

**LITERA**

Camelia Beșleagă

Mira Pruneș

Mariana Moga

Anca Tăbăcariu

Elisabeta Merinde

Mariana Roiniță

Daniela-Marilena Tudor

**8**

# Lecția de Chimie

CLASA A VIII-A

## Cuprins

Ce știi din clasa a 7-a? Clasificarea substanțelor .....	4	<b>IV. REACȚII DE DESCOMPUNERE</b> .....	57
<b>I. REACȚII CHIMICE. ECUAȚII CHIMICE</b> .....	7	1. Descompunerea termică a carbonaților .....	58
1. Reacția chimică, Reactanți, Produși de reacție .....	8	2. Descompunerea termică a hidroxizilor insolubili ...	60
2. Tipuri de reacții chimice .....	11	3. Descompunerea catalitică a apei oxigenate .....	61
3. Reacții chimice exoterme și reacții chimice endoterme .....	13	<i>Test de autoevaluare</i> .....	64
4. Reacții chimice lente și reacții chimice rapide .....	15	<b>V. REACȚII DE SUBSTITUȚIE</b> .....	65
5. Interpretarea reacțiilor chimice .....	18	1. Reacția metalelor cu apa .....	66
a. Legea conservării masei substanțelor .....	18	2. Reacția metalelor cu acizii .....	68
b. Legea conservării numărului de atomi .....	20	3. Reacția metalelor cu sărurile .....	70
6. Reprezentarea reacțiilor prin ecuații chimice .....	23	4. Seria activității chimice a metalelor .....	71
a. Ecuația unei reacții chimice .....	23	<i>Test de autoevaluare</i> .....	74
b. Stabilirea coeficienților ecuațiilor reacțiilor chimice .....	25	<b>VI. REACȚII DE SCHIMB</b> .....	75
c. Scrierea ecuației unei reacții chimice în care se cunosc reactanții .....	27	1. Reacții chimice ale acizilor .....	76
<i>Test de autoevaluare</i> .....	30	a. Reacția acizilor cu bazele .....	76
<b>II. CALCULE STOECIOMETRICE</b>		b. Reacția acizilor cu oxizii metalici .....	77
<b>PE BAZA ECUAȚIILOR REACȚIILOR CHIMICE</b> .....	31	c. Reacția acizilor cu sărurile .....	78
1. Calcule stoichiometrice .....	32	2. Reacții chimice ale bazelor .....	82
2. Calcule stoichiometrice în reacții chimice care au loc cu transformarea totală a reactanților .....	34	a. Reacția bazelor solubile cu oxizii acizi .....	82
3. Calcule stoichiometrice în reacții chimice în care un reactant se introduce în exces .....	37	b. Reacția bazelor solubile cu unele săruri solubile .....	83
4. Calcule stoichiometrice în reacții chimice care au loc cu un anumit randament .....	39	3. Reacția dintre două săruri solubile .....	84
5. Calcule stoichiometrice în reacții chimice în care reactanții se folosesc sub formă de soluții .....	41	<i>Test de autoevaluare</i> .....	87
<b>TRANSFORMĂRI CHIMICE ALE SUBSTANȚELOR</b> .....	45	<i>Recapitulare</i> .....	88
<b>III. REACȚII DE COMBINARE</b> .....	46	<b>VII. IMPORTANȚA CHIMIEI ÎN VIAȚA NOASTRĂ</b> .....	89
1. Reacții de combinare între substanțe simple .....	47	1. Combustibili .....	90
a. Reacții ale metalelor cu nemetalele .....	47	2. Arderea – proces exoterm .....	91
b. Reacții ale nemetalelor cu alte nemetale .....	50	3. Materiale de construcții .....	93
2. Reacții de combinare între două substanțe compuse .....	52	4. Aplicații ale unor reacții de neutralizare .....	96
3. Reacții de combinare între o substanță simplă și o substanță compusă .....	54	a. Medicamente antiacide .....	96
		b. Ameliorarea solurilor .....	97
		5. Îngrășăminte chimice .....	98
		6. Importanța ionilor metalici în organismele vii .....	99
		7. Reciclarea deșeurilor .....	101
		<i>Răspunsuri</i> .....	103

## CE ȘTIU DIN CLASA A VII-A? Clasificarea substanțelor

Substanțele chimice pot fi:

- I. **Organice**. Exemple: – metan ( $\text{CH}_4$ ) – combustibil;  
– acid acetic – conservant alimentar;  
– glucoză – produsă de plante prin fotosinteză, sursă de energie pentru organismele animale;  
– celuloză – componentă de bază a lemnului.

### II. Anorganice (minerale)

#### 1. Simple (conțin un singur tip de atomi)

- a) Metale: fier (Fe), cupru (Cu), aluminiu (Al), calciu (Ca), sodiu (Na) etc.  
b) Nemetale: carbon (C), oxigen ( $\text{O}_2$ ), azot ( $\text{N}_2$ ), sulf (S) etc.

#### 2. Compuse (conțin două sau mai multe tipuri de atomi)

- a) **Oxizi**:  $\text{CO}_2$  (dioxid de carbon) – folosit de plante în procesul de fotosinteză

$\text{Al}_2\text{O}_3$  (oxidul de aluminiu) – din care se extrage Al

$\text{Fe}_3\text{O}_4$  (oxid dublu de Fe) – magnetită

$\text{SiO}_2$  (dioxidul de siliciu) – component al nisipului

CaO (oxid de calciu) – var nestins

- b) **Acizi**: Hidracizi: HCl (acid clorhidric), intră în componența sucului gastric  
HF (acid fluorhidric), folosit pentru gravarea sticlei  
 $\text{H}_2\text{S}$  (acid sulfhidric) – apare în erupțiile vulcanice

Oxiacizi:  $\text{HNO}_3$  (acid azotic), folosit pentru fabricarea îngășămintelor chimice

$\text{H}_2\text{CO}_3$  (acid carbonic), există în apele și băuturile carbogazoase

$\text{H}_2\text{SO}_4$  (acid sulfuric) – intră în alcătuirea bateriei de la autovehicule

$\text{H}_3\text{PO}_4$  (acid fosforic) – este corector de aciditate în băuturile acidulate

- c) **Baze**: NaOH (hidroxid de sodiu) – sodă caustică, folosită la obținerea săpunului și a unor detergenți

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  (hidroxid de calciu) – var stins

$\text{Al}(\text{OH})_3$  (hidroxid de aluminiu) – se utilizează la purificarea apelor

- d) **Săruri**: NaCl (clorură de sodiu) – sare de bucătărie

$\text{CuSO}_4$  (sulfat de cupru) – intră în componența soluției folosite la stropirea viței-de-vie

$\text{NH}_4\text{NO}_3$  (azotat de amoniu) – îngrășământ chimic



## Aplicații

**I** Analizează imaginea, consultă Tabelul Periodic și răspunde la întrebările de mai jos:

### ELEMENTELE UNUI SMARTPHONE

#### ECRAN

49 In Indiu	81 Sn Staniu	82 Pb Plumb
13 Al Aluminiu	14 Si Siliciu	19 K Potasiu
39 Y Italiu	57 La Lantanu	63 Tb Terbiu
59 Pr Praseodim	61 Eu Europu	65 Dy Dysprosium
64 Gd Gadolinium		

Un amestec de oxid de indiu și oxid de staniu este folosit în filmele transparente de pe ecran care conduc curentul electric. Aceste filme permit ecranului să preia comenzi tactile (touchscreen).

Sticla folosită la majoritatea telefoanelor conține oxid de aluminiu și dioxid de siliciu. În componența ei se găsește și ioni de potasiu care îi cresc rezistența.

Compuși ai elementelor din seria Lantanidelor sunt folosiți în cantități mici, pentru a produce culorile de pe ecran.

#### BATERIE

3 Li Litiu	27 Co Cobalt	80 Zn Zinc
6 C Carbon	13 Al Aluminiu	

Bateria este de tip Litiu-Ion. Electroful pozitiv este format din oxizi de Li și Co, iar electroful negativ din grafit (C). Carcasa bateriei este fabricată din Al.

