

# ESENȚA LUCRURILOR

Când auzi cuvântul „chimic”, te gândești la un lichid colorat, agitat de colo-colo într-un flacon de sticlă sau la cisterne mari, pe care scrie „periculos”?

Totuși, te-ai gândit vreodată că și tu ești alcătuit din substanțe chimice – proteine, carbohidrați, lipide, acizi nucleici și apă? Sau că tot ce mâncăm e chimic? E adevărat, toată materia din Univers e compusă din substanțe chimice, câtă vreme e formată din atomi, molecule sau ioni. În afară de unele stele care sunt alcătuite din particule subatomice, tot ce se află în Univers e compus din diferite combinații ale unui număr de aproximativ o sută de elemente, care au apărut chiar în ziua în care s-a născut Universul, prin Big Bang.

Cândva, alchimia era extrem de îndrăgită în întreaga lume, pe când oamenii încercau să descopere secretele lumii materiale și să transforme totul în aur. În cele din urmă, și-au dat seama că era imposibil să facă așa ceva, și între timp au descoperit diverse alte lucruri utile – cum ar fi purificarea materialelor, natura reacțiilor chimice, utilizările țițeiului și chiar baza chimică a vieții. Iar alchimia s-a transformat în știința modernă numită chimie.

▼ Chimia modernă s-a născut din încercările vechilor alchimiști de a găsi aur.



# Din ce este alcătuită materia

În trecut, oamenii credeau că Universul e compus din cinci elemente: pământ, apă, foc, aer și eter. În prezent, știm că niciunul dintre acestea nu este element. Aerul este un amestec de gaze, iar pământul este un amalgam complex de solide, lichide și gaze. Apa și eterul sunt compuși, în timp ce focul este, pur și simplu, lumina emisă prin **oxidarea** unui compus la o temperatură ridicată. Citește în continuare pentru a descoperi ce înseamnă aceste cuvinte.

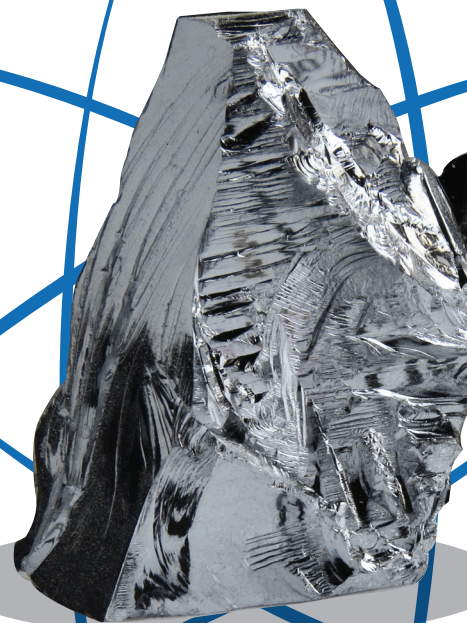
## Element chimic

Un element chimic este tot ce nu poate fi descompus în lucruri mai simple prin **reacții chimice** obișnuite. În ziua de azi, noi cunoaștem 118 elemente, dintre care aproximativ 20 sunt elemente artificiale, create în laboratoare nucleare. Restul apar în mod natural. Cele mai frecvente elemente de pe planeta noastră sunt azotul – care alcătuiește cea mai mare parte a atmosferei noastre –, oxigenul, siliciul, aluminiul și fierul din scoarța Pământului. Nucleul planetei noastre este format dintr-un mestec lichid de fier și nichel, iar undeva în centrul lui se găsește o bilă de fier solid.

Când scriu reacții chimice, chimiștii folosesc una sau două litere asociate pentru a reprezenta elementele. Aceste litere sunt cunoscute sub denumirea de simboluri chimice și sunt prescurtări ale numelor elementelor.

