



Au  
Ca



# ENCICLOPEDIA ILUSTRATĂ A ELEMENTELOR CHIMICE

JACK CHALLONER

**CORINT**  
BOOKS

# Cuprins

<b>Introducere</b> .....	8
<b>Elementele chimice – istoric</b> .....	14
Hidrogenul .....	18
Metalele alcaline – grupa 1 .....	22
Metalele alcalino-pământoase – grupa 2 .....	30
Zona intermediară: blocul d și metalele tranziționale .....	38
Metale tranziționale – grupa 3 .....	40
Metale tranziționale – grupa 4 .....	41
Metale tranziționale – grupa 5 .....	45
Metale tranziționale – grupa 6 .....	50
Metale tranziționale – grupa 7 .....	55
Metale tranziționale – grupa 8 .....	58
Metale tranziționale – grupa 9 .....	64
Metale tranziționale – grupa 10 .....	67
Metale tranziționale – grupa 11 .....	72
Metale tranziționale – grupa 12 .....	78

1  
**H**  
Hidrogen

3  
**Li**  
Litiu

11  
**Na**  
Sodiu

4  
**Be**  
Beriliu

12  
**Mg**  
Magneziu

19  
**K**  
Potasiu

20  
**Ca**  
Calciu

21  
**Sc**  
Scandiu

22  
**Ti**  
Titan

23  
**V**  
Vanadiu

24  
**Cr**  
Crom

25  
**Mn**  
Mangan

26  
**Fe**  
Fier

27  
**Co**  
Cobalt

37  
**Rb**  
Rubidiu

38  
**Sr**  
Stronțiu

39  
**Y**  
Ytriu

40  
**Zr**  
Zirconiu

41  
**Nb**  
Niobiu

42  
**Mo**  
Molibden

43  
**Tc**  
Technețiu

44  
**Ru**  
Ruteniu

45  
**Rh**  
Rodiu

55  
**Cs**  
Cesiu

56  
**Ba**  
Bariu

72  
**Hf**  
Hafniu

73  
**Ta**  
Tantal

74  
**W**  
Wolfram

75  
**Re**  
Reniu

76  
**Os**  
Osmiu

77  
**Ir**  
Iridiu

87  
**Fr**  
Franciu

88  
**Ra**  
Radiu

104  
**Rf**  
Rutherfordiu

105  
**Db**  
Dubniu

106  
**Sg**  
Seaborgiu

107  
**Bh**  
Bohriu

108  
**Hs**  
Hassiu

109  
**Mt**  
Meitneriu

57  
**La**  
Lantan

58  
**Ce**  
Ceriu

59  
**Pr**  
Praseodim

60  
**Nd**  
Neodim

61  
**Pm**  
Promețiu

62  
**Sm**  
Samariu

89  
**Ac**  
Actiniu

90  
**Th**  
Toriu

91  
**Pa**  
Protactiniu

92  
**U**  
Uraniu

93  
**Np**  
Neptuniu

94  
**Pu**  
Plutoniu

Zona intermediară: blocul f – lantanidele și actinidele .....	84
Lantanidele .....	86
Actinidele .....	94
Grupa borului – grupa 13 .....	98
Grupa carbonului – grupa 14 .....	104
Grupa azotului – grupa 15 .....	114
Grupa oxigenului – grupa 16 .....	122
Halogenii – grupa 17 .....	134
Gazele nobile – grupa 18 .....	144
Elementele transuraniene .....	153
<b>Index</b> .....	158

<p><b>Metale alcaline</b></p> <p><b>Metale alcalino-pământoase</b></p> <p><b>Metale tranzitionale</b></p> <p><b>Metale post-tranzitionale</b></p> <p><b>Metaloizi</b></p> <p><b>Alte nemetale</b></p> <p><b>Halogeni</b></p> <p><b>Gaze nobile</b></p> <p><b>Lantanide</b></p> <p><b>Actinide</b></p> <p><b>Elemente transuraniene</b></p>										2 <b>He</b> Heliu
			5 <b>B</b> Bor	6 <b>C</b> Carbon	7 <b>N</b> Azot	8 <b>O</b> Oxigen	9 <b>F</b> Fluor	10 <b>Ne</b> Neon		
			13 <b>Al</b> Aluminiu	14 <b>Si</b> Siliciu	15 <b>P</b> Fosfor	16 <b>S</b> Sulf	17 <b>Cl</b> Clor	18 <b>Ar</b> Argon		
28 <b>Ni</b> Nichel	29 <b>Cu</b> Cupru	30 <b>Zn</b> Zinc	31 <b>Ga</b> Galiu	32 <b>Ge</b> Germaniu	33 <b>As</b> Arsen	34 <b>Se</b> Seleniu	35 <b>Br</b> Brom	36 <b>Kr</b> Kripton		
46 <b>Pd</b> Paladiu	47 <b>Ag</b> Argint	48 <b>Cd</b> Cadmium	49 <b>In</b> Indiu	50 <b>Sn</b> Staniu	51 <b>Sb</b> Stibiu	52 <b>Te</b> Telur	53 <b>I</b> Iod	54 <b>Xe</b> Xenon		
78 <b>Pt</b> Platină	79 <b>Au</b> Aur	80 <b>Hg</b> Mercur	81 <b>Tl</b> Taliu	82 <b>Pb</b> Plumb	83 <b>Bi</b> Bismut	84 <b>Po</b> Poloniu	85 <b>At</b> Astatiniu	86 <b>Rn</b> Radon		
110 <b>Ds</b> Darmstadtium	111 <b>Rg</b> Roentgenium	112 <b>Cn</b> Coperniciu	113 <b>Nh*</b> Nihon	114 <b>Fl</b> Fleroviu	115 <b>Mc*</b> Moscoviu	116 <b>Lv</b> Livermorium	117 <b>Ts*</b> Tennessin	118 <b>Og*</b> Oganesson		
<p>63 <b>Eu</b> Europiu</p> <p>64 <b>Gd</b> Gadolinium</p> <p>65 <b>Tb</b> Terbiu</p> <p>66 <b>Dy</b> Disprosiu</p> <p>67 <b>Ho</b> Holmiu</p> <p>68 <b>Er</b> Erbium</p> <p>69 <b>Tm</b> Tuliu</p> <p>70 <b>Yb</b> Yterbiu</p> <p>71 <b>Lu</b> Lutețiu</p>										
<p>95 <b>Am</b> Americiu</p> <p>96 <b>Cm</b> Curiu</p> <p>97 <b>Bk</b> Berkelium</p> <p>98 <b>Cf</b> Californium</p> <p>99 <b>Es</b> Einsteinium</p> <p>100 <b>Fm</b> Fermium</p> <p>101 <b>Md</b> Mendeleeviu</p> <p>102 <b>No</b> Nobelium</p> <p>103 <b>Lr</b> Lawrencium</p>										