#### COMPONENTE ELECTRONICE

Cuprul, aurul și argintul sunt folosite la fabricarea pieselor microelectronice. Tantalul intră în componența microcondensatorilor.

Nichelul este folosit la fabricarea microfonului și conexiunilor electrice. Aliajele care includ metale din seria Lantanidelor sunt folosite la realizarea magnetilor din difuzor și microfon. Nd, Tb, Dy sunt folosite la fabricarea unității de vibrație.

Siliciul este folosit la fabricarea circuitelor integrate (chip).

Staniu și plumbul formează aliajul folosit la lipirea componentelor electronice. În unele telefoane aliajul de tipit este format din Sn, Cu, Ag.

29 Cu Cupru	47 Ag Argint	
79 Au Aur	73 Ta Tantal	
28 Ni Nichel	66 Dy Dysprosium	59 Pr Praseodim
63 Tb Terbiu	61 Nd Neodymium	65 Gd Gadolinium
14 Si Siliciu	80 Zn Zinc	51 Sb Stibiu
33 As Arsenic	15 P Fosfor	31 Ga Galiu
50 Sn Staniu	82 Pb Plumb	

#### CARCASĂ

Carcasa este formată din aliaje cu Mg sau din material plastic.

6 C Carbon	12 Mg Magneziu
35 Br Brom	28 Ni Nichel

- Câte metale se găsesc în componența unui smartphone?
- Scrive simbolurile metalelor găsite în descrierea telefonului.
- Enumeră metalele alcaline din componența telefonului.
- Indică nemetalele descoperite în descrierea telefonului.
- Denumește substanțele compuse găsite. Scrive formulele chimice ale acestora și indică din ce clasă de compuși face parte fiecare.
- Ce element apare frecvent în componența telefonului?
- Folosind doar simbolurile din imagine și Tabelul Periodic al elementelor, scrie formulele chimice și denumește:
  - trei oxizi metalici;
  - trei oxizi nemetalici;
  - trei săruri binare;
  - trei săruri ternare.
- Pentru una dintre sărurile de la punctul **7d**, stabilește:
  - masa molară;
  - compoziția procentuală de masă;
  - raportul de masă al elementelor;
  - masa de substanță corespunzătoare la 4 moli de sare.

- II** Folosind simbolurile elementelor marcate în tabelul de mai jos scrie formulele chimice pentru:
- două substanțe ionice;
  - trei substanțe moleculare formate din atomi identici;
  - patru substanțe moleculare formate din atomi diferiți.

	1	2			13	14	15	16	17	18
1	H									
2							N	O		
3										
4	K								Br	
5										
6		Ba								

- III** Răspunde următoarelor cerințe:

- Modelează formarea ionilor din compușii NaCl și CaO.
- Modelează, folosind structuri Lewis, formarea moleculelor de NH<sub>3</sub> și de CH<sub>4</sub>.
- Clasifică moleculele N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HCl, CH<sub>4</sub>, Cl<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, după:
  - numărul elementelor componente;
  - numărul atomilor din moleculă.
- Câți atomi de Al se găsesc într-o folie cu masa de 10,8 g?
- Câte molecule de apă se găsesc în 90 mL apă ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ )?
- Câți ioni de clor se găsesc într-un bulgăre de sare cu masa de 500 g și puritatea de 93,6% știind că impuritățile nu conțin clor?
- Ce masă de acid clorhidric conține aceeași masă de clor ca cea conținută în 444 g clorură de calciu?
- Ce masă de oxigen se găsește într-un amestec format din 4 moli de acid sulfuric și un mol de trioxid de sulf?
- Determină masa de carbon conținută în 144 g amestec echimolar de CO și CO<sub>2</sub>.
- Se dizolvă 2 moli de NaCl în 383 g apă. Determină concentrația procentuală de masă a soluției obținute.
- O soluție de acid sulfuric cu masa de 200 g are concentrația de 49%. Determină masa de hidrogen din soluție.
- Câți moli de BaCl<sub>2</sub> se pot separa prin cristalizare din 80 g soluție cu concentrația de 20,8%?
- Se amestecă 200 mL alcool ( $\rho = 0,8 \text{ g/cm}^3$ ) cu 100 mL apă ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ). Determină compoziția procentuală de masă a amestecului.
- Se amestecă 0,2 moli de azotat de calciu cu 22,2 g clorură de calciu și 190,8 g apă. Calculează masa de oxigen existentă în amestec. Ce concentrație procentuală are CaCl<sub>2</sub> în soluția obținută?

# I. REACȚII CHIMICE. ECUAȚII CHIMICE

În acest capitol **vei afla**, prin observare, identificare, investigare, interpretare, verificare experimentală, rezolvare etc.:

- ✓ Ce este o reacție chimică.
- ✓ Care sunt reactanții și produșii de reacție într-o reacție chimică.
- ✓ Ce legi se respectă în reacțiile chimice.
- ✓ Cum poți clasifica reacțiile chimice după anumite criterii.
- ✓ Cum interpretezi și cum reprezinți o reacție chimică.
- ✓ Ce semnificație are ecuația unei reacții chimice.

## 1. REACȚIA CHIMICĂ. REACTANȚI. PRODUȘI DE REACȚIE

Natura se află într-o continuă schimbare datorită fenomenelor fizice și chimice care au loc permanent.



Formarea stalactitelor  
și a stalagmitelor



Lava vulcanului Kilauea de pe  
Insula Mare din Hawaii curge în ocean  
(Erupția din anul 2018)

Multe dintre aceste fenomene sunt determinate de factori naturali, precum lumina, temperatura, radiațiile etc., dar sunt și fenomene determinate de activitatea omului.



Ce **substanțe** se  
eliberează  
în atmosferă?  
Cum se formează aceste  
**substanțe**?



Sigur te-ai întrebat: De ce trebuie să protejăm pădurile? Cum se formează ploile acide? Care sunt cauzele creșterii temperaturilor medii ale aerului în apropierea solului și a apelor? Ce rol are benzina în deplasarea unui autoturism? sau De ce căutăm noi surse de energie?

Multe dintre răspunsurile acestor întrebări se cunosc, altele însă sunt în atenția oamenilor de știință. Ceea ce știm sigur este că pentru a găsi răspunsurile trebuie studiate transformările substanțelor.

Fiecare substanță are compoziție și structură bine determinate ceea ce îi conferă proprietăți specifice pe baza cărora substanța poate fi recunoscută și utilizată.

În clasa a-VII-a ai învățat că:

- proprietățile fizice ale substanțelor sunt: starea de agregare, culoarea, mirosul, gustul, solubilitatea, densitatea, temperatura de topire, temperatura de fierbere, conductibilitatea electrică etc.
- proprietățile chimice se referă la transformările prin care se schimbă compoziția substanțelor.