Pentru majoritatea elementelor, prima literă a denumirii lor, cum ar fi C (carbon) sau O (oxigen), este simbolul lor. Pentru unele elemente se folosesc două litere, cum ar fi Cl pentru clor. Elementele cunoscute în această știință înainte de anul 1800 aveau denumiri variate, în limbi diferite. Prin urmare, oamenii de știință folosesc simboluri bazate pe denumirile lor în limba latină, cum ar fi K pentru potasiu, *kalium*, sau Na pentru sodiu, de la *natrium*, în latină. Majoritatea metalelor și a elementelor descoperite recent au nume care se încheie în *-iu* – cum ar fi sodiu sau rutherfordiu, în timp ce nemetalele au denumiri care se termină în *-on*, *-gen* etc. – cum ar fi, argon sau nitrogen.

▼ O bucată de siliciu pur, element reprezentat prin simbolul chimic Si.



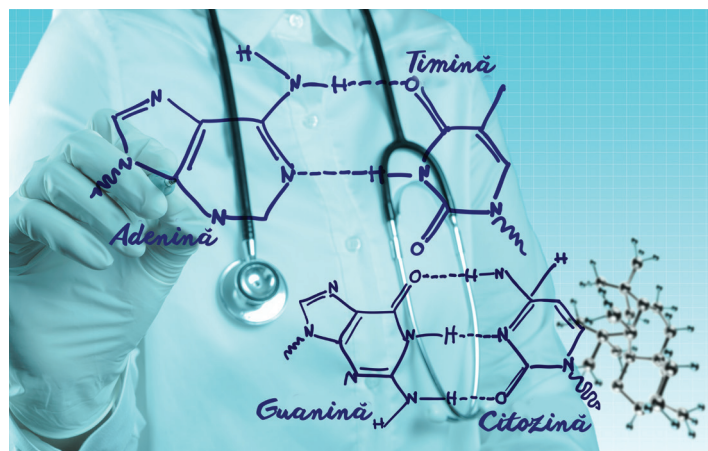
▼ Există doar 118 elemente chimice, însă milioane de compuși chimici diferiți.



## Compus

Un compus este o substanță formată din două sau mai multe elemente, care poate fi descompusă în elementele sale componente prin reacții chimice obișnuite. Unii compuși, cum ar fi acidul dezoxiribonucleic (ADN), pot fi foarte complicați și formați din miliarde de atomi ai unor elemente diferite. Un compus e scris folosind simbolurile elementelor cuprinse în el și numere care descriu raportul dintre aceste elemente. (Numerele sunt notate ca indici inferiori, după simbolul fiecărui element dintr-un compus.)

De exemplu, sarea obișnuită e alcătuită din sodiu (Na) și clor (Cl). Apa e alcătuită din două părți hidrogen (H) și o parte oxigen (O), deci e scris ca  $H_2O$ .



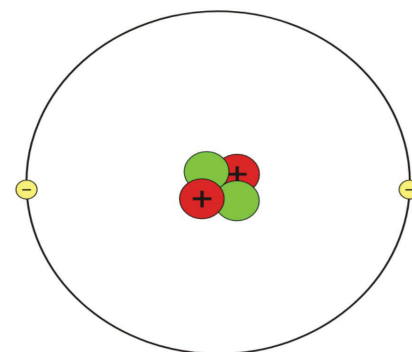
▲ ADN-ul este un compus chimic complicat alcătuit din carbon (C), hidrogen (H), oxigen (O), azot (N) și fosfor (P).

## Atom

Fiecare atom are un număr de atribute prin care poate fi deosebit de ceilalți. Acestea se numesc proprietăți chimice, printre care se numără masa, reactivitatea, densitatea și duritatea. Toate acestea depind, la rândul lor, de atomii din care sunt alcătuite. Un atom este cel mai mic lucru din Univers care există de la sine la o temperatură obișnuită. În schimb, un atom este alcătuit din particule subatomice.

1. Electroni – greutatea lor este aproape nulă, au o sarcină electrică negativă minusculă și se învârt în jurul unui **nucleu** (la fel cum se rotește Pământul în jurul Soarelui).
2. Protoni – au o sarcină electrică pozitivă minusculă.
3. Neutroni – nu au nicio sarcină. Protonii și neutronii se găsesc în centrul unui atom și formează nucleul.

