

MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII

**LEBRIS**

We know  
books

# Chimie

Clasa a VIII-a

Luminița Irinel Doicin  
Silvia Gîrtan  
Mădălina Veronica Angelușiu  
Maria Dragomir

art

Klett

Manualul este distribuit elevilor în mod gratuit, atât în format tipărit, cât și în format digital, și este transmisibil timp de patru ani școlari, începând din anul școlar 2020 – 2021.

Inspectoratul Școlar .....

Școala/Colegiul/Liceul .....

#### ACEST MANUAL A FOST FOLOSIT DE:

Anul	Numele elevului	Clasa	Anul școlar	Aspectul manualului*			
				format tipărit		format digital	
				la primire	la predare	la primire	la predare
1							
2							
3							
4							

\* Pentru precizarea aspectului manualului se va folosi unul dintre următorii termeni: **nou**, **bun**, **îngrijit**, **neîngrijit**, **deteriorat**.

- Cadrele didactice vor verifica dacă informațiile înscrise în tabelul de mai sus sunt corecte.
- Elevii nu vor face niciun fel de însemnări pe manual.

#### Referenți științifici:

conf. univ. dr. Mirela Călinescu, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

prof. univ. dr. Irinel Adriana Badea, Facultatea de Chimie, Universitatea din București

Redactor-șef: Roxana Jeler

Redactor: Izabella Tilea

Corector: Theodor Zamfir

Design: Faber Studio

Tehnoredactor: Mihaela Aramă

Activități digitale interactive și platformă e-learning:

Learn Forward Ltd. Website: <https://learnfwd.com>

Înregistrări și procesare sunet: ML Systems Consulting

Voce: Camelia Pintilie

Credite foto și video: Dreamstime; Shutterstock

Filmări: S.C. Film Experience S.R.L.-D

#### Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

**Chimie: clasa a VIII-a** / Luminița Irinel Doicin, Silvia Gîrtan, Mădălina

Veronica Angelușiu, Maria Dragomir. – București: Art Klett, 2022

ISBN 978-606-076-185-3

I. Doicin, Luminița Irinel

II. Gîrtan, Silvia

III. Angelușiu, Mădălina-Veronica

IV. Dragomir, Maria

54

Pentru comenzi vă puteți adresa Departamentului Difuzare

C.P. 12, O.P. 63, cod 014880, sector 1, București

Telefoane: 021.796.73.83, 021.796.73.80

Fax: 021.369.31.99

[www.art-educational.ro](http://www.art-educational.ro)

Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate Editurii Art Klett.

Nicio parte a acestei lucrări nu poate fi reprodusă, stocată ori transmisă, sub nicio formă

(electronic, mecanic, fotocopiare, înregistrare sau altfel), fără acordul prealabil scris al Editurii Art Klett.

© Editura Art Klett SRL, 2022

Nr. pag.	Lecții
8	Recapitulare. Test inițial
	<b>Reacții chimice. Ecuatii ale reacțiilor chimice</b>
14	L1: Reacții chimice
16	L2: Legea conservării masei substanțelor
18	L3: Ecuația reacției chimice. Legea conservării numărului de atomi. <b>Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice</b>
20	L4: Stoechiometria reacțiilor chimice
24	L5: Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind puritatea
26	L6: Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind concentrația procentuală de masă
28	L7: Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces
30	L8: Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc cu un randament
32	Exerciții și probleme. Test
	<b>Reacția de combinare</b>
36	L1: Reacția de combinare
38	L2: Reacția de ardere a metalelor. Reacția unor oxizi ai metalelor cu apa
40	L3: Reacția de ardere a nemetalelor. Reacția unor oxizi ai nemetalelor cu apa
42	L4: Reacția metalelor cu halogenii
44	L5: Reacția nemetalelor cu hidrogenul
	<b>Reacția de descompunere</b>
46	L6: Reacția de descompunere
48	L7: Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi
51	L8: Descompunerea apei oxigenate
54	Exerciții și probleme. Test
	<b>Reacția de substituție</b>
58	L1: Reacția de substituție. Reacția metalelor cu săruri
60	L2: Reacția metalelor cu acizi. Reacția metalelor cu apa. Seria activității metalelor
65	Proiect. Aluminotermia – metodă de obținere a unor metale
	<b>Reacția de schimb</b>
66	L3: Reacția de schimb
68	L4: Reacția de neutralizare
72	L5: Reacții cu formare de precipitat. Reacția dintre baze solubile și săruri solubile cu obținerea bazelor greu solubile
75	L6: Reacția dintre un acid și sarea unui acid mai slab
77	L7: Identificarea unor ioni prin reacții cu formare de precipitat
80	Proiect – Tipuri de reacții chimice. Importanță practică
82	Exerciții și probleme. Test
86	L1: Procese exoterme, procese endoterme. Descompunerea carbonatului de calciu – proces endoterm
88	L2: Materiale de construcții
92	L3: Arderea – proces exoterm. Combustibili
96	L4: Impactul produșilor de ardere asupra mediului și asupra organismului uman
98	Proiect – Precipitațiile acide
100	L5: Aplicații ale unor reacții de neutralizare. Medicamente antiacide
102	L6: Aplicații ale unor reacții de neutralizare. Ameliorarea solurilor
104	L7: Îngrășăminte chimice
106	L8: Importanța ionilor metalici în organisme vii. Acțiunea toxică a unor ioni metalici
110	L9: Reciclarea deșeurilor
113	Proiect – Reciclarea deșeurilor
114	Exerciții și probleme. Test
116	Recapitulare finală. Test final
118	Răspunsuri
119	Anexă
120	Tabelul Periodic al Elementelor

**UNITATEA 1**

Transformări chimice  
ale substanțelor.  
Calculule stoechiometrice  
pe baza ecuațiilor  
reacțiilor chimice

**UNITATEA 2**

Tipuri de reacții chimice.  
Reacția de combinare.  
Reacția de descompunere

**UNITATEA 3**

Tipuri de reacții chimice.  
Reacția de substituție.  
Reacția de schimb

**UNITATEA 4**

Importanța chimiei  
în viața noastră

Competențe specifice asociate

1.1.; 1.2.; 1.3.  
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.  
3.1.; 3.2.  
4.1.