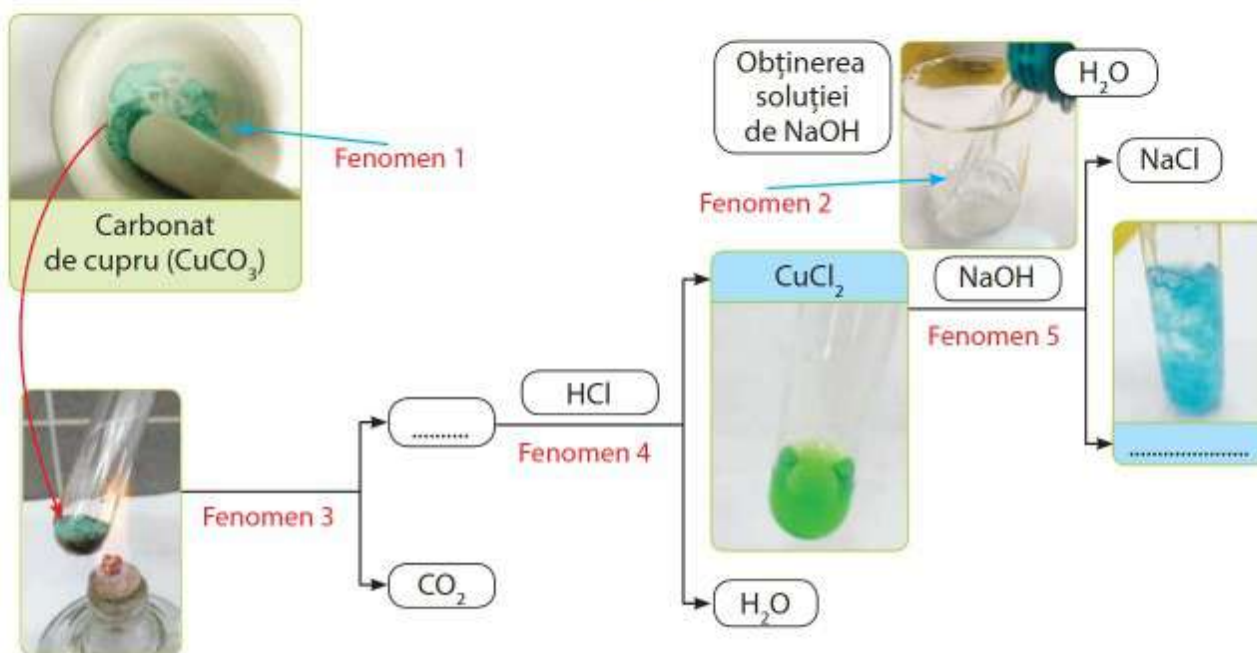
Ce se întâmplă cu compoziția și proprietățile substanțelor în timpul transformărilor?

Activitate de grup

În schemele de mai jos sunt prezentate o serie de fenomene pe care le suferă substanțele.

- Analizați fenomenele din *schema 1* și recunoașteți substanțele care lipsesc, știind că:
  - oxidul de cupru ( $\text{CuO}$ ) este o substanță solidă, neagră;
  - hidroxidul de cupru ( $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ) este o substanță solidă, albastră, insolubilă în apă.

Schema 1



- Alegeți ustensilele și substanțele necesare și efectuați experimentele sugerate în imaginile din *schema 1*, respectând normele de protecție a muncii.

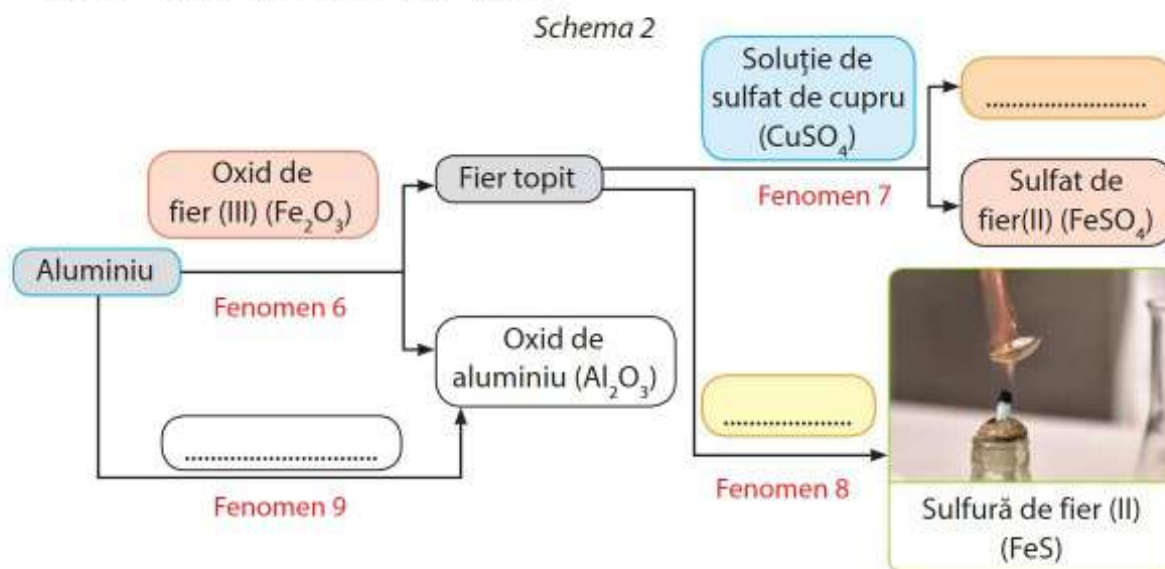
Precizați în fișa de lucru tipul celor cinci fenomene observate:

Fenomenul	Tipul fenomenului
1. Mojararea carbonatului de cupru	Fenomen fizic
2.	
3.	
4.	
5.	



3. **Interpretați** fenomenele din *schema 2* și **recunoașteți** substanțele care lipsesc, știind că:

- oxigenul ( $O_2$ ) este un gaz incolor care întreține arderea;
- sulful (S) este o substanță solidă, galbenă;
- cuprul (Cu) este un metal solid, roșiatic.



**Concluzie:** Fenomenele 1 și 2 sunt fenomene fizice. Fenomenele 3–9 sunt fenomene chimice, deoarece conduc la obținerea altor substanțe.

**Reacția chimică** este fenomenul prin care una sau mai multe substanțe se transformă în alte substanțe, cu compoziție și proprietăți diferite de cele ale substanțelor inițiale.

Substanțele care se transformă se numesc **reactanți**, iar substanțele care se formează din reactanți se numesc **produși de reacție**.



### Aplicații

1 **Identifică**, pentru fiecare reacție din cele două scheme de mai sus, reactanții și produșii de reacție. **Notează** formulele lor chimice în *tabelul 1*:

Tabelul 1

Numărul reacției	Reactanți (formule chimice)	Produși de reacție (formule chimice)
3	$CuCO_3$	$CuO, CO_2$
4	$CuO, HCl$	$CuCl_2, H_2O$
5	$CuCl_2, NaOH$	$Cu(OH)_2, NaCl$
...	...	...
9	...	...





2 **Compară** compoziția reactanților cu cea a produșilor de reacție pentru fiecare dintre cele șapte reacții chimice. Ce observați?

**Concluzie:** Toate elementele chimice din reactanți se regăsesc în produșii de reacție.

## 2. TIPURI DE REACȚII CHIMICE

Investighează reacțiile chimice 3, 4, 6 și 9, din schemele 1 și 2 (pag. 9–10) și tabelul 1 de la pag. 10, și completează în tabelul 2 reacția corespunzătoare procesului descris.

Tabelul 2

Procesul chimic	Nr. reacției
a) Un singur reactant <b>se descompune</b> în mai mulți produși de reacție. 	Reacția ...
b) Reactanții <b>se combină</b> și se formează un singur produs de reacție (substanță compusă). 	Reacția ...
c) <b>Se substituie</b> un element din substanța compusă cu elementul din substanța simplă și se formează doi produși de reacție, o substanță compusă și una simplă. 	Reacția ...
d) Între doi reactanți (substanțe compuse) <b>se schimbă</b> câte un element și se formează doi produși de reacție (substanțe compuse). 	Reacția ...

Reacțiile se pot clasifica în funcție de numărul și compoziția reactanților și a produșilor de reacție în:

- reacție de descompunere** – *reacția 3* – un reactant ( $\text{CuCO}_3$ ) se descompune în doi produși de reacție ( $\text{CuO}$  și  $\text{CO}_2$ );
- reacție de combinare** – *reacția 9* – din doi reactanți ( $\text{Al}$  și  $\text{O}_2$ ) se obține un singur produs de reacție ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ );
- reacție de substituție (înlocuire)** – *reacția 6* – reactanții sunt o substanță simplă ( $\text{Al}$ ) și o substanță compusă ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ); substanța simplă ( $\text{Al}$ ) înlocuiește un element ( $\text{Fe}$ ) din substanța compusă ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) și se obțin doi produși de reacție ( $\text{Fe}$  și  $\text{Al}_2\text{O}_3$ );
- reacție de schimb** – *reacția 4* – reactanții sunt două substanțe compuse ( $\text{CuO}$  și  $\text{HCl}$ ) care se transformă în alte două substanțe compuse ( $\text{CuCl}_2$  și  $\text{H}_2\text{O}$ ).