Un atom al unui element are întotdeauna același număr de protoni și de electroni, în timp ce atomii unor elemente diferite au numere de protoni (și electroni) diferite. Astfel, heliul are doi protoni și doi electroni, în timp ce heliul și litiul au doi și trei protoni, respectiv electroni.

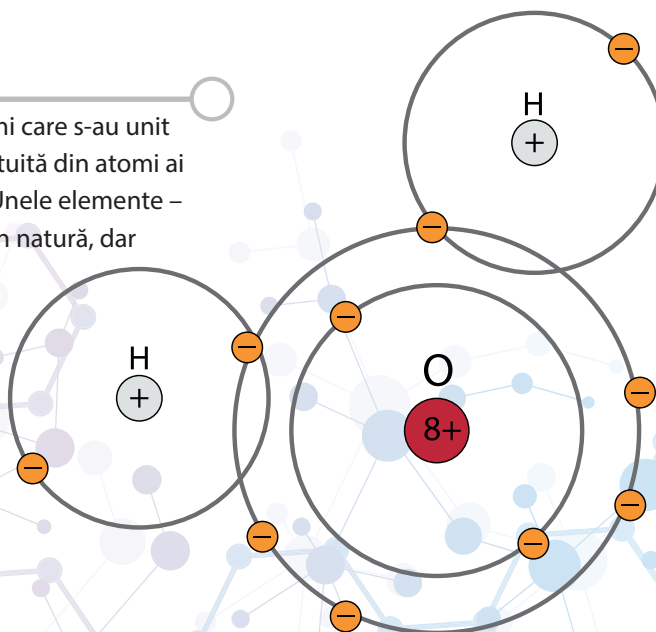


▲ Modelul unui atom de heliu cu doi protoni, neutroni și electroni

## Moleculă

O moleculă e alcătuită din doi sau mai mulți atomi care s-au unit printr-o reacție chimică. O moleculă poate fi alcătuită din atomi ai aceluiași element sau ai unor elemente diferite. Unele elemente – cum ar fi azotul, oxigenul sau clorul – pot exista în natură, dar sub formă de molecule.

► O moleculă de apă e alcătuită din atomi de hidrogen și oxigen, uniți printr-o reacție chimică.



# Tabelul periodic al elementelor

**Toți atomii sunt alcătuiți din electroni, protoni și neutroni.** Numărul de protoni dintr-un atom – numit și numărul său atomic – decide cărui element îi aparține. De exemplu, dacă e un singur proton într-un atom, atunci e un atom de hidrogen; dacă are șase protoni, atunci e un atom de carbon și așa mai departe. Numărul de protoni și cel de neutroni alcătuiesc masa atomică a unui element. Atomii aceluiași element pot avea unul sau mai mulți neutroni suplimentari, care îi măresc masa atomică, dar nu și numărul atomic. Un astfel de atom se numește izotop al elementului.

Elementele pot fi aliniate crescător, în funcție de numărul lor atomic. Inițial, oamenii de știință au descoperit că proprietățile chimice ale elementelor erau similare la perioade de opt – de exemplu, litiul, sodiul și potasiul se aseamănă între ele, fiind metale extrem de reactive, în timp ce heliul, neonul și argonul se aseamănă între ele, fiind gaze inerte. În prezent, această ordonare se realizează potrivit legii periodice, iar tabelul se numește tabel periodic.

## Hidrogenul

Hidrogenul (H) este cel mai simplu element, alcătuit dintr-un proton, un electron, dar fără niciun neutron. Acest element se găsește din belșug în Univers și e cunoscut ca fiind „baza tuturor elementelor”.

## Metalele alcaline

Sunt unele dintre cele mai reactive elemente care se găsesc în natură. Nu există în stare pură, dar se găsesc întotdeauna sub formă de compuși chimici, denumiți săruri.

## Metalele alcalino-pământoase

După metalele alcaline, acestea sunt cele mai reactive elemente. Magneziul (Mg) este necesar la fotosinteză și calciul (Ca) ajută la formarea oaselor.