\*Nota traducătorului – Numele și simbolurile elementelor 113, 115, 117 și 118 au fost stabilite de IUPAC și IUPAP în noiembrie 2016, după publicarea ediției din 2012 a acestei cărți.



# Introducere

„Fizica și chimia moderne au redus complexitatea lumii înconjurătoare la o simplitate uimitoare.” – *Carl Sagan*

## Elemente, compuși și amestecuri

Majoritatea substanțelor cu care suntem familiarizați sunt amestecuri sau compuși. Lemnul, oțelul, aerul, sarea, betonul, pielea, apa, plasticul, sticla, ceara, toate sunt amestecuri sau compuși conținând mai multe elemente.

Întâlnim elementele în viața de zi cu zi, dar nu în stare pură. Aurul și argintul sunt exemple bune, dar chiar și în cea mai pură probă de aur produsă vreodată, unul dintr-un milion de atomi este atomul unui alt element decât aurul. Cuprul (sub formă de țevi), fierul (din șinele de cale ferată), aluminiul (din folii) și carbonul (sub formă de diamante) sunt alte exemple de elemente care se întâlnesc într-o stare aproape pură. Câteva alte elemente ne sunt familiare, deoarece sunt foarte importante sau foarte uzuale. Oxigenul, azotul, clorul, calciul, sodiul, plumbul – toate sunt exemple de astfel de elemente.

În această carte vom analiza proprietățile tuturor elementelor. Proprietățile unui element includ comportamentul său chimic – cu alte cuvinte cum interacționează atomii săi cu atomii altor elemente. De aceea, pentru fiecare element ne vom uita și la unii compuși importanți ai acestuia sau la amestecuri care îl conțin.

## Vă rog să citiți!

Câteodată nu are practic nicio importanță dacă citiți sau nu introducerea unei cărți. Nu este cazul la această lucrare. Introducerea conține date esențiale care vă vor permite să înțelegeți organizarea acestei cărți și informațiile pe care le conține. De asemenea, vă va ajuta să apreciați frumusețea complexă a lumii – și cum toate acestea pot fi explicate prin interacțiunile doar între trei tipuri de particule: protoni, neutroni și electroni. Căci adevărul uimitor este că din centrul planetei noastre până la stelele îndepărtate, toată materia – fie ea solidă, lichidă, gazoasă sau plasmă – este formată din diferite combinații doar ale acestor trei tipuri de particule.

## Protoni, neutroni și electroni

Un atom are diametrul de ordinul unei zecimi de milionimi de milimetru (0,0000001 mm; 0,00000004 inch). Masa unui atom este concentrată într-o parte centrală grea, nucleul, format din protoni și neutroni.

Electronii, mult mai ușori, înconjoară nucleul. Tot ce ne înconjoară este format doar din circa 90 de tipuri diferite de atomi: 90 de aranjamente diferite ale protonilor, neutronilor și electronilor.

Aceste tipuri diferite de atomi sunt **elementele**.

Protonii poartă sarcini electrice pozitive; electronii poartă o cantitate corespunzătoare de sarcini electrice negative. Imaginați-vă dimensiunea lor ca și cum ar fi niște bile mici încărcate electric pe care le-ați ține în mână și ați simți cum vin unele spre altele datorită forței de atracție reciprocă dintre ele.

Neutronii, așa cum o sugerează numele, sunt neutri: nu poartă sarcini electrice. Dacă țineți în mână o astfel de bilă neîncărcată electric, veți vedea că nu este atrasă de proton sau de electron.

## Construcția atomilor

Cu aceste particule imaginare, reprezentate la scară, putem începe construcția atomilor primelor câteva elemente – începând cu cel mai simplu și ușor element, hidrogenul.



Proton,  $p^+$



Neutron,  $n$



Electron,  $e^-$

Sus: Ilustrarea unui proton (roșu); a unui neutron (albastru); a unui electron (gri). Masa unui proton este aceeași cu a unui neutron, de 1800 de ori mai mare decât cea a unui electron.