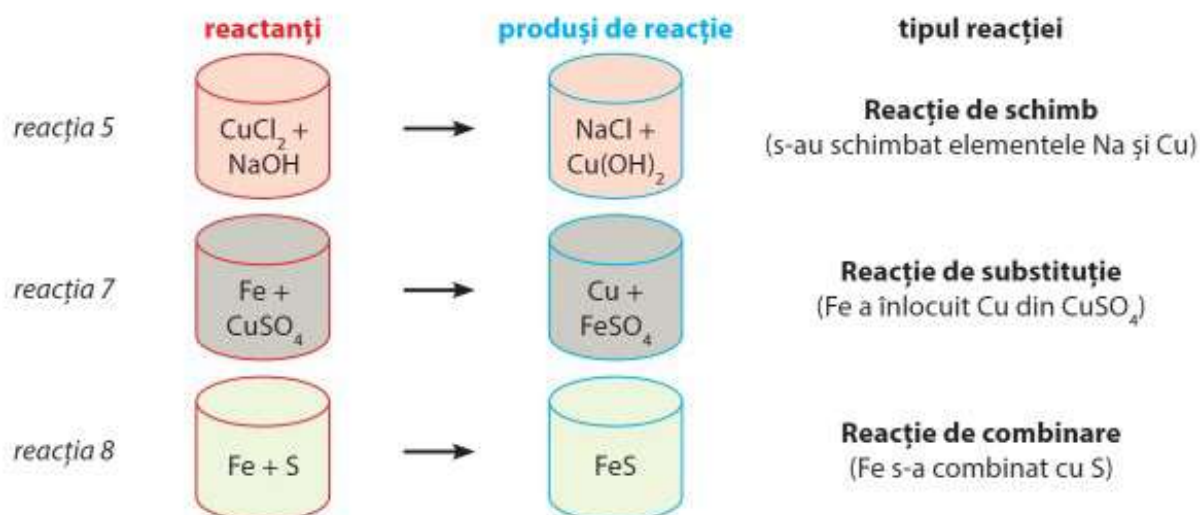
Cele mai multe reacții pe care le vei studia în clasa a VIII-a vor fi de tipul celor descrise mai sus.

### Verifică dacă ai înțeles!

Recunoaște tipul reacțiilor notate cu numerele 5, 7 și 8 din scheme.

**Cum rezolv?**

- ▶ **Identific** reactanții și produșii de reacție din fiecare reacție.
- ▶ **Analizez** compoziția acestora.
- ▶ **Stabilesc** tipul reacției.



### Aplicații

- 1 Notează o afirmație, corectă din punct de vedere științific, care să sublinieze legătura dintre termenii: *reacție chimică*, *reactanți*, *produși de reacție*.
- 2 Completează pe caiet afirmațiile:
  - a) Prin combinarea SO<sub>3</sub> cu H<sub>2</sub>O se obține H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. În această reacție, trioxidul de sulf și apa sunt ... , iar acidul sulfuric este ... .
  - b) În reacția de descompunere a HgO se obțin doi produși de reacție, substanțe simple: ... și ... .
  - c) Acidul clorhidric se obține printr-o reacție de combinare, din ... și ... .
  - d) MgO reacționează cu HCl și formează MgCl<sub>2</sub> și H<sub>2</sub>O. Apa și clorura de magneziu sunt ... , iar reacția este de ... .
  - e) Din reacția cuprului cu AgNO<sub>3</sub> se formează Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> și Ag. Reacția este de ... .
- 3 Identifică și compară fenomenele pe care le suferă fierul (imaginea a) și apa (imaginea b).



# TRANSFORMĂRI CHIMICE ALE SUBSTANȚELOR

## III. REACȚIA DE COMBINARE IV. REACȚIA DE DESCOMPUNERE V. REACȚIA DE SUBSTITUȚIE VI. REACȚIA DE SCHIMB

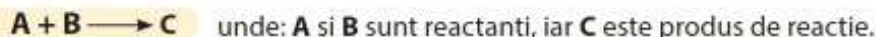
Prin activități practice de laborator, prin interpretarea unor date și informații obținute în cadrul unui demers investigativ, prin rezolvare de probleme etc., în acest capitol **vei putea:**

- ✓ să investighezi reacții chimice în vederea identificării tipurilor acestora;
- ✓ să analizezi reacții chimice de combinare, de descompunere, de substituție și de schimb, care pun în evidență proprietățile unor substanțe;
- ✓ să stabilești corelații între proprietățile chimice ale unor substanțe și clasa de compuși din care fac parte;
- ✓ să stabilești corelații între proprietățile substanțelor și utilizările acestora;
- ✓ să aplici algoritmi de rezolvare a unor probleme de calcul stoechiometric;
- ✓ să identifici substanțele dintr-o schemă de reacții;
- ✓ să identifici unele substanțe prin activități practice.

### III. REACȚII DE COMBINARE




Multe dintre substanțele despre care ai învățat până acum (HCl, CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, SO<sub>3</sub>, NH<sub>3</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, FeCl<sub>3</sub>, NaOH, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl etc.) se obțin prin reacții de combinare.

Ai învățat că reacția de combinare este **transformarea în care se obține un singur produs de reacție** și are ecuația generală:



În funcție de tipul reactanților, se disting mai multe tipuri de reacții de combinare:

Tabelul 9

1.	2.	3.
A și B sunt substanțe simple	A și B sunt substanțe compuse	A este substanță compusă și B este substanță simplă
		
Reacția sulfurii cu oxigenul este folosită pentru sterilizarea butoaielor de lemn în care se păstrează vinul	Reacția oxidului de calciu cu apa (stingerea varului)	Arderea cărbunilor în aer insuficient duce la obținerea CO care este un gaz extrem de toxic. Cu aport suplimentar de oxigen, CO arde cu flacără albastră și se transformă în CO <sub>2</sub>

#### Activitate individuală

1. **Scrive** ecuațiile reacțiilor chimice descrise în *exemplele 1, 2 și 3*.
2. **Dă exemple** de reacții de combinare prin care se pot obține CaO, HCl, H<sub>2</sub>S, CH<sub>4</sub>.
3. **Alege**, din șirul ecuațiilor de mai jos, pe acelea care corespund unor reacții de combinare. Stabilește coeficienții pentru ecuațiile date:
  - a)  $MgO + H_2O \longrightarrow Mg(OH)_2$
  - b)  $Fe(OH)_2 \longrightarrow FeO + H_2O$
  - c)  $Zn + HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$
  - d)  $CO + O_2 \longrightarrow CO_2$
  - e)  $HCl + CuO \longrightarrow CuCl_2 + H_2O$
  - f)  $SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4$
4. **Corelează** tipul reacțiilor de combinare identificate la *activitatea 3* cu clasificarea din *tabelul 9*.

#### Concluzie:

Prin reacții de combinare se pot obține oxizi, acizi, baze, săruri.

# 1. REACȚII DE COMBINARE ÎNTRE SUBSTANȚE SIMPLE

## a. Reacții ale metalelor cu nemetalele

### Activitate de grup

#### Reacția metalelor cu oxigenul

- **Consultați** fișa de lucru și identificați substanțele și ustensilele necesare experimentului.
- **Realizați** experimentele respectând indicațiile din fișă.
- **Copiați** pe caiet tabelul și **completați** ecuațiile reacțiilor chimice și propozițiile lacunare cu observațiile voastre urmărind luminozitatea scânteilor.

Substanțe și ustensile	Etape de lucru	Observații	Ecuația reacției chimice
- pulbere de Al, Cu, Zn; - panglică de Mg; - sârmă de Cu; - granule de Zn; - spatulă; - clește metalic; - spirtieră; - chibrit.	1. Se aprinde spirtiera. Se presară cu spatula pulbere de aluminiu în flacăra spirtierei	Aluminiul ... cu flacăra ...	
	2. a) Se presară pulbere de Zn în flacăra. b) Cu cleștele metalic se ține o granulă de Zn în flacăra spirtierei.	Pulberea de Zn ... cu flacăra ... Granula de Zn ...	$2Zn + O_2 \longrightarrow 2ZnO$
	3. a) Se presară pulbere de cupru în flacăra spirtierei. b) Se ține cu cleștele metalic sârma de cupru în flacăra.	Pulberea de Cu ... cu flacăra ... Sârma de Cu ...	
	4. Cu ajutorul unui clește metalic, se introduce în flacăra spirtierei o panglică de magneziu.	Magneziul ... cu flacăra ...	