## Metalele tranzitive

Alcătuiesc cea mai mare secțiune din tabelul periodic. Au proprietăți chimice între metalele alcaline și nemetale, așa că uneori se comportă ca metalele, iar alteori ca nemetalele. Formează unele dintre substanțele chimice des utilizate în industrie, cum ar fi cuprul, fierul și manganul.

|              |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------------|--|----------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------------|--|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|----------------------------|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------------|--|--------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|---------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|-----------|--|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--------|--|---------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1A           |  | Număr atomic → |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 17              |  | Simbol → |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 35.45                      |  | Masă atomică |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1            |  | H              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Cl              |  | Clor     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  | Denumire     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.008        |  | Hidrogen       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2A           |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                 |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3            |  | Li             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 4               |  | Be       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6.94         |  | Litiu          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 9.0121831       |  | Beriliu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11           |  | Na             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 12              |  | Mg       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 22.98976928  |  | Sodiu          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24.305          |  | Magneziu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |               |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19           |  | K              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 20              |  | Ca       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 21                         |  | Sc           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 22            |  | Ti           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 23        |  | V       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 24      |  | Cr        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 25        |  | Mn        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 26     |  | Fe      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 39.0983      |  | Potasiu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40.078          |  | Calciu   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 44.955908                  |  | Scandiu      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 47.867        |  | Titan        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 50.9415   |  | Vanadiu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 51.9961 |  | Crom      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 54.938044 |  | Mangan    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 55.845 |  | Fier    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 37           |  | Rb             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 38              |  | Sr       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 39                         |  | Y            |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 40            |  | Zr           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 41        |  | Nb      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 42      |  | Mo        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 43        |  | Tc        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 44     |  | Ru      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 85.4678      |  | Rubidiu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 87.62           |  | Stronțiu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 88.90584                   |  | Ytriu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 91.224        |  | Zirconiu     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 92.90637  |  | Niobiu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 95.95   |  | Molibden  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 98        |  | Technetiu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 101.07 |  | Ruteniu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 55           |  | Cs             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 56              |  | Ba       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 57-71                      |  | Lantanide    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 72            |  | Hf           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 73        |  | Ta      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 74      |  | W         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 75        |  | Re        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 76     |  | Os      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 132.90545196 |  | Cesiu          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 137.327         |  | Barium   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 178.49        |  | HafnIU       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 180.94788 |  | Tantal  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 183.84  |  | Wolfram   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 186.207   |  | Reniu     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 190.23 |  | Osmiu   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 87           |  | Fr             |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 88              |  | Ra       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 89-103                     |  | Actinide     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 104           |  | Rf           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 105       |  | Db      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 106     |  | Sg        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 107       |  | Bh        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 108    |  | Hs      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 223          |  | Franciu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 226             |  | Radium   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |                            |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 267           |  | RutherfordIU |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 268       |  | Dubniu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 269     |  | Seaborgiu |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 270       |  | Bohriu    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 269    |  | Hassiu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Lantanide    |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 57              |  | La       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 58                         |  | Ce           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 59            |  | Pr           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 60        |  | Nd      |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 61      |  | Pm        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 118.90547       |  | Lantanu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 140.116                    |  | Ceriu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 140.90766     |  | Praseodim    |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 144.242   |  | Neodim  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 145     |  | Prometiu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Actinide     |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 89              |  | Ac       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 90                         |  | Th           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 91            |  | Pa           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 92        |  | U       |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 93      |  | Np        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 227             |  | Actiniu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 232.0377                   |  | Toriu        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 231.03588     |  | Protactiniu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 238.02891 |  | Uraniu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 237     |  | Neptuniu  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|              |  |                |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Metale alcaline |  |          |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Metale alcalino-pământoase |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Metal de bază |  |              |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |         |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |           |  |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |        |  |         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 **Oameni extraordinari**

Omul de știință rus Dmitri Mendeleev (1834-1907) a creat tabelul periodic în 1869, după ce a studiat proprietățile tuturor elementelor cunoscute la vremea lui. De asemenea, el a prezis proprietățile chimice ale tuturor elementelor necunoscute la acea vreme, printre care și galiul. Când elementul a fost descoperit în 1875, avea aceleași proprietăți pe care le prevăzuse Mendeleev.