1.1.; 1.2.; 1.3.  
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.  
3.1.; 3.2.  
4.1.; 4.2.

1.1.; 1.2.; 1.3.  
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.  
3.1.; 3.2.  
4.1.; 4.2.

1.1.; 1.2.; 1.3.  
2.1.; 2.2.; 2.3.; 2.4.  
3.1.; 3.2.  
4.1.; 4.2.



Competențe generale

- 1 Explorarea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în activitatea cotidiană
- 2 Interpretarea unor date și informații obținute în cadrul unui demers investigativ
- 3 Rezolvarea de probleme în situații concrete, utilizând algoritmi și instrumente specifice chimiei
- 4 Evaluarea consecințelor proceselor și acțiunii substanțelor chimice asupra propriei persoane și asupra mediului înconjurător

Competențe specifice

- 1.1. Investigarea unor reacții chimice în contexte cunoscute
- 1.2. Interpretarea caracteristicilor specifice diferitelor fenomene/procese în contexte diverse
- 1.3. Utilizarea simbolurilor și a terminologiei specifice chimiei pentru reprezentarea elementelor, substanțelor simple/compuse și a ecuațiilor reacțiilor chimice
- 2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre acestea
- 2.2. Elaborarea unui plan pentru testarea ipotezelor formulate
- 2.3. Aplicarea planului propus pentru efectuarea unei investigații
- 2.4. Formularea de concluzii pe baza rezultatelor investigației proprii
- 3.1. Aplicarea unor relații pentru efectuarea calculelor pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice
- 3.2. Rezolvarea de probleme cu caracter practic, teoretic și aplicativ
- 4.1. Identificarea avantajelor utilizării unor substanțe/procese chimice studiate sau/și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre acestea
- 4.2. Evaluarea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător

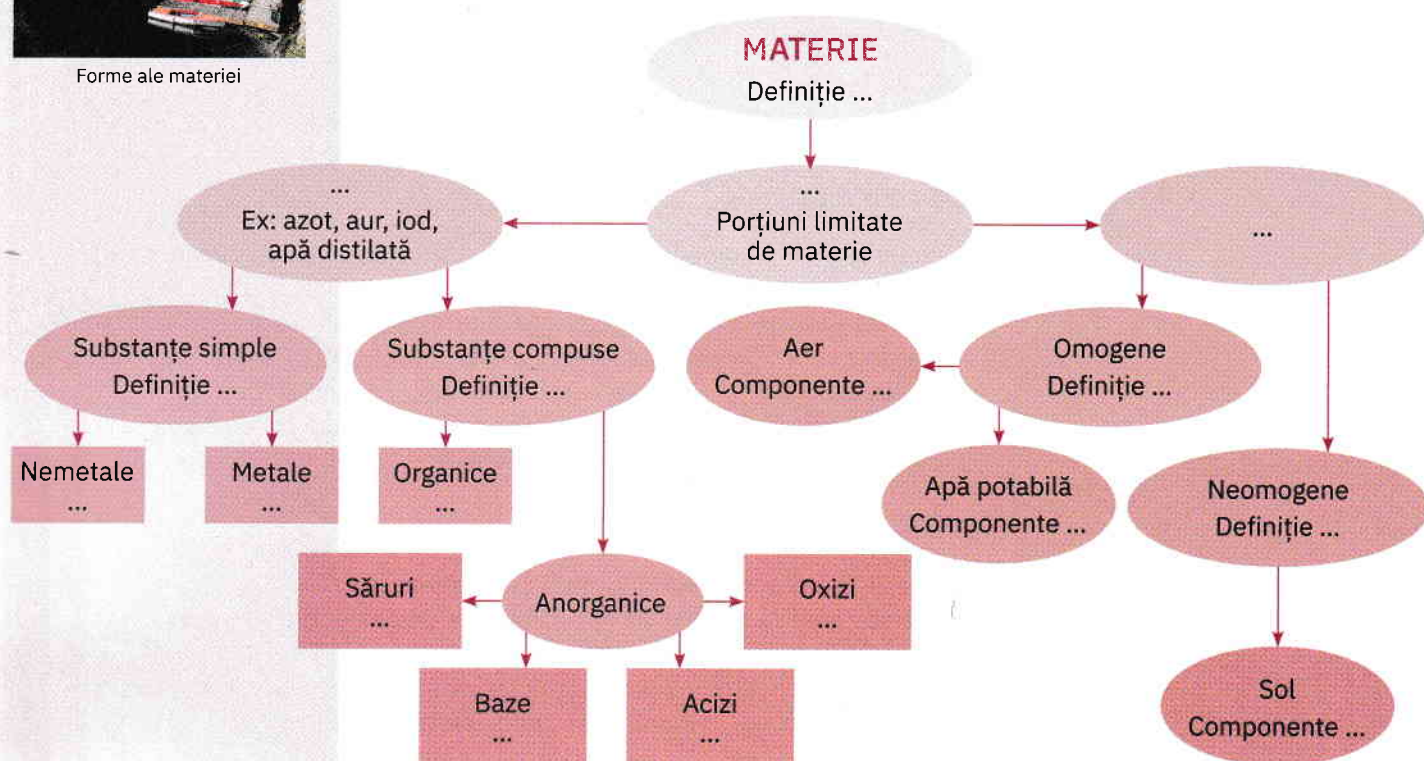
## Materie. Substanță. Amestec de substanțe. Compuși chimici