#### Concluzie:

Metalele se combină cu oxigenul din aer formând oxizi metalici.

Reacțiile au loc cu viteze diferite, în funcție de dimensiunea particulelor.

Ați observat că luminozitatea scânteilor este diferită.

Acest lucru este explicat prin reactivitatea diferită a metalelor.

Reactivitatea unui metal depinde de structura atomilor săi.



**Comparați** structurile electronice ale atomilor de Mg și Al din modelările alăturate:

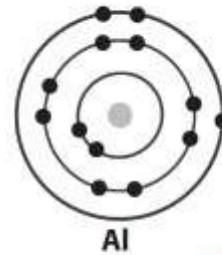
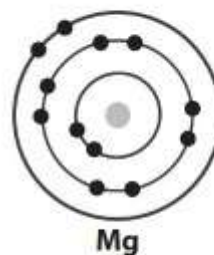
Ambii atomi au 3 straturi  $\Leftrightarrow$  se află în perioada 3.

Mg – are 2  $e^-$  pe ultimul strat  $\Leftrightarrow$  se află în grupa 2

– formează ioni pozitivi divalenți:  $Mg \longrightarrow Mg^{2+} + 2e^-$

Al – are 3  $e^-$  pe ultimul strat  $\Leftrightarrow$  se află în grupa 13

– formează ioni pozitivi trivalenți:  $Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-$



**Deduci** că metalele situate în aceeași perioadă au reactivitate cu atât mai mare cu cât atomii metalului cedează un număr mai mic de electroni.

Metalele tranzitionale (Zn, Cu) sunt mai puțin reactive decât metalele din grupele principale.

Oxizii metalici au numeroase utilizări practice:

- arderea metalelor (Sr, Ca, Na, Al, Fe, Cu) în oxigen este folosită la obținerea culorilor în artificii;
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , ( $\text{PbO} + \text{PbO}_2$ ),  $\text{ZnO}$  sunt pigmenți;
- aluminiul și zincul nu se corodează, deoarece se acoperă cu un strat compact de  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , respectiv de  $\text{ZnO}$ , care protejează metalul;
- pudra de talc folosită de sportivi (halterofili, gimnaști) conține oxid de magneziu.

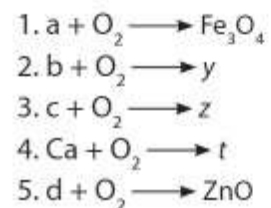
Reacția metalelor cu oxigenul, în prezența vaporilor de apă și a  $\text{CO}_2$  are efecte nedorite: fierul ruginește, cuprul coclește.

Aceste fenomene chimice complexe sunt cunoscute sub denumirea de **coroziune**.



### Aplicații

- 1 **Identifică** metalele și produșii de reacție care corespund literelor și completează schema de reacție alăturată, știind că:  
a – este metal care ruginește, b – este metal folosit în industria aeronautică, c – este metal care coclește.
- 2 **Ordonează** produșii obținuți în sensul creșterii procentului masic de oxigen.



### Activitate demonstrativă

#### Reacția metalelor cu clorul

**Profesorul** efectuează experimental reacția clorului cu metalele.

**Experimentul se realizează în nișă, deoarece clorul este un gaz cu miros înțepător, iritant.**

- Într-un cilindru înalt cu dop, se introduc 3 g clorat de potasiu ( $\text{KClO}_3$ ).
- În dopul de cauciuc se fixează o sârmă de cupru.
- Sârma de cupru se aduce la incandescență în flacăra unei spirtiere.
- Se adaugă 5 mL acid clorhidric concentrat peste  $\text{KClO}_3$  din cilindru.
- Se astupă cilindru cu un dop în care este fixată sârma de cupru incandescentă.

În locul sârmei de cupru poate fi folosită și sârmă de fier.

Ce observați?

Culoarea verde apărută în cilindru este datorată formării clorurii de cupru (II).

**Ecuatia reacției chimice este:**  $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \longrightarrow \text{CuCl}_2$  (clorură de cupru II)

**Scrieți** ecuația reacției fierului cu clorul.

**Concluzie:** Metalele reacționează cu clorul formând cloruri.

Metalele care au mai multe valențe formează clorurile superioare.



Reacția  $\text{Cu}$  cu  $\text{Cl}_2$



Reacția  $\text{Fe}$  cu  $\text{Cl}_2$

$\text{AlCl}_3$  și  $\text{FeCl}_3$  sunt catalizatori.  $\text{CaCl}_2$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{NaCl}$  sunt folosite pentru înlăturarea stratului de gheață format pe șosele.

**Concluzie:** Metalele reacționează cu clorul formând cloruri.

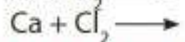
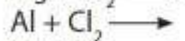
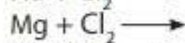
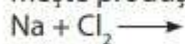


### Dicționar

● **Catalizatorii** sunt substanțe care măresc viteza unei reacții chimice, dar nu se consumă în reacție.

### Aplicații

- 1 Completează ecuațiile reacțiilor chimice de mai jos stabilește coeficienții și denumește produșii de reacție:



- 2 Cuprul este un metal tranzițional care poate avea în compoziții săi valențele I și II. Scrie ecuațiile reacțiilor de combinare prin care se obțin cele două cloruri ale Cu.
- 3 Calculează numărul de moli de  $\text{FeCl}_3$  obținuți din reacția clorului cu 2,5 g fier de puritate 89,6%.

### Activitate demonstrativă

#### Reacția fierului cu sulful

1. Într-o capsulă amestecă 3,5 g pilitură de fier cu 2 g pulbere de sulf.



2. Pune în lingura de ars, un vârf de spatulă din amestecul obținut.



3. Încălzește amestecul în flacără.

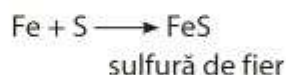


4. Verifică cu un magnet dacă mai există Fe în lingura de ars.



**Concluzie:** La încălzire, fierul reacționează cu sulful formând o substanță compusă.

Ecuția reacției chimice care a avut loc este:



### De reținut!

Metalele se combină cu:

- oxigenul, formând oxizi:  $2\text{Me} + n/2\text{O}_2 \longrightarrow \text{Me}_2\text{O}_n$
- clorul, formând cloruri:  $\text{Me} + n/2\text{Cl}_2 \longrightarrow \text{MeCl}_n$
- sulful, formând sulfuri:  $2\text{Me} + n\text{S} \longrightarrow \text{Me}_2\text{S}_n$

### Aplicații

- Scrie ecuațiile reacțiilor de combinare în urma cărora se obțin: clorură de bariu, oxid de litiu, sulfură de sodiu, oxid de aluminiu, sulfură de aluminiu.



## Test de autoevaluare

Timp de lucru: 50 de minute.

Rezolvă pe caiet sarcinile de mai jos. După rezolvarea acestora, compară rezultatele cu cele aflate la sfârșitul caietului, pentru a-ți calcula punctajul obținut.