▲ În 1969, Rusia a tipărit un timbru în memoria lui Dmitri Mendeleev.

## Metalele post-tranziție

Aceste metale sunt mai apropiate de semiconductori și sunt relativ inerte. Alumiul (Al) și plumbul (Pb) au multe utilizări, iar celelalte sunt folosite ca semiconductori dopați. Metalele de tranziție sunt în partea stângă a tabelului periodic, în timp ce metaloizii sunt așezați în partea dreaptă.

## Metalozii

Se mai numesc și semiconductori. Ei sunt folosiți în electronica modernă.

## Nemetalele

Acesta e un grup diferit de elemente. În afară de seleniu (Se), sunt elemente foarte necesare pentru întreținerea vieții, cum ar fi carbonul (C), azotul (N), oxigenul (O), sulfurul (S) și fosforul (P). De obicei, manifestă plasticitate (adică nu vor reveni la forma inițială dacă sunt deformate) și nu pot conduce electricitatea, spre deosebire de metale și metaloizi, care prezintă elasticitate și pot conduce electricitatea.

## Halogenii

Sunt cele mai reactive elemente nemetalice. Le folosim în multe scopuri, cum ar fi la producerea becurilor, agenți de curățare și plastic; intră adesea în combinație cu metalele alcaline, formând săruri.

## Gazele nobile

Aceste elemente există ca gaze în starea lor naturală. Deoarece nu reacționează cu nimic, se numesc gaze inerte; și pentru că nu sunt prea abundente, se mai numesc și gaze rare.

## Lantanidele

Aceste elemente se mai numesc „pământuri rare”. Au multe utilizări în aparatele electronice moderne, cum ar fi semiconductori și comutatori.

## Actinidele

Majoritatea sunt elemente radioactive. Uraniul (U) este cel mai important și e folosit în reactoare nucleare pentru a produce electricitate, în timp ce altele, cum ar fi plutoniul (Pu), sunt folosite la fabricarea armelor nucleare.

