

Camelia Beșleagă  
Mira Pruneș  
Mariana Moga  
Anca Tăbăcariu  
Elisabeta Merinde  
Mariana Roiniță  
Daniela-Marilena Tudor

# 8

## Chimie

CLASA A VIII-A

# CUPRINS

<b>Cuvânt-înainte</b> .....	5	<b>3. Calcule stoechiometrice</b> .....	30
<b>1. Ce știi din clasa a VII-a</b> .....	6	<b>3.1. Calcule stoechiometrice în reacții care au loc cu transformarea totală a reactanților</b> .....	31
<b>1.1. Atom. Element chimic. Tabelul Periodic al elementelor chimice</b> .....	8	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	31
<b>1.2. Valența</b> .....	9	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	32
<b>1.3. Ioni. Molecule</b> .....	10	<i>Fișa de lucru nr. 3</i> .....	33
<b>1.4. Substanțe chimice</b> .....	11	<b>3.2. Calcule stoechiometrice în reacții în care un reactant se introduce în exces</b> .....	34
<b>1.5. Calcule chimice pe baza formulei chimice</b> .....	12	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	34
<b>2. Reacții chimice. Ecuații chimice</b> .....	14	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	35
<b>2.1. Reacția chimică. Reactanți. Produși de reacție</b> .....	16	<i>Fișa de lucru nr. 3</i> .....	36
<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	16	<b>3.3. Calcule stoechiometrice în reacții care au loc cu un anumit randament</b> .....	37
<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	17	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	37
<i>Fișa de lucru nr. 3</i> .....	18	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	38
<b>2.2. Legea conservării masei substanțelor. Legea conservării numărului de atomi</b> .....	19	<b>3.4. Calcule stoechiometrice în reacții în care reactanții se folosesc sub formă de soluții</b> ....	39
<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	19	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	39
<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	20	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	40
<i>Fișa de lucru nr. 3</i> .....	21	<i>Fișă recapitulativă/Probleme propuse</i> .....	41
<b>2.3. Ecuația reacției chimice</b> .....	22	<b>4. Reacția de combinare</b> .....	42
<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	22	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	44
<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	23	<b>4.1. Reacția metalelor cu nemetalele</b> .....	45
<b>2.4. Stabilirea coeficienților ecuațiilor reacțiilor chimice</b> .....	24	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	45
<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	24	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	46
<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	25	<b>4.2. Reacția nemetalelor cu alte nemetale</b> .....	47
<b>2.5. Clasificarea reacțiilor chimice</b> .....	26	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	47
<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	26	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	48
<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	27	<b>4.3. Reacția dintre două substanțe compuse</b> ....	49
<i>Fișă recapitulativă</i> .....	28	<i>Fișa de lucru nr. 1</i> .....	49
<b>Test de autoevaluare</b> .....	29	<i>Fișa de lucru nr. 2</i> .....	50

4.4. Reacția dintre o substanță simplă și una compusă .....	51	7.2. Reacția acizilor cu oxizii metalici .....	74
Fișa de lucru nr. 1 .....	51	Fișa de lucru nr. 1 .....	74
Fișa recapitulativă .....	52	7.3. Reacția acizilor cu sărurile.....	75
<b>5. Reacția de descompunere .....</b>	<b>53</b>	Fișa de lucru nr. 1 .....	75
5.1. Reacția de descompunere a carbonaților.....	54	Fișa de lucru nr. 2 .....	76
Fișa de lucru nr. 1 .....	54	Fișa de lucru nr. 3 .....	77
Fișa de lucru nr. 2 .....	55	7.4. Reacția bazelor solubile cu oxizii acizi .....	78
5.2. Reacția de descompunere a hidroxizilor.....	56	Fișa de lucru nr. 1 .....	78
Fișa de lucru nr. 1 .....	56	7.5. Reacția bazelor solubile cu săruri solubile .....	79
5.3. Reacția de descompunere a apei oxigenate .....	57	Fișa de lucru nr. 1 .....	79
Fișa de lucru nr. 2 .....	57	7.6. Reacții ale bazelor.....	80
Fișa recapitulativă .....	58	Fișa recapitulativă .....	80
Probleme propuse .....	59	7.7. Reacția dintre două săruri solubile .....	81
Test de autoevaluare .....	60	Fișa de lucru nr. 1 .....	81
<b>6. Reacția de substituție .....</b>	<b>61</b>	Fișa de lucru nr. 2 .....	82
Fișa de lucru nr. 1 .....	62	Fișa recapitulativă .....	83
6.1. Reacția metalelor cu apa .....	63	Test de autoevaluare .....	84
Fișa de lucru nr. 1 .....	63	<b>8. Importanța chimiei în viața noastră .....</b>	<b>85</b>
Fișa de lucru nr. 2 .....	64	8.1. Combustibili .....	86
6.2. Reacția metalelor cu acizii.....	65	Fișa de lucru nr. 1 .....	86
Fișa de lucru nr. 1 .....	65	8.2. Arderea – proces exoterm .....	87
Fișa de lucru nr. 2 .....	66	Fișa de lucru nr. 1 .....	87
6.3. Reacția metalelor cu sărurile .....	67	8.3. Materiale de construcție.....	88
Fișa de lucru nr. 1 .....	67	Fișa de lucru nr. 1 .....	88
6.4. Seria de activitate chimică a metalelor .....	68	8.4. Importanța unor reacții de neutralizare .....	89
Fișa de lucru nr. 1 .....	68	Fișa de lucru nr. 1 .....	89
Fișa de lucru nr. 2 .....	69	8.5. Îngrășăminte chimice .....	90
Test de autoevaluare .....	70	Fișa de lucru nr. 1 .....	90
<b>7. Reacția de schimb .....</b>	<b>71</b>	8.6. Importanța unor ioni în organismul uman .....	91
7.1. Reacția acizilor cu bazele .....	73	Fișa de lucru nr. 1 .....	91
Fișa de lucru nr. 1 .....	73	<b>Recapitulare finală .....</b>	<b>92</b>
		<b>Răspunsuri .....</b>	<b>94</b>
		<b>Denumirile uzuale ale unor substanțe (naturale sau produse industriale).....</b>	<b>96</b>



Acest auxiliar respectă programa școlară și propune o abordare progresivă a materiei de clasa a VIII-a, prin aplicații cu grade diferite de dificultate și teste de autoevaluare. Este util atât elevilor care vor să înțeleagă importanța transformărilor pe care le suferă substanțele, cât și profesorilor în activitatea la clasă și online.

Fișele de lucru pot fi folosite pentru evaluare individuală, în timpul lecțiilor sau ca temă, venind în sprijinul profesorului în reglarea procesului de predare-învățare.

Structura fișelor de lucru urmărește:

- repetarea noțiunilor din conținuturile programei școlare;
- fixarea și aplicarea cunoștințelor dobândite;
- autoevaluarea conținuturilor studiate.