<b>I</b>	<p>Completează spațiile libere.</p> <p><b>a)</b> Reacția de ardere a carbonului este reacție de ... .</p> <p><b>b)</b> Prin descompunerea carbonatului de calciu se obțin ... și ... .</p> <p><b>c)</b> În urma reacției dintre un metal și oxigen se formează ... .</p> <p><b>d)</b> Descompunerea apei oxigenate în absența catalizatorului este o reacție ... .</p>	<b>1 p</b>
<b>II</b>	<p>Din ecuațiile reacțiilor chimice de mai jos, recunoaște reacțiile de combinare și reacțiile de descompunere.</p> <p><b>a)</b> <math>\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{CO}_3</math></p> <p><b>b)</b> <math>\text{Ca}(\text{OH})_2 + 2\text{HCl} \longrightarrow \text{CaCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}</math></p> <p><b>c)</b> <math>\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{NaOH} + 1/2\text{H}_2</math></p> <p><b>d)</b> <math>\text{MgCO}_3 \longrightarrow \text{MgO} + \text{CO}_2</math></p>	<b>1 p</b>
<b>III</b>	<p>Completează ecuații reacțiilor chimice de mai jos.</p> <p><b>a)</b> <math>\text{N}_2 + \dots \longrightarrow \text{NH}_3</math></p> <p><b>b)</b> <math>\dots \longrightarrow \text{KCl} + \text{O}_2</math></p> <p><b>c)</b> <math>\text{Cu}(\text{OH})_2 \longrightarrow \dots + \dots</math></p> <p><b>d)</b> <math>\text{CO} + \dots \longrightarrow \text{CO}_2</math></p> <p><b>e)</b> <math>\text{CaCO}_3 \longrightarrow \dots + \dots</math></p> <p><b>f)</b> <math>\text{H}_2\text{O}_2 \longrightarrow \dots + \dots</math></p> <p><b>g)</b> <math>\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots</math></p> <p><b>i)</b> <math>\dots + \dots \longrightarrow \text{FeCl}_3</math></p>	<b>2 p</b>
<b>IV</b>	<p>Scrie ecuațiile reacțiilor chimice, identifică substanțele notate cu litere și specifică tipul fiecărei reacții. (Indicații: <i>b</i> – KCl, <i>c</i> – gaz care întreține arderea, <i>d</i> – carbonatul unui metal divalent ce conține 40% metal, <i>h</i> – cel mai răspândit solvent).</p> <p><b>1.</b> <math>a \longrightarrow b + c \uparrow</math></p> <p><b>2.</b> <math>d \longrightarrow e + f</math></p> <p><b>3.</b> <math>z_{-6}X + c \longrightarrow f</math></p> <p><b>4.</b> <math>e + h \longrightarrow i</math></p> <p><b>5.</b> <math>k \longrightarrow h + c \uparrow</math></p> <p><b>6.</b> <math>l + m \longrightarrow b</math></p>	<b>2 p</b>
<b>V</b>	<p>Reacționează 2 moli de sodiu cu o cantitate stoechiometrică de clor. Compusul format se dizolvă în 1053 g apă.</p> <p><b>a)</b> Scrie ecuația reacției chimice.</p> <p><b>b)</b> Calculează masa produsului de reacție.</p> <p><b>c)</b> Află concentrația procentuală masică a soluției obținute.</p>	<b>2 p</b>
<b>VI</b>	<p><b>1.</b> Argumentează pe baza reacției de combinare a carbonului cu oxigenul de ce cărbunii sunt folosiți drept combustibili.</p> <p><b>2.</b> Explică de ce apa oxigenată este folosită pentru curățarea rănilor deschise.</p>	<b>1 p</b>
Din oficiu		<b>1 p</b>
Total		<b>10 p</b>

## VII. IMPORTANȚA CHIMIEI ÎN VIAȚA NOASTRĂ

Utilizând informațiile din capitolele anterioare, în acest capitol, prin analiză, corelare, documentare din diverse surse, realizare de proiecte etc.,

**vei putea:**


- ✓ să identifice avantajele utilizării unor substanțe/procese și a factorilor de risc asociați utilizării unora dintre acestea;
- ✓ să evaluezi impactul substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător;
- ✓ să înțelegi importanța menținerii unui mediu curat;
- ✓ să formulezi concluzii privind importanța chimiei în viața noastră.




## 1. COMBUSTIBILI

Din punct de vedere chimic, combustibilul este materia care, în urma reacției cu oxigenul, eliberează energie sub formă de căldură.


Zilnic, folosești în diferite activități combustibili. Ce combustibil se utilizează la mașina de gătit? Dar la deplasarea autoturismelor? Mai cunoști și alți combustibili? Cum pot fi clasificați?




Turbă



Huilă



Instalație de forare pentru obținerea petrolului



Cărbunii de pământ – combustibili fosili formați din resturi vegetale în scoarța terestră; conțin carbon în diferite proporții. Exemple: antracit (90–95% C), huilă (75–90% C), cărbune brun (60–75% C), turbă (25–60% C)

Din petrol, se obțin prin distilare fracționată:

Motorină

Kerosen

Benzină

Păcură

**COMBUSTIBILI**

**Solizi**


- Lemn
- Cărbunii de pământ

**Gazoși**


- Hidrogen
- Gaze naturale

**Lichizi**

- Motorină
- Kerosen
- Benzină
- Păcură



Hidrogenul lichid este un combustibil pentru motoarele rachetelor. Principalul component obținut în urma arderii hidrogenului este apa, compus nepoluant. Hidrogenul este considerat a fi combustibilul viitorului.



Gazele naturale se găsesc sub formă de zăcăminte (domuri gazeifere) sau sunt asociate cu zăcămintele de petrol. Componentul principal al gazelor naturale este metanul. Gazele naturale sunt inodore și formează un amestec inflamabil cu oxigenul. Pentru depistarea scurgerilor de gaze din instalații, se adaugă compuși ai sulfului, urât mirositori, numiți *mercaptani*.

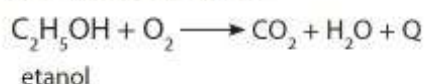
**Dicționar**

- **Puterea calorică (q)** reprezintă cantitatea de căldură (Q) degajată la arderea unității de masă dintr-un combustibil. ( $q = Q/m$ )

Combustibil	Puterea calorică q (kJ/kg)
Hidrogen	143 000
Metan	55 500
Benzină	46 000
Cărbune	27 000
Lemn uscat	16 500

### Activitate individuală

1. Calculează masa de apă ce se poate încălzi de la 20 °C la 70 °C ( $c_{\text{apă}} = 4180 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$ ) folosind căldura degajată la arderea unui kilogram de cărbune (se neglijează pierderile de căldură).
2. Soluția de alcool etilic (etanol) se folosește drept combustibil în spirtiere. Aplică legea conservării numărului de atomi pentru reacția de ardere a alcoolului etilic și calculează volumul de  $\text{CO}_2$  știind că se ard 23 g etanol.

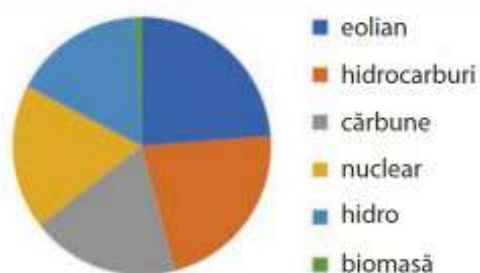


### Pentru curioși!

- În prezent există tendința de a înlocui energia obținută din combustibilii tradiționali cu energie provenită din surse alternative (nepoluante).

Tipuri de energie alternativă sunt: energia solară, energia eoliană, energia geotermală, energia hidroelectrică, biomasa.

Acestea sunt inepuizabile nu au efecte negative asupra mediului și reprezintă surse de energie verde.



Ponderea tipului de energie electrică din sistemul energetic național  
20.01.2020.22.29.54  
[www.transelectrica.ro/web/tel/sistemul-energetic-national](http://www.transelectrica.ro/web/tel/sistemul-energetic-national)

## 2. ARDEREA – PROCES EXOTERM

Arderea este un proces exoterm în care unul dintre reactanți este întotdeauna oxigenul.

Când arderea unei substanțe este folosită în primul rând pentru a obține căldură, în loc de *ardere* se folosește termenul de *combustie*.

### Arderea carbonului

Carbonul se găsește în cărbuni, lemn (celuloză), petrol (hidrocarburi), stuf (celuloză) etc. Căldura degajată în urma arderii lemnului și a cărbunilor în centrale termice, în sobe sau în termocentrale este folosită pentru încălzirea spațiilor de locuit și a apei folosite în locuințe.

În urma arderii carbonului, se pot obține, în funcție de cantitatea de oxigen consumată, fie dioxid de carbon, fie monoxid de carbon.