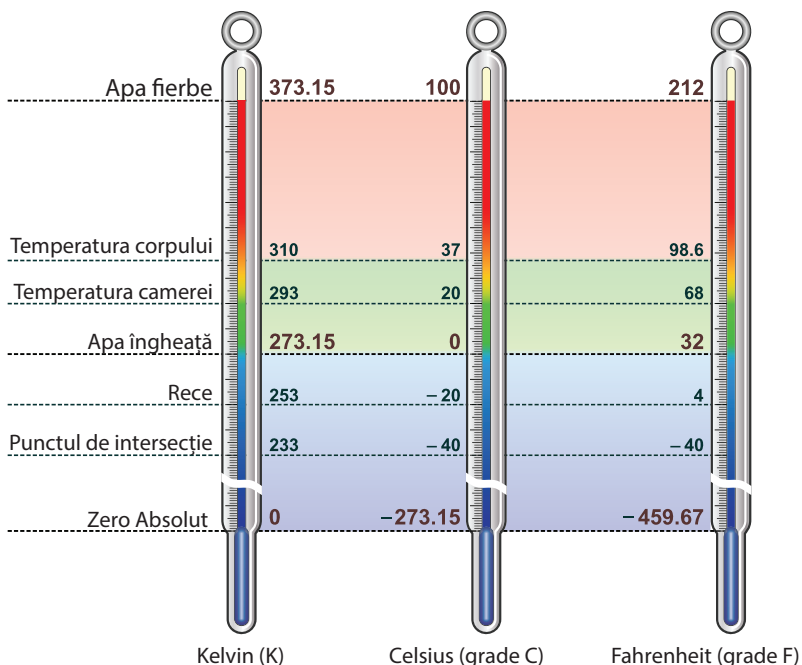
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|-----------|--|--------------------|--|
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 8A                                 |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 2<br>He<br>4.002602<br>Heliu       |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 3A                                 | 4A                            | 5A                                | 6A                         | 7A                              |                             |           |  |                    |  |
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 5<br>B<br>10.81<br>Bor             | 6<br>C<br>12.011<br>Carbon    | 7<br>N<br>14.007<br>Azot          | 8<br>O<br>15.999<br>Oxygen | 9<br>F<br>18.998403163<br>Fluor | 10<br>Ne<br>20.1797<br>Neon |           |  |                    |  |
|                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 13<br>Al<br>26.9815385<br>Aluminiu | 14<br>Si<br>28.085<br>Siliciu | 15<br>P<br>30.973761998<br>Fosfor | 16<br>S<br>32.06<br>Sulfur | 17<br>Cl<br>35.45<br>Clor       | 18<br>Ar<br>39.948<br>Argon |           |  |                    |  |
| 8B                              |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | 1B                                 | 2B                            |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 27<br>Co<br>58.933194<br>Cobalt | 28<br>Ni<br>58.6934<br>Nichel    | 29<br>Cu<br>63.546<br>Cupru      | 30<br>Zn<br>65.38<br>Zinc       | 31<br>Ga<br>69.723<br>Galiu      | 32<br>Ge<br>72.630<br>Germaniu   | 33<br>As<br>74.921595<br>Arsen  | 34<br>Se<br>78.971<br>Seleniu    | 35<br>Br<br>79.904<br>Brom       | 36<br>Kr<br>83.798<br>Kripton    |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 45<br>Rh<br>102.90550<br>Rodiu  | 46<br>Pd<br>106.42<br>Paladiu    | 47<br>Ag<br>107.8682<br>Argint   | 48<br>Cd<br>112.414<br>Cadmiu   | 49<br>In<br>114.818<br>Indiu     | 50<br>Sn<br>118.710<br>Staniu    | 51<br>Sb<br>121.760<br>Stibiu   | 52<br>Te<br>127.60<br>Teluriu    | 53<br>I<br>126.90447<br>Iod      | 54<br>Xe<br>131.293<br>Xenon     |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 77<br>Ir<br>192.217<br>Iridiu   | 78<br>Pt<br>195.084<br>Platină   | 79<br>Au<br>196.966569<br>Aur    | 80<br>Hg<br>200.592<br>Mercur   | 81<br>Tl<br>204.38<br>Taliu      | 82<br>Pb<br>207.2<br>Plumb       | 83<br>Bi<br>208.98040<br>Bismut | 84<br>Po<br>209<br>Poloniu       | 85<br>At<br>210<br>Astatin       | 86<br>Rn<br>222<br>Radon         |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 109<br>Mt<br>278<br>Meitneriu   | 110<br>Ds<br>281<br>Darmstadtium | 111<br>Rg<br>281<br>Roentgenium  | 112<br>Cn<br>285<br>Coperniciu  | 113<br>Nh<br>286<br>Nihoniu      | 114<br>Fl<br>289<br>Fleroviu     | 115<br>Mc<br>289<br>Moscoviu    | 116<br>Lv<br>293<br>Livermorium  | 117<br>Ts<br>294<br>Tennessin    | 118<br>Og<br>294<br>Oganesson    |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 62<br>Sm<br>150.36<br>Samarium  | 63<br>Eu<br>151.964<br>Europiu   | 64<br>Gd<br>157.25<br>Gadolinium | 65<br>Tb<br>158.92535<br>Terbiu | 66<br>Dy<br>162.50<br>Disprosium | 67<br>Ho<br>164.93033<br>Holmium | 68<br>Er<br>167.259<br>Erbium   | 69<br>Tm<br>168.93422<br>Terbium | 70<br>Yb<br>173.054<br>Ytterbium | 71<br>Lu<br>174.9668<br>Lutetium |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| 94<br>Pu<br>244<br>Plutoniul    | 95<br>Am<br>243<br>Americium     | 96<br>Cm<br>247<br>Curium        | 97<br>Bk<br>247<br>Berkelium    | 98<br>Cf<br>251<br>Californium   | 99<br>Es<br>252<br>Einsteinium   | 100<br>Fm<br>257<br>Fermium     | 101<br>Md<br>258<br>Mendelevium  | 102<br>No<br>259<br>Nobelium     | 103<br>Lr<br>260<br>Lawrencium   |                                    |                               |                                   |                            |                                 |                             |           |  |                    |  |
| Halogen                         |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                 |                                  |                                  |                                  | Gaz nobil                          |                               | Nemetale                          |                            | Pământ rar                      |                             | Semimetal |  | Metal tranzițional |  |

