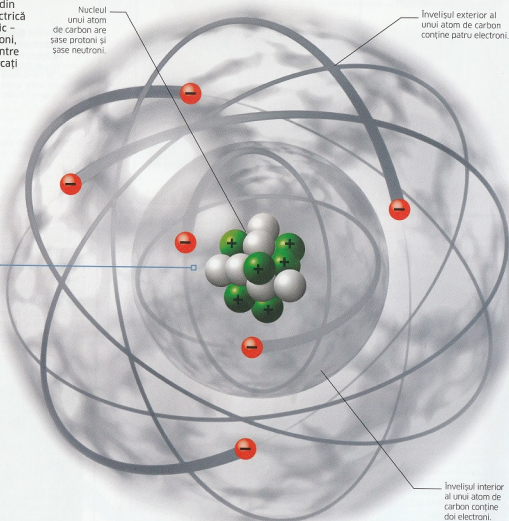
Particulele unui atom

Fiecare atom al unui element are același număr de electroni și de protoni, dar numărul de neutroni poate să difere. Mai jos sunt particulele unui atom de carbon.

		
		
		
		
		
		
6	6	6
Protoni	Neutroni	Electroni

Atom de carbon

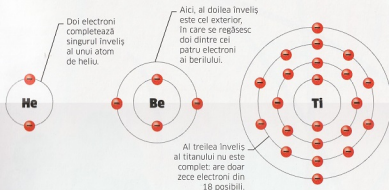
Numărul de protoni din nucleul unui atom se numește număr atomic. Acesta definește elementul: fiecare element are un număr atomic diferit, după cum este prezentat în tabelul periodic (vezi pp. 28-29). Pentru elementul carbon, prezentat aici, numărul atomic este 6. Numărul de electroni al unui atom este și el egal cu numărul său atomic.



Electroni și învelișuri electronice

Electronii unui atom sunt dispuși în jurul nucleului pe învelișuri. Fiecare înveliș poate să conțină un anumit număr de electroni: învelișul interior poate conține doi, următorul opt, al treilea 18 și tot așa. Cel mai greu atom, cu un număr mare de electroni, au șapte învelișuri. Atomii

care nu au învelișuri exterioare complete sunt instabili și caută să împartă sau să schimbe electroni cu alți atomi pentru a forma compuși chimici. Acest proces este cunoscut drept reacție chimică. Atomii cu un înveliș exterior complet sunt stabili și, prin urmare, foarte puțin reactivi.



Helium

Gazul heliu are numărul atomic 2. Toți atomii săi au doi electroni, numărul maxim pe care îl poate conține primul înveliș. Având un înveliș exterior complet, atomii de heliu sunt foarte puțin reactivi.

Beriliu

Al doilea înveliș al unui atom poate conține până la opt electroni. Metalul beriliu (număr atomic 4) are un înveliș interior complet, dar doar doi electroni pe învelișul exterior, fiind foarte reactiv.

Titan

Metalul titan (număr atomic 22) are patru învelișuri. Are doi electroni pe învelișul exterior, chiar dacă al treilea nu este complet. Multe metale au învelișuri interioare necomplete.

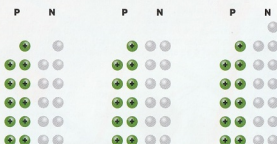
Masă atomică și izotopi

Masa unui atom se calculează prin numărarea particulelor din care este format. Protonii și neutronii sunt de peste 1 800 de ori mai grei decât electronii, astfel încât savanții iau în considerare numai aceste particule mai grele, nu și electronii. Toți atomii

unui element au același număr de protoni, dar există versiuni diferite ale atomilor, numite izotopi, care au un număr diferit de neutroni. Masa atomică relativă a unui element este media maselor tuturor atomilor săi.

Izotop de sodiu

Toți atomii elementului sodiu (număr atomic 11) au 11 protoni și aproape toți au 12 neutroni. Deci masa atomică relativă este foarte aproape de 23, dar nu întocmai.



Sodiu-22
Izotopul de sodiu cu 11 neutroni în atomii săi are o masă de 22.

Sodiu-23
Sodiu-23, cel mai des întâlnit izotop de sodiu, are 11 protoni și 12 neutroni.