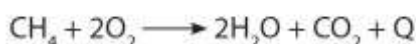
Ecuțiile chimice de ardere a carbonului sunt:



Arderea carbonului

### Arderea metanului

Metanul constituie o importantă sursă energetică atât în industrie, cât și în gospodărie, deoarece în urma arderii degajă o cantitate mare de căldură. El arde cu o flacără albăstruie. Dacă arderea este completă, se obțin  $\text{CO}_2$  și vapori de  $\text{H}_2\text{O}$  și nu se degajă fum. Dacă arderea este incompletă, pe lângă produșii de mai sus, se obțin monoxid de carbon, hidrogen și carbon (negru de fum). Ecuția reacției de ardere completă a metanului este modelată mai jos:



### Arderea hidrogenului

În contextul economiei actuale, când se urmărește înlocuirea combustibililor fosili cu noi surse alternative de energie, hidrogenul devine o opțiune importantă.

În urma arderii hidrogenului, se obține ca produs de reacție apa, compus nepoluant.

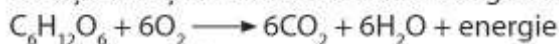


Utilizarea  $\text{H}_2$  drept combustibil este condiționată de doi factori: costul ridicat de obținere și măsurile de protecție ridicate privind stocarea și transportul.

### Arderea glucozei

Prin descompunerea carbohidraților în organismele vii (de exemplu amidonul) se obțin mai mulți produși, printre care și glucoza ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) sursa principală de energie. În organism, la nivelul celulelor, glucoza suferă procesul de oxidare (proces exoterm), în urma căruia se eliberează energia necesară îndeplinirii funcțiilor vitale: respirație, locomoție, digestie, creștere etc.

Ecuția reacției chimice de oxidare a glucozei este reprezentată astfel:



oxigen asimilat

prin respirație

### Impactul produșilor de ardere asupra mediului și asupra organismului

$\text{CO}_2$  (dioxidul de carbon) este principalul factor poluant răspunzător de efectul de seră. Pentru reducerea emisiilor de  $\text{CO}_2$  se urmărește înlocuirea combustibililor convenționali cu cei alternativi (energie verde). Poluarea cu gaze care produc efectul de seră conduce la creșterea temperaturii medii a atmosferei cu peste  $2^\circ\text{C}$  în 100 de ani, la modificări substanțiale ale climei, topirea zăpezilor și a ghețarilor și extinderea zonelor aride.

$\text{CO}$  (monoxidul de carbon) rezultă în urma arderii incomplete a carbonului și a gazului metan. Este un gaz incolor, inodor și insipid, ce nu poate fi detectat cu ajutorul simțurilor. Inhalat se leagă de hemoglobina din sânge și formează un compus stabil (carboxihemoglobină) ce nu mai permite oxigenarea organismului. La concentrații relativ scăzute apar migrene, greață, amețeală și se reduce capacitatea de concentrare. Dacă nivelul de carboxihemoglobină crește, se poate instala decesul.

### Activitate individuală

Documentează-te și realizează un referat despre:

1. Zăcămintele de cărbuni/ gaz metan din România.
2. Agenți poluanți: clasificare, mod de formare, acțiune, prevenirea și combaterea poluării.



Arderea  $\text{CH}_4$

Atenție! Amestecul de metan și aer este un amestec detonant (exploziv).



Arderea  $\text{H}_2$



## Răspunsuri

### Probleme de calcul

**Recapitulare – pag. 6.** 4)  $2,4088 \cdot 10^{23}$  atomi Al; 5)  $30,11 \cdot 10^{23}$  molecule apă; 6)  $48,176 \cdot 10^{23}$  ioni Cl<sup>-</sup>; 7) 292 g HCl; 8) 304 g oxigen; 9) 48 g carbon; 10) 23,4% NaCl; 11) 13,33 g hidrogen; 12) 0,08 moli BaCl<sub>2</sub>; 13) 61,53% alcool, 38,46% apă; 14) 188,8 g oxigen, 9,03% CaCl<sub>2</sub>.

**Unitatea I – Pag. 17.** 7) 5 kg cărbune. **Pag. 20.** 2) 35,1 g NaCl; 3) 24,8 g CuCO<sub>3</sub> pur, 31 g CuCO<sub>3</sub> impur. **Pag. 29.** 7) 72 MJ

**Unitatea II – Pag. 36–37.** 1) 2 mmoli O<sub>2</sub>, 160 mg MgO; 2) 216 g Al, 6 moli O<sub>2</sub>; 3) 130 g FeCl<sub>3</sub>; 4) a) 80% CaCO<sub>3</sub>, b) 2 kmoli CO<sub>2</sub>; 5) a) 0,03 moli H<sub>2</sub>,  $1,8066 \cdot 10^{22}$  molecule H<sub>2</sub>, 0,06 g H<sub>2</sub>, b) 10,95 g soluție HCl, c)  $m_{\text{moneda}} = 4,875$  g. **Pag. 39.** 1) a) 0,66 moli Fe în exces, b) 5,33 moli FeCl<sub>3</sub>; 2) a) 180 g apă exces, b) 8 g NaOH, c) 0,1 moli H<sub>2</sub>; 3) a) 64 g sulf, b) 73,64% FeS, 11,71% Fe, 14,64% impurități. **Pag. 41.** 1) 18,28 g sulf; 2) 555,55 kmoli N<sub>2</sub>, 1666,66 kmoli H<sub>2</sub>; 3) a) 256 g SO<sub>2</sub>, b) 294 g H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

**Pag. 44.** 1) 2,8 g Fe; 2) 156,8 g soluție H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 29,2 g HCl; 3) a) 13,5 g CuCl<sub>2</sub>; b) 50 g soluție HCl; 4) 40 g soluție NaOH; 5) a) 170 g H<sub>2</sub>S, b) 5 moli H<sub>2</sub>; 6) a) 0,016 moli CO<sub>2</sub>, b) 1,28 g CuO; 7) a) 566,66 g soluție AgNO<sub>3</sub>, b) 108 g Ag; 8) 48 g MgSO<sub>4</sub>; 9) a) 464 g Mg(OH)<sub>2</sub>, b) 288 g H<sub>2</sub>O, c) 8 moli H<sub>2</sub>; 10) 9,8 g Cu(OH)<sub>2</sub>.

**Unitatea III – Pag. 49.** 3) 0,04 moli FeCl<sub>3</sub>. **Pag. 50.** 2)  $\eta = 80\%$ . **Pag. 51.** 1) a-Cl<sub>2</sub>, b-H<sub>2</sub>S, E-F, c-HF; 2) 2,74% H în HCl, 5,88% H în H<sub>2</sub>S, 5% H în HF; 3) 3,21 g NH<sub>4</sub>Cl. **Pag. 52.** 1) a-CaO, b-Ca(OH)<sub>2</sub>; 2) a) 1,8 mL H<sub>2</sub>O, b) 0,2 moli LiOH. **Pag. 54.** 1) a) CO<sub>2</sub>, b) SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, c) H<sub>2</sub>O; 2) 392 g soluție H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. **Pag. 56.** 6) 20,133 g Fe în exces; 7) 8 g S, 22 g FeS; 8) Me = Al; 9)  $\eta = 75\%$ ; 10) 7,4% Ca(OH)<sub>2</sub>, 92,6% H<sub>2</sub>O; 11) b) 142,857 g S, c) 80,357 g H<sub>2</sub>O, d) 219,64 g H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

**Unitatea IV – pag. 58.** 2) a) 2 moli CO<sub>2</sub>, b) 36 g H<sub>2</sub>O; 3) a-KClO<sub>3</sub>, b-KCl, d-O<sub>2</sub>, X-C, f-CO<sub>2</sub>, Y-S, g-SO<sub>2</sub>, h-H<sub>2</sub>O, i-H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>.

**Pag. 60.** 2) (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; 3) 8,506 L gaze. **Pag. 61.** 2) 74% puritate. **Pag. 62.** 510 g soluție H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. **Pag. 63.** 5) 240 g CuO; 6) 86,4 g Al, 163,2 g Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; 312 g Zn, 388,8 g ZnO; 307,2 g Cu, 384 g CuO; 7)  $\eta = 80\%$ , 89,6 L HCl; 8) 40 kmoli CO<sub>2</sub>, 1480 kg Ca(OH)<sub>2</sub>, 1160 kg Mg(OH)<sub>2</sub>.