# Stări de agregare

**Chimiștii definesc materia ca fiind tot ce poate fi atins sau simțit.** La orice temperatură și presiune dată, materia se va afla într-o stare (numită și stare a materiei) în care atomii și moleculele ei au un anumit grad de libertate de mișcare și pot fi separate de o altă stare prin mijloace fizice.

Starea naturală a tuturor materialelor este starea lor fizică la  $20^{\circ}\text{C}$ - $25^{\circ}\text{C}$  („temperatura camerei”) și presiunea atmosferică la nivelul mării. De exemplu, apa este lichidă în starea ei naturală, dar se transformă în gaz (abur) când este încălzită la peste  $100^{\circ}\text{C}$  și devine solidă (gheață) când e răcită sub  $0^{\circ}\text{C}$ .

Dacă încălzești sau răcești o substanță până la un anumit punct, va trece dintr-o stare în alta. Oamenii de știință numesc aceasta tranziția stărilor. Fiecare substanță va trece într-o altă stare la o anumită temperatură de tranziție. În viața de zi cu zi, există două temperaturi de tranziție principale. Punctul de topire este acela în care un solid devine lichid și punctul în care se întâmplă opusul (lichidul devine solid) se numește punctul de îngheț. Mai mult, punctul de fierbere este acela în care un lichid devine gaz și punctul de condensare este acela în care gazul devine lichid.



▲ Știi că scala Celsius se bazează pe punctele de topire și de fierbere ale apei?

► Aburul este forma gazoasă a apei. Acesta este folosit pentru a pune în mișcare motoare și turbine.



## Starea de agregare gazoasă

Este starea materiei în care toți atomii sau moleculele unei substanțe pure au libertate de mișcare totală, adică sunt **fluide**. Azotul (N), oxigenul (O), hidrogenul (H), **halogenii** (F, Cl, Br, I, At, Ts) și **gazele nobile** (He, Ar, Xe, Kr, Rn, Og) sunt gaze elementare, în timp ce dioxidul de carbon ( $\text{CO}_2$ ), amoniacul ( $\text{NH}_3$ ), dioxidul de sulf ( $\text{SO}_2$ ) și metanul ( $\text{CH}_4$ ) sunt gaze compuse.

## Plasma

O plasmă este un fel de gaz special, care apare în prezența unui curent electric foarte puternic. Multe feluri de atomi, în special cei ai metalelor, pierd câte un electron sau doi și devin încărcăți pozitiv (pentru că acum au mai mulți protoni). Alte feluri de atomi dobândesc un electron în plus și devin încărcăți negativ. Ambele tipuri de atomi cu sarcină electrică nenulă se numesc ioni. Plasmele sunt folosite la fabricarea televizoarelor cu plasmă și au multe alte aplicații electrice.

▲ Apa dizolvă atât de multe substanțe chimice, încât este numită solvent universal.



▲ Pe întreaga planetă, fulgerele luminează cerul de aproximativ 50-100 de ori pe secundă.

## Starea de agregare lichidă

Aceasta este o stare a materiei în care atomii sau moleculele și-au pierdut din libertatea de mișcare; la fel ca o paradă în care soldații se mișcă la ordinele unui ofițer. Lichidele se deplasează cu o viteză cunoscută sub denumirea de **vâscozitate** – cu cât aceasta e mai mare, cu atât sunt mai puțin fluide. Mercurul (Hg) și Iodul (I) sunt singurele lichide elementare la temperatura camerei. Pe de altă parte, mii de compuși sunt lichizi la temperatura camerei. Apa ( $H_2O$ ) este cel mai cunoscut lichid. Multe lichide sunt folosite ca **solvenți**, în care alte solide sau lichide (cum ar fi zahărul sau sarea) se pot dizolva prin intermediul unor reacții chimice. Probabil că ați mai auzit sau citit că sticla este un lichid foarte vâscos, dar nu e adevărat. Sticla este un solid amorf, adică nu are o structură internă.