Sodiu-24
Acest izotop de sodiu are o masă de 24: 11 protoni și 13 neutroni.

Atomii și materie

Este greu să ne închipuim cum compun atomii lumea din jur. Obiectele comune nu par formate din bucățele rotunde unite între ele, dar neîntreprinde. Ca să-ți faci o idee, aprobează-te tot mai mult de un material folosit zilnic, de pilda hârtia.



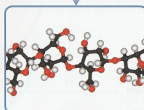
Hârtie

Hârtia este fabricată aproape în întregime dintr-un material numit celuloză, produs în interiorul celulelor vegetale, de obicei ale copacilor. Celuloza este rezistentă și poate absorbi cerneala și vopsea.



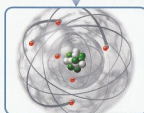
Fibră de celuloză

Celuloza formează fibre minuscule, fiecare cu un diametru de circa o mime de milimetru. Fibrele se unesc, făcând hârtia puternică și flexibilă.



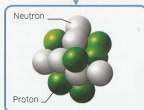
Moleculă de celuloză

Fiecare fibră de celuloză este formată din mii de molecule. O astfel de moleculă are o lățime de câteva milioane de milimetri. Este alcătuită din atomi de diferite elemente: carbon (negru), oxigen (roșu) și hidrogen (alb).



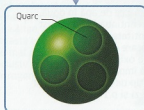
Atom de carbon

O moleculă obișnuită de celuloză conține câteva mii de atomi de carbon. Fiecare are șase electroni care se combină cu atomii din celelalte două elemente.



Nucleu

Mare parte din atomul de carbon este spațiul gol. Chiar în centrul de o trilionime de milimetru diametru se află nucleul, format din șase protoni și șase neutroni.



Quarcuri

Fiecare particulă din nucleu este formată din particule și mai mici, numite quarcuri. Fiecare proton și fiecare neutron sunt formați din trei quarcuri, unite între ele de particule numite gluoni.

Molecule

O moleculă este formată din doi sau mai mulți atomi uniți sau combinați. Multe substanțe obișnuite, precum zahărul sau apa, sunt alcătuite din molecule. Moleculele sunt atât de mici încât până și o picătură mică de apă conține trilioane de molecule.

Toate moleculele unui compus (substanță combinată chimic) sunt identice. Fiecare are același număr de atomi, de la cel puțin două elemente (vezi pp. 28-29), combinate în același mod. Legăturile care țin moleculele laolaltă se formează în timpul reacțiilor chimice, dar pot fi întrerupte, deoarece atomii reacționează cu alți atomi și se rearanjează pentru a forma molecule noi. Nu doar compușii pot exista ca molecule. Multe elemente există și ca molecule, dar atunci toți atomii care alcătuiesc molecula sunt identici, cum este cazul perechii de atomi de oxigen care alcătuiesc oxigenul pur (O_2).

We know
books

Nucleu al atomului de oxigen

În nucleu, atomul de oxigen are opt protoni și opt neutroni. Protonii (verde) au sarcină pozitivă, iar neutronii (alb) sunt neutri.

Nucleu al atomului de hidrogen

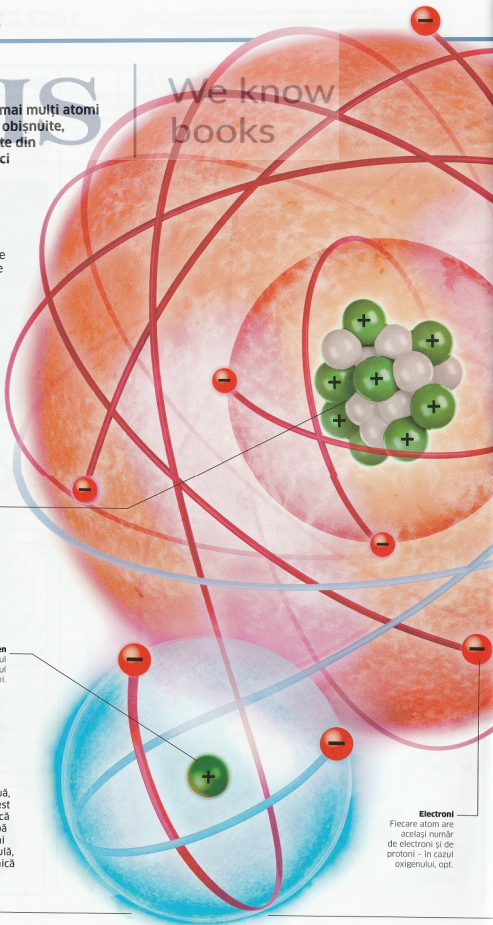
Atomul de hidrogen este singurul cu un singur proton în nucleu său și nu conține neutroni.

Moleculă de apă

Imaginează-ți că împarți o picătură de apă în două, apoi din nou în două. Dacă ai continua să faci acest lucru, în final ai ajunge la cantitatea cea mai mică de apă: o moleculă de apă. Fiecare moleculă de apă este formată dintr-un atom de oxigen și doi atomi de hidrogen. Atomii formează împreună o moleculă, căci împart electroni, într-un tip de legătură chimică numită legătură covalentă (vezi și p.16).

Electroni

Fiecare atom are același număr de electroni și de protoni - în cazul oxigenului, opt.



LBDPIS

Invelișuri ale electronilor

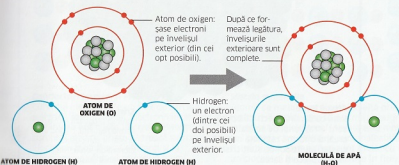
Electronii care se învârt în jurul
nucleului unui atom sunt orga-
nizați pe învelișuri (straturi).

Punere în comun a electronilor

Fiecare electron dintr-o
legătură covalentă este
împărțit între doi atomi.

Ce ține atomii într-o moleculă?

Atomii dintr-o moleculă sunt ținți împreună prin legături covalente. Acestea se formează când atomii pun în comun electroni. În fiecare atom, electronii sunt grupați în jurul nucleului pe învelișuri. Fiecare înveliș poate conține un număr de atomi, după care este complet. Atomii sunt mai stabili când învelișul lor exterior este complet, iar punerea în comun de electroni este o modalitate de a face acest lucru.

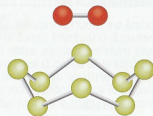


Elemente și compuși

Cele mai multe elemente sunt formate dintr-un singur tip de atomi, dar unele sunt compuse din molecule de doi sau mai mulți atomi identici. Când două elemente reacționează, moleculele lor formează un nou compus.

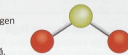
Oxygen

Gazul oxygen (O₂) este format din molecule, fiecare conținând câte doi atomi de oxygen.



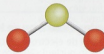
Sulf

Sulful pur (S), un solid, există de obicei sub formă de molecule de opt atomi de sulf legați între ei.



Dioxid de sulf (SO₂)

Când moleculele de sulf și oxygen reacționează, legăturile lor se rup pentru a crea noi legături, formându-se o substanță nouă.



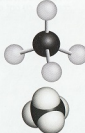
Reprezentare a moleculelor

Savanții reprezintă diferit moleculele pentru a înțelege cum au loc reacții chimice. Aici, o moleculă a compusului gazos metan (CH₄), formată dintr-un atom de carbon și patru de hidrogen, este ilustrată în trei moduri.



Structura lui Lewis

Cea mai simplă modalitate de a reprezenta o moleculă este folosirea de simboluri chimice (litere) și linii pentru legăturile covalente.



Bile și bastonașe

Reprezentarea atomilor ca bile și a legăturilor ca bastonașe formează un model tridimensional al unei molecule.

Occupare a spațiului

Această metodă este utilizată când spațiul și forma atomilor unei molecule sunt mai importante de ilustrat decât legăturile.

Macromoleculă

Deși unii compuși sunt alcătuiți din molecule mici formate doar din câțiva atomi, există mulți ale căror molecule sunt formate din mii de atomi. Acest model molecular ilustrează o singură moleculă a unei proteine din sânge, albumina. Aceasta conține atomi ale multor elemente, inclusiv oxygen, carbon, hidrogen, azot și sulf.