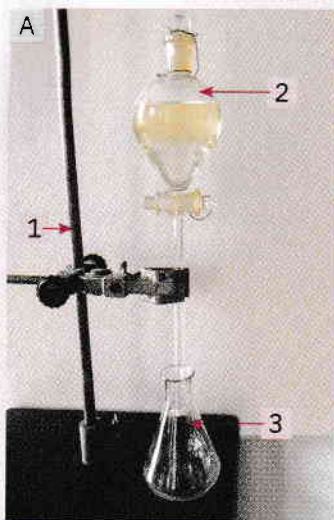
Forme ale materiei

Schema de mai jos reprezintă nivelurile de structurare și organizare a materiei. Privește cu atenție informațiile și imaginile pe care le conține.

- Transcrie pe caiet o schemă asemănătoare și completează, conform cerințelor, spațiile punctate din etichetele colorate, cu formă ovală.
- Scrie formulele chimice din enumerarea următoare în etichetele în formă de dreptunghi corespunzătoare, din schema de mai jos.  
CaO, S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, SO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>S, Ca(OH)<sub>2</sub>, C<sub>10</sub>H<sub>8</sub> (naftalină), CO<sub>2</sub>, Fe, NaOH, KCl, SO<sub>3</sub>, Cu, C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (zaharoză), Zn, MgO, HCl, H<sub>2</sub>, KOH, CaSO<sub>4</sub>, C, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, Li<sub>2</sub>S, HNO<sub>3</sub>, P<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>S, Cu, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (alcool etilic)
- Transcrie pe caiet șirul de formule chimice de mai sus.
- Subliniază cu o linie compușii ionici din enumerarea de mai sus.

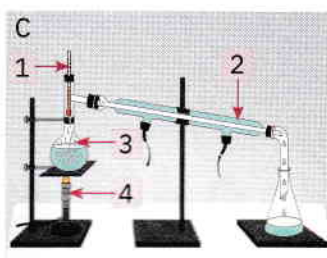


## Metode de separare a componentelor din amestecuri



- Imaginile de mai jos ilustrează câteva metode de separare a componentelor din diverse tipuri de amestecuri. Notează pe caiet litera care însoțește fiecare imagine și precizează pentru fiecare dintre acestea:

- denumirea metodei de separare reprezentată;
- tipul de amestec pentru care poate fi folosită;
- denumirile ustensilelor indicate prin numere pe fiecare imagine;
- un exemplu de amestec la care poate fi aplicată metoda indicată.



## Structura atomului. Tabelul Periodic al Elementelor

- Pentru fiecare element indicat în Tabelul Periodic al Elementelor de mai jos, completați pe caiete spațiile punctate de pe etichete.

**Li (Z=3, A=7):**  
 Z = ...  
 A = ...  
 Valența ...  
 Caracterul chimic ...

**Al (Z=13, A=27):**  
 Z = ... A = ...  
 Configurația electronică ...  
 Caracterul chimic ...  
 Sarcina nucleară ...

**Mg (Z=12, A=24):**  
 Poziția în Tabelul Periodic ...  
 Sarcina nucleară ...  
 Procesul de ionizare...

**F (Z=9, A=19):**  
 Procesul de ionizare ...  
 Caracterul chimic ...  
 Valența ...

**S (Z=16, A=32):**  
 Perioada ...  
 Grupa ...  
 Procesul de ionizare ...  
 Valența maximă față de oxigen ...

**Ne (Z=10, A=20):**  
 Configurația electronică ...  
 Izoelectric cu ionii metalici ... și cu ionul nemetalic ... din imagine.

- Transcrie pe caiet și completează spațiile punctate, folosind numai informațiile din eticheta centrală:

**Central Element: Na**  
 Z = 11  
 A = 2Z + 1

**Properties to be determined:**

- Denumirea elementului chimic: ...
- Caracterul chimic: ...
- Perioada: ...
- Grupa: ...
- Repartiția electronilor pe straturi: ...
- Numărul de moli de atomi cuprinși în 115 g de element ...
- Numărul de electroni,  $e^-$  ...
- Numărul de protoni,  $p^+$  ...
- Numărul de neutroni,  $n$  ...
- Numărul de atomi din 13,8 g de element ...
- Sarcina nucleară: ...

- Scris pe caiet denumirile corespunzătoare simbolurilor chimice notate pe sferele din figura următoare.



### VERIFICĂ-TE SINGUR!

Copiază în caiet și încercuiește litera corespunzătoare răspunsului corect.

- Este corectă afirmația:
    - totalitatea atomilor de același fel formează un element chimic;
    - se cunosc 108 elemente chimice;
    - cel mai răspândit element chimic de pe Terra este hidrogenul.
  - În Tabelul Periodic al Elementelor, elementele sunt așezate:
    - după numărul de electroni de pe penultimul strat electronic;
    - în ordinea crescătoare a numărului atomic Z;
    - în funcție de starea de agregare.
  - Particulele din atom care nu au sarcină electrică sunt:
    - protonii;
    - electronii;
    - neutronii.
  - Elementul chimic al cărui atom are 2 electroni pe stratul M și numărul de protoni egal cu numărul de neutroni prezintă:
    - Z = 13, A = 28;
    - Z = 12, A = 24;
    - Z = 14, A = 28.
- Acordă-ți 2,25 puncte pentru fiecare răspuns corect și un punct din oficiu.  
**Total: 10 puncte**  
 Timp de lucru: 10 minute.

Răspunsuri:  
 1. a; 2. b; 3. c; 4. b.

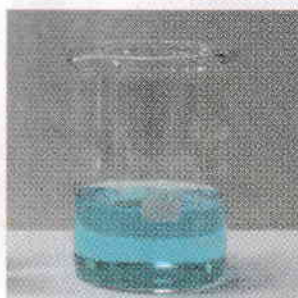
## Concentrația procentuală masică a soluțiilor



Ser fiziologic



Acumulator auto



Soluție de sulfat de cupru,  $\text{CuSO}_4$

Serul fiziologic utilizat în medicină este o soluție apoasă de clorură de sodiu cu concentrația 0,9%. Calculează masa de apă care trebuie evaporată din 500 g de ser fiziologic pentru ca soluția să-și dubleze concentrația.

Soluția de acid sulfuric de concentrație 37% este folosită în acumulatorii auto. Un volum de  $20 \text{ cm}^3$  de soluție de acid sulfuric având concentrația de 70% și desitatea,  $\rho = 1,62 \text{ g/cm}^3$ , se diluează până la 37%. Determină volumul de apă necesar diluării.

$$\frac{C}{100} = \frac{m_d}{m_s}$$

Pentru fiecare cerință a etichetelor, efectuează în caiet calculele și compară rezultatele cu cele ale colegului/colegei de bancă.

În alimentație, se utilizează amestecul numit **oțet**, care este o soluție de acid acetic în apă. Calculează masele de acid acetic și apă care se găsesc în 15 kg de oțet cu concentrația  $c = 6\%$ .



Soluția de sulfat de cupru este folosită pentru protejarea viței-de-vie împotriva manei. Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea a 250 g de soluție de sulfat de cupru cu  $c = 15\%$ , cu 200 g de soluție de sulfat de cupru cu  $c = 18\%$  și cu 300 g de apă.

## Calcul chimic pe baza formulelor chimice

- Realizează pe caiet o schemă asemănătoare cu cea de mai jos. Efectuează, pe caiet, calculele solicitate în cele patru etichete pentru compusul din dreptunghiul central, azotatul de cupru (II),  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ . Completează spațiile punctate cu rezultatele obținute și compară-le cu cele ale colegului/colegei de bancă.

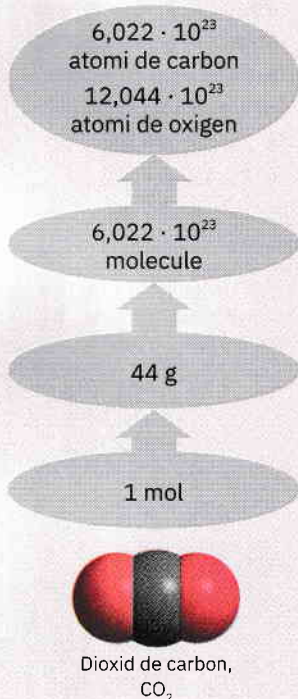
- a Masa de compus care conține aceeași masă de metal ca și 0,25 moli de oxid de cupru (II) este:  $m = \dots \text{ g}$
- b Raportul atomic este:  
 $\text{Cu} : \text{N} : \text{O} = \dots : \dots : \dots$

- c Raportul de masă este:  
 $\text{Cu} : \text{N} : \text{O} = \dots : \dots : \dots$
- d Numărul de atomi de oxigen din 0,75 moli de compus este:  $\dots$  atomi

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$   
azotat de cupru (II)

- e compoziția procentuală elementală este:  $\text{Cu} = \dots \%$ ;  $\text{N} = \dots \%$ ;  $\text{O} = \dots \%$
- f masa de compus care conține 3,2 g de oxigen este:  $m_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \dots \text{ g}$

- g Masa molară este:  $M_{\text{Cu}(\text{NO}_3)_2} = \dots \text{ g/mol}$
- h Masa de azot din 380 g de compus este:  $m_{\text{N}} = \dots \text{ g}$



## Test inițial

- Transcrie pe caiet și precizează dacă enunțurile următoare sunt adevărate sau false, notând litera A sau F pe spațiul punctat:
  - ... Prin încălzire, zahărul, o substanță solidă, cristalizată, formează un lichid gălbui, iar prin ardere se transformă în altă substanță cu o compoziție neschimbată.
  - ... Din perechea de termeni bronz și cupru, termenul care corespunde unei substanțe pure este bronzul.
  - ... Constantele fizice sunt proprietăți fizice măsurabile, care se pot determina cu ajutorul aparatelor de măsură.
- Precizează metodele prin care se pot separa următoarele amestecuri:
  - pulbere de sulf și apă ...;
  - sare și apă ...;
  - alcool și apă ...
- Denumeste ustensilele de laborator din imaginile a – e, aflate pe coloana din dreapta.
- Alege varianta dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:
  - Soluția este un amestec ... de două sau mai multe substanțe, care se obține în urma procesului de dizolvare (*eterogen/omogen*).
  - Serul fiziologic utilizat în medicină este o soluție obținută prin dizolvarea ... în apă (*glucozei/clorurii de sodiu*).
  - Concentrația procentuală masică reprezintă masa de solvat care se află în 100 g de ... (*soluție/solvent*).
- Transcrie pe caiet și asociază numerele de ordine ale conceptelor chimice din coloana A, cu literele corespunzătoare afirmațiilor reprezentate în coloana B și scrie răspunsul tău în coloana C:

A	B	C
1 Elementul chimic	a este format din totalitatea electronilor $e^-$ , care gravitează în jurul nucleului atomic.	...
2 Nucleul atomic	b se notează cu Z și reprezintă numărul protonilor $p^+$ din nucleu.	...
3 Molul de atomi	c concentrează aproximativ toată masa atomului.	...
4 Învelișul de electroni	d reprezintă speciile de atomi care au același număr atomic (aceeași sarcină nucleară).	...
5 Numărul atomic	e reprezintă cantitatea dintr-un element egală numeric cu masa atomică relativă, exprimată în grame, și care conține $6,022 \cdot 10^{23}$ atomi (numărul lui Avogadro).	...

- Transcrie pe caiet și încercuiește denumirea/formula chimică corectă pentru fiecare substanță, din variantele de mai jos:
  - $\text{SO}_3$  – oxid de sulf/trioxid de sulf;
  - hidroxid de calciu –  $\text{Ca}(\text{OH})_2/\text{Ca}(\text{OH})_3$ ;
  - acid sulfuric –  $\text{H}_2\text{SO}_3/\text{H}_2\text{SO}_4$ ;
  - $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$  – azotit de cupru (II)/azotat de cupru (II);
  - acid clorhidric –  $\text{H}_2\text{Cl}/\text{HCl}$ ;
  - $\text{Al}_2\text{O}_3$  – oxid de aluminiu/trioxid de aluminiu;
  - $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$  – fosfat de magneziu/fosfit de magneziu;
  - hidroxid de zinc –  $\text{Zn}(\text{OH})_2/\text{ZnOH}$ .
- Varul nestins, utilizat în construcții, se obține prin descompunerea termică a carbonatului de calciu, substanță cu valoare din punct de vedere chimic, din compoziția calcarului. Dacă s-au extras dintr-un masiv calcaros 70 de tone de calcar de puritate 90,5%, calculează masa de carbonat de calciu pur și masa impurităților din cele 70 t de calcar.
- La 300 g de soluție de sodă caustică de concentrație 20% se adaugă 400 g de soluție de sodă caustică de concentrație 25%.
  - Calculează concentrația soluției finale.
  - Determină masa de apă din soluția finală.
- Determină pentru acidul azotic  $\text{HNO}_3$ :
  - raportul atomic H : N : O și raportul de masă H : N : O;
  - compoziția procentuală elementală de masă și masa de azot care se găsește în 140 g de acid azotic;
  - masa de acid azotic care conține 96 g de oxigen;
  - numărul total de atomi din 126 g de acid azotic.

## Punctaj:

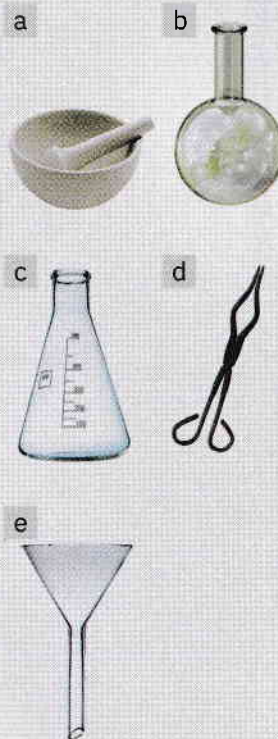
- 9 puncte
- 9 puncte
- 5 puncte
- 3 puncte
- 10 puncte
- 4 puncte
- 14 puncte
- 16 puncte
  - 8 puncte
  - 8 puncte
- 20 de puncte
  - 6 puncte
  - 4 puncte
  - 5 puncte
  - 5 puncte

10 puncte din oficiu

Total: 100 de puncte

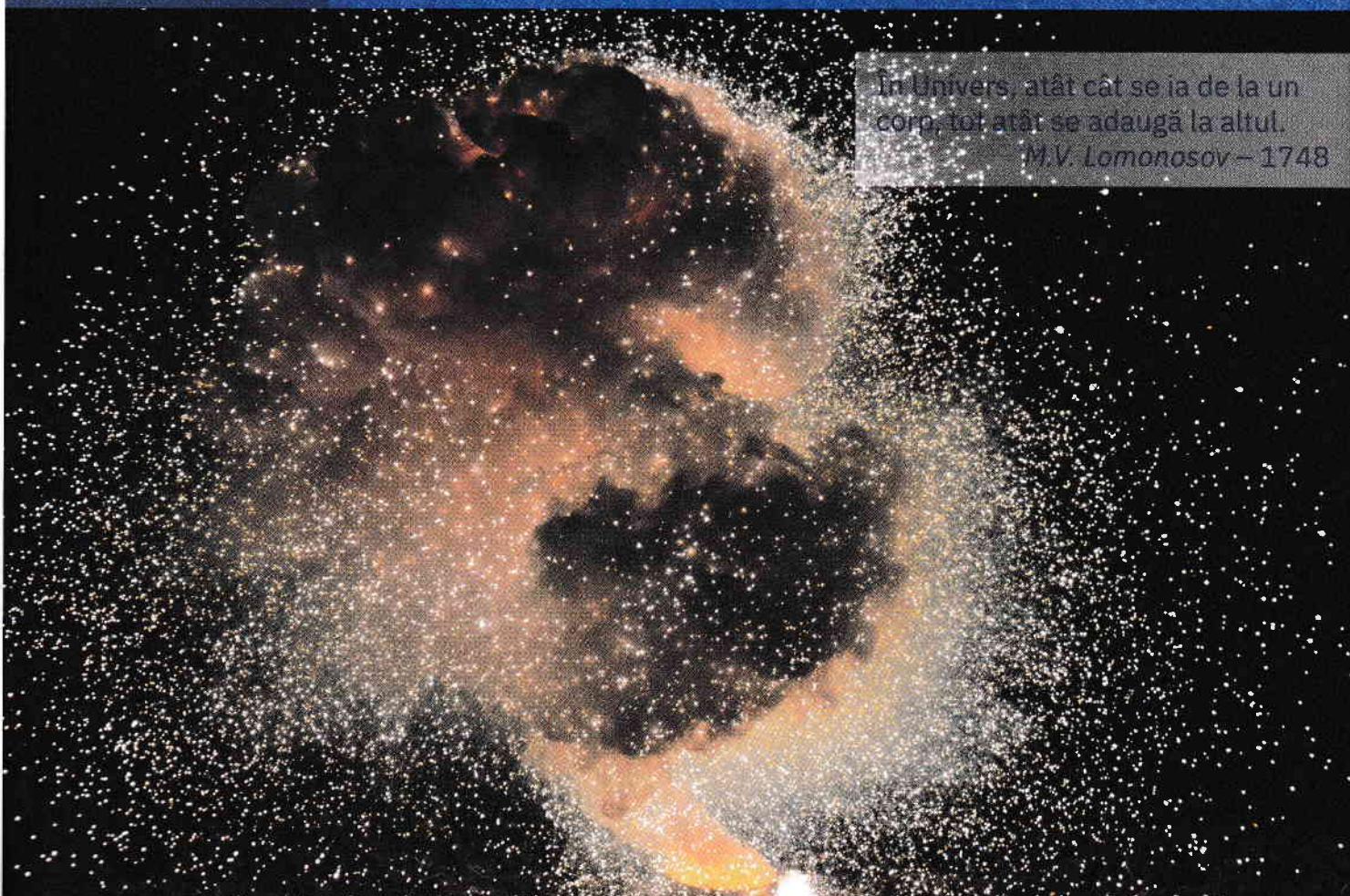
Timp de lucru:

50 de minute



## U1

# Transformări chimice ale substanțelor. Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice



În Univers, atât cât se ia de la un  
corp, tot atât se adaugă la altul.  
M.V. Lomonosov – 1748

**Tema 1** 14

**Reacții chimice. Ecuații ale reacțiilor chimice**

- L1 Reacții chimice
- L2 Legea conservării masei substanțelor
- L3 Ecuația reacției chimice. Legea conservării numărului de atomi

**Tema 2** 20

**Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice**

- L4 Stoechiometria reacțiilor chimice
- L5 Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind puritatea
- L6 Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind concentrația procentuală de masă
- L7 Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces
- L8 Calculule stoechiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice care au loc cu un randament

**Evaluare** 32

Exerciții și probleme. Test

LIBRIS

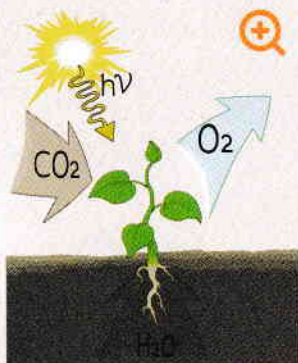
We know  
books

În natură, nimic nu se pierde, nimic nu se câștigă, totul se transformă.

*A.L. Lavoisier – 1774*



## Reacții chimice



Procesul de fotosinteză

### Știi deja

- Lumea din jurul tău se află într-o continuă schimbare, ca urmare a transformărilor pe care corpurile și substanțele le suferă neconținut.
- Transformările pot fi fizice, care nu schimbă compoziția substanțelor, numite și fenomene fizice, sau transformări care conduc la alte substanțe, numite fenomene chimice sau reacții chimice.

Spectacolul naturii, în trecerea de la un anotimp la altul, este posibil datorită unui lung șir de reacții chimice care pot conduce la formarea de substanțe sau la degradarea acestora.



Iarna



Primăvara



Vara



Toamna

Miracolul lumii vegetale și, de altfel, al vieții pe Terra, așa cum o cunoaștem noi, are la bază o serie de reacții chimice care transformă apa și dioxidul de carbon în substanțe organice și oxigen, în prezența luminii solare, prin procesul de fotosinteză.

Plantele sunt capabile să obțină din dioxid de carbon și apă, printre altele, glucoza – componenta dulce din boabele de strugure, din pere, din prune.

Mirosurile, schimbările de culoare, putrezirea frunzelor uscate, eliberarea de căldură sau lumină sunt semne ale producerii unor reacții chimice.

### Înveți lucruri noi

#### Să experimentăm

**Lucrează cu atenție! Respectă normele de protecție a propriei persoane și a mediului înconjurător!**

*Activitate în echipă.* Lucrează împreună cu colegul/colega de bancă.

La mesele de lucru se găsesc granule de zinc (fig. 1) pe sticla de ceas și soluție de acid clorhidric în eprubetă (fig. 2).

- Puneți granulele de zinc de pe sticla de ceas într-o eprubetă. Adăugați peste acestea soluție de acid clorhidric (fig. 3). Ce observați?
- Aproiați, cu atenție, un chibrit aprins de gura eprubetei. Priviți pereții eprubetei. Ce observați?
- Atingeți cu grijă partea de jos a eprubetei. Ce constatați?
- Transcrieți în caiete și completați tabelul de mai jos.

Experimentul realizat	Substanțele și ustensilele folosite	Observații	Concluzii

#### Interpretarea rezultatelor

- La adăugarea granulelor de zinc în soluția de acid clorhidric din eprubetă se observă consumarea zincului și degajarea rapidă a unor bule de gaz.
- La apropierea chibritului aprins, gazul care se degajă arde la gura eprubetei cu flacără slab albăstruie.
- Se obține o soluție incoloră și se constată, totodată, încălzirea puternică a eprubetei în care a avut loc transformarea.
- Pe pereții eprubetei se observă apariția unor picături de apă.



Granule de zinc



Soluție de acid clorhidric și granule de zinc



Reacția zincului cu acidul clorhidric

### Concluzie

Acidul clorhidric și zincul s-au transformat în substanțe noi. Aprinderea gazului rezultă în faptul că acest gaz este hidrogenul.

Arderea hidrogenului în prezența oxigenului din aer a condus la formarea picăturilor de apă pe pereții eprubetei.

- Compară tabelul completat de tine cu cel prezentat mai jos.

Experimentul realizat	Substanțele și ustensilele folosite	Observații	Concluzii
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reacția acidului clorhidric cu zincul</li> <li>• Arderea hidrogenului</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eprubetă</li> <li>• Sticlă de ceas</li> <li>• Granule de zinc</li> <li>• Soluție de acid clorhidric</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se degajă un gaz care arde cu flacără slab albăstruie.</li> <li>• Se obține o soluție incoloră.</li> <li>• Eprubeta se încălzește în timpul desfășurării reacției.</li> <li>• Arderea gazului conduce la apariția picăturilor de apă.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• În eprubetă au loc fenomene care determină transformarea substanțelor inițiale în altele noi, cu alte proprietăți.</li> </ul>

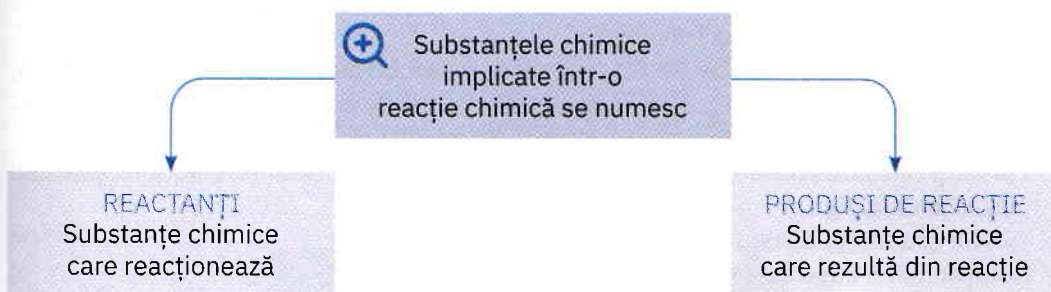


### Reține

Fenomenul chimic prin care una sau mai multe substanțe se transformă în alte substanțe cu compoziție și proprietăți noi se numește **reacție chimică**.

În experimentul realizat de voi, au avut loc două reacții chimice.

1. zinc + acid clorhidric → hidrogen + clorură de zinc
2. hidrogen + oxigen → apă



### Aplică

Transcrie pe caiet și completează tabelul de mai jos, conform cerințelor, cu substanțele implicate în cele două reacții care au avut loc în experimentul realizat de voi.

Reactanți		Produși de reacție	
Substanțe simple	Substanțe compuse	Substanțe simple	Substanțe compuse

### ȘTIAI CĂ?

Lumina produsă de licurici este un mijloc de comunicare între aceștia. Ea este rezultatul unei reacții cu consum de oxigen. Uimitor este faptul că, deși intensitatea luminii lor este de 1000 de ori mai mare decât cea a unei lumânări, cantitatea de căldură degajată este foarte mică, astfel încât mica vietate luminoasă nu se arde cu propria „flacără“.



Licurici

## Legea conservării masei substanțelor



### Știi deja

- Într-o reacție chimică, substanțele care intră în reacție se numesc reactanți, iar substanțele care rezultă se numesc produși de reacție.
- Reprezentarea simbolică pentru 5 molecule de apă este  $5\text{H}_2\text{O}$ .

### Să lucrăm

#### Activitate individuală

Transcrie pe caiet și completează pe spațiile punctate din diagramele de mai jos numărul de atomi corespunzător fiecărui element, pentru substanțele reprezentate în dreptunghiurile verzi.



- Stabilirea numărului de atomi din fiecare element se realizează înmulțind coeficientul plasat în stânga formulei chimice cu indicele alăturat fiecărui simbol chimic din formula unei substanțe.
- Coeficientul și indicele 1 nu se scriu.



### Înveți lucruri noi

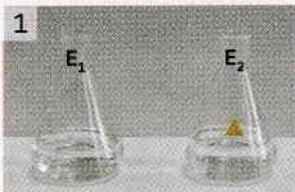
#### Să investigăm

Lucrează cu atenție! Respectă normele de protecție a propriei persoane și a mediului înconjurător!

**Activitate în echipă.** Lucrează cu colegul/colega de bancă. Realizați un demers investigativ prin care să descoperiți relația matematică ce se stabilește din punct de vedere masic între reactanții și produșii unei reacții chimice.

- În paharul Erlenmeyer  $E_1$ , se află 50 g de soluție de azotat de argint cu concentrația 17%, iar în paharul Erlenmeyer  $E_2$ , 50 g de soluție de clorură de sodiu cu concentrația procentuală 5,85% (fig. 1).
- Cântăriți cele două pahare Erlenmeyer împreună, cu ajutorul balanței electronice. Notați masa indicată (fig. 2).
- Turnați conținutul paharului  $E_2$  peste soluția din paharul  $E_1$ .
- Notați în tabel observațiile constatate.
- Cântăriți din nou cele două pahare  $E_1$  și  $E_2$  împreună (fig. 3). Notați masa indicată.
- Transcrieți pe caiete și completați următorul tabel:

Operația efectuată	Substanțele și ustensilele folosite	Masa inițială a paharelor $E_1$ și $E_2$	Observații	Masa finală a paharelor $E_1$ și $E_2$	Concluzie



Paharele Erlenmeyer  $E_1$  și  $E_2$

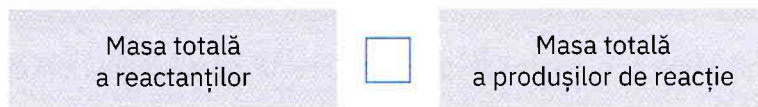


Masa inițială a paharelor  $E_1$  și  $E_2$



Masa finală a paharelor  $E_1$  și  $E_2$

■ Transcrieți pe caiete și puneți semnul  $<$ ,  $=$  sau  $>$  în pătratul liber din diagrama de mai jos:



### Interpretarea rezultatelor

- Formarea substanței insolubile, de culoare albă, la amestecarea celor două soluții, demonstrează producerea unei reacții chimice.
- Masa totală a celor două pahare Erlenmeyer este aceeași, înainte și după producerea reacției chimice.

### Concluzie

Relația matematică rezultată în urma experimentului de mai sus este:



Pe baza a numeroase experimente, în anul 1748 chimistul rus M.V. Lomonosov a intuit o lege foarte importantă, pe care chimistul francez A.L. Lavoisier a demonstrat-o experimental în anul 1774 și a enunțat-o astfel: „Nimic nu se pierde, nimic nu se creează [...], înainte și după reacție cantitatea de materie este aceeași.“



### Reține

#### Legea conservării masei substanțelor

Într-o reacție chimică, suma maselor substanțelor care intră în reacție este egală cu suma maselor substanțelor care rezultă din reacție.



### Aplică

- 1 Într-o reacție chimică, se consumă 100 g de substanță A și  $x$  g de substanță B și se formează 111 g de substanță C, 18 g de substanță D și 44 g de substanță E. Calculează valoarea lui  $x$ , pe baza legii conservării masei substanțelor.
- 2  $x$  g de substanță A, prin încălzire, se transformă în 160 g de substanță B și 88 g de substanță C. Pornind de la legea conservării masei substanțelor, determină valoarea lui  $x$ .

### Joc și chimie



Figurile geometrice din diagrama de mai sus au următoarele semnificații:

- dreptunghiul albastru semnifică reactantul  $R_1$ , cu masa de  $x$  g, unde  $x$  este pătratul celui mai mare număr natural impar de o cifră;
- dreptunghiul galben semnifică reactantul  $R_2$ , cu masa de  $y$  g, unde  $y$  este cel mai mare număr par natural alcătuit din două cifre;
- triunghiul roz semnifică produsul de reacție  $P_1$ , cu masa de  $z$  g, unde  $z$  este răsturnatul numărului  $x$ ;
- triunghiul verde semnifică produsul de reacție  $P_2$ , cu masa de  $w$  g.

Știind că diagrama de mai sus reprezintă schematic ecuația unei reacții chimice pentru care se respectă legea conservării masei substanțelor, determină, împreună cu colegul/colega de bancă, valorile  $x$ ,  $y$ ,  $z$  și  $w$  și scrieți-le în figurile geometrice corespunzătoare, pe care le-ați transcris, mai întâi, în caietele voastre.

### ȘTIAI CĂ?



Mihail Vasilievici  
Lomonosov  
(1711 – 1765)

Personalitate marcantă a vieții culturale și științifice din Rusia secolului al XVIII-lea. Este cunoscut ca poet, chimist, fizician, pictor, geograf, istoric, promotor al culturii și om de stat. Numele său este legat de realizarea unor experimente care au condus la descoperirea Legii conservării masei substanțelor.



Antoine Laurent  
de Lavoisier  
(1743 – 1794)

Chimist, filozof și economist francez. A clasificat substanțele anorganice în oxizi, baze, acizi și săruri. A elaborat o listă a tuturor elementelor chimice cunoscute până atunci și a enunțat Legea conservării masei substanțelor. A introdus noțiunea de element chimic și a demonstrat că tot ce ne înconjoară este compus din elemente chimice.