## Starea de agregare solidă

Când nu mai există nicio libertate de mișcare, atomii sau moleculele devin solide. Solidele pot avea două forme: cristal, în care atomii sunt în perioade pe rânduri și coloane (structură numită latice), ca soldații la paradă, sau amorse, în care nu există nicio organizare. O substanță ca sticla, numită de obicei cristal, este cuarțul, un mineral ale cărui molecule sunt aranjate într-o latice regulată, care este transparentă. Majoritatea elementelor și a compușilor solizi sunt cristalini, cum ar fi zahărul, sarea, metalele și rocile. Multe altele, compuse adesea din substanțe vii, sunt amorse, cum ar fi lemnul, creta, pâna și hârtia. Pământul e un amestec din acestea două.



▲ Gheața este forma cristalină a apei solide, în timp ce zăpada este forma ei amorfă.

## Zero Absolut

Cea mai rece temperatură posibilă este  $-273,15^{\circ}C$ , la care toți atomii și toate moleculele unei substanțe îngheață complet. Aceasta este Zero Absolut. În 1995, oamenii de știință au descoperit că în apropierea acestei temperaturi, atomii nu mai sunt separați, ci fuzionează, formând un condensat, numit Bose-Einstein.

Satyendra Nath Bose și Albert Einstein au studiat acest lucru în 1924. Scara Kelvin a temperaturii, folosită de oamenii de știință, se bazează pe Zero Absolut. Pe această scară,  $-273,15^{\circ}C$  este identic cu  $0^{\circ}K$  (Kelvin), în timp ce  $0^{\circ}C$  e scris ca  $273,15^{\circ}K$ .

# Metode de purificare

Când toți atomii sau moleculele dintr-o substanță sunt de același fel, aceasta e pură. În realitate, nimic nu e niciodată 100% pur. Sunt mereu alte lucruri, numite impurități, care sunt amestecate înăuntru. Când sunt multe impurități, e imposibil să spui dinainte ce se va întâmpla dacă substanța e folosită pentru reacții chimice sau pentru a produce lucruri. De aceea, chimiștii folosesc metode de purificare pentru a face o substanță cât mai pură posibil. Iată câteva metode importante, deși există multe altele.



## Sedimentarea

Acest proces folosește gravitația pentru a separa solidele de lichide. Dacă lași apă amestecată cu pământ nemișcată într-un pahar, pământul se va depune pe fundul acestuia, lăsând deasupra un strat de apă curată.

O mașină numită **centrifugă** ajută la producerea mai rapidă a sedimentării, rotind amestecuri în tuburi speciale, la viteze foarte mari. Solidul strâns la bază se numește sediment. Centrifugarea e folosită în laboratoare și uzine chimice după ce o reacție chimică a produs o substanță care nu e solubilă în apă.

◀ Centrifugarea e folosită pentru a separa plasma de celulele sangvine înainte ca aceasta să fie administrată unui pacient care are nevoie de ea.

## Filtrarea

Este o metodă care folosește dimensiunile materialelor. Un filtru este prevăzut cu găuri de o anumită mărime. Orice particule mai mici decât acele găuri vor trece prin filtru, în timp ce celea mai mari nu vor trece. Filtrarea e folosită pentru a separa particule care plutesc de lichide sau gaze. Când sunt separate două solide, procesul se numește cernere.

Adsorbția este o metodă prin care impuritățile sunt reținute de un filtru (de obicei, pudră fină de carbon) în timp ce apa trece prin el.

► Aparatele de aer condiționat au filtre fixate înăuntru pentru a îndepărta praful și alte particule prin adsorbție.



▲ Apa este purificată într-o uzină de tratare folosind mai multe metode înainte să ajungă în casele oamenilor.