**Unitatea V – pag. 65.** 2) 224 g Fe; 3) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>. **Pag. 68.** 1) a) H<sub>2</sub>O, b) H<sub>2</sub>, c) LiOH, d) CaO, e) Ca(OH)<sub>2</sub>; 2)  $30,11 \cdot 10^{21}$  molecule H<sub>2</sub>; 3) 20g soluție Ca(OH)<sub>2</sub>. **Pag. 69.** 1)  $c = 29,2\%$  HCl. **Pag. 73.** 4) A – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, a – H<sub>2</sub>O, b – O<sub>2</sub>, c – Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, d – Al, e – Fe, f – H<sub>2</sub>; 5) 0,2 moli Fe; 6) 0,65g Zn, 0,56 g Fe, 0,18 g Al; 7) 45,125 g MgCl<sub>2</sub>; 8) 3,6 g Al exces; 9) a) 36 g H<sub>2</sub>O exces, b)  $c_1 = 10\%$ ; 11) 65% Zn,  $V_1 = 16,95$  cm<sup>3</sup>; 12) 76,95% Zn, 23,04% Fe.

**Unitatea VI – pag. 77.** 2) 2 comprimate. **Pag. 78.** 1) 20 g soluție HCl 35%. **Pag. 81–82.** 4) a) 630 g soluție HNO<sub>3</sub>, b) 2 moli (170 g) NaNO<sub>3</sub>; 5) a) 1 mol Cu(OH)<sub>2</sub> exces, b) 160 g CuSO<sub>4</sub>, c) 53,69% CuSO<sub>4</sub>; 6) a) 3,65 g HCl exces, b) roșu; 7) a) Mg, 4 g MgO, b)  $c_1 = 39,58\%$ .

**Pag. 83.** 2) 3 moli CO<sub>2</sub>. **Pag. 84.** 3) a) a-CuO, b-CuSO<sub>4</sub>, c-H<sub>2</sub>O, d-Cu(OH)<sub>2</sub>, e-Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, f-HCl; 4) c) 0,68 moli Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>.

**Pag. 86.** 1) 37 kg soluție Ca(OH)<sub>2</sub>; 2) 0,66 moli ZnO, 241,5 g soluție HCl.

**Unitatea VII – Pag. 91.** 1) 129 kg apă, 2) 22,4 L CO<sub>2</sub>. **Pag. 99.** 1) 815 kg îngrășământ.

### Teste de autoevaluare

**Pag. 30. I.** a) reacție chimică, reactanți, produși de reacție; b) ecuația reacției chimice. **II.** conform manualului. **IV.** a) A, b) F, c) F, d) A. **V.** Fe : 3Cl<sub>2</sub> = 2 : 3. **VI.** a) reacție exotermă, b) magneziu, acid clorhidric; c) Mg + 2HCl → MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>; d) mMgCl<sub>2</sub> = 48 + 146 - 4 = 190 g. **VII.** a) 4Al + 3O<sub>2</sub> → 2Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, reacție de combinare; b) 2HgO → 2Hg + O<sub>2</sub>, reacție de descompunere; c) Zn + 2HCl → ZnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>, reacție de înlocuire; d) 2NaOH + CuSO<sub>4</sub> → Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + Cu(OH)<sub>2</sub>, reacție de schimb. **VIII.** 2Mg + O<sub>2</sub> → 2MgO; MgO + H<sub>2</sub>O → Mg(OH)<sub>2</sub>; Mg(OH)<sub>2</sub> + 2HCl → MgCl<sub>2</sub> + 2H<sub>2</sub>O; MgCl<sub>2</sub> + 2AgNO<sub>3</sub> → Mg(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2AgCl. **Pag. 64. I.** a) combinare; b) oxid de calciu, dioxid de carbon; c) oxid metalic; d) lentă.

**II.** a) combinare; d) descompunere. **III.** a) N<sub>2</sub> + 3H<sub>2</sub> → 2NH<sub>3</sub>; b) 2KClO<sub>3</sub> → 2KCl + 3O<sub>2</sub>; c) Cu(OH)<sub>2</sub> → CuO + H<sub>2</sub>O; d) CO + ½ O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>; e) CaCO<sub>3</sub> → CaO + CO<sub>2</sub>; f) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O + ½ O<sub>2</sub>; g) MgO + H<sub>2</sub>O → Mg(OH)<sub>2</sub>; h) 2Fe + 3Cl<sub>2</sub> → 2FeCl<sub>3</sub>. **IV.** c – O<sub>2</sub>, h – H<sub>2</sub>O, d – CaCO<sub>3</sub>, a – KClO<sub>3</sub>, b – KCl, e – CaO, X – C, f – CO<sub>2</sub>, i – Ca(OH)<sub>2</sub>, k – H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, l – Cl<sub>2</sub>, m – K.

**V.** a) 2Na + Cl<sub>2</sub> → 2NaCl; b) 117 g NaCl; c)  $c\% = 10\%$ . **VI.** 1. C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> + Q, reacție exotermă. 2. oxigenul format din reacție distruge bacteriile și antrenează impuritățile din răni. **Pag. 74. I.** a) F, b) A, c) F, d) A, e) F. **II.** zincul, cuprul.

**III.** Sârma de cupru, deoarece nu reacționează cu HCl. **IV.** Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2Al → Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + 2Fe. **V.** Na și Mg sunt în aceeași perioadă, dar în grupe diferite. Na formează ioni pozitivi mai ușor decât Mg, deci este mai reactiv. **VI.** a) Fe + H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> → FeSO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>. b) Cu + 2AgNO<sub>3</sub> → Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> + 2Ag; c) 2Na + 2H<sub>2</sub>O → 2NaOH + H<sub>2</sub>; d) Mg + 2HCl → MgCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>; e) nu reacționează. **VII.** 98 g soluție H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. **Pag. 87. I.** a) A; b) A; c) F; d) A; e) F. **II.** a) compuse; b) acid; bază; c) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; d) roșu-carmin; incolor. **III.** AgNO<sub>3</sub> + NaCl → precipitat alb-brânzos; BaCl<sub>2</sub> + MgSO<sub>4</sub> → precipitat alb fin. **IV.** cu acidul clorhidric – reacție cu efervescentă, 2HCl + Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> → 2NaCl + CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O. **V.** exces de NaOH. **VI.** HNO<sub>3</sub>; BaCl<sub>2</sub>; HCl; CO<sub>2</sub>; Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; CaCO<sub>3</sub>. **VII.** a) 47,5 g MgCl<sub>2</sub>; 200 g soluție HCl 18,25%;  $c_1 = 21,59\%$ .

# Tabelul Periodic

18

1	1	2		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			
2	Li Litiu 6,94	Be Beriliu 9,0122	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
3	Na Sodiu 22,990	Mg Magneziu 24,305	20	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
4	K Potasiu 39,098	Ca Calciu 40,078	20	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	
5	Rb Rubidiu 85,468	Sr Stronțiu 87,62	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	
6	Cs Ceziu 132,91	Ba Bariu 137,33	56	57-71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	
7	Fr Franciu (223)	Ra Radiu (226)	87	88	89-103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	



57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71							
La Lantan 138,91	Ce Ceriu 140,12	Pr Praseodim 140,91	Nd Nioxidim 144,24	Pm Prometi (145)	Sm Samaru 150,36	Eu Europiu 151,96	Gd Gadoliniu 157,25	Tb Terbiu 158,93	Dy Disprosiu 162,50	Ho Holmiu 164,93	Er Erbiu 167,26	Tm Tuliu 168,93	Yb Ytterbiu 173,05	Lu Lutețiu 174,97							
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103							
Ac Actiniu (227)	Th Toriu 232,04	Pa Protactiniu 231,04	U Uraniu 238,03	Np Neptuniu (237)	Pu Plutoniu (244)	Am Americiu (243)	Cm Curciu (247)	Bk Berkeliu (247)	Cf Californiu (251)	Es Einsteiniu (252)	Fm Fermiu (257)	Md Mendeleviu (258)	No Nobeliu (259)	Lr Lawrențiu (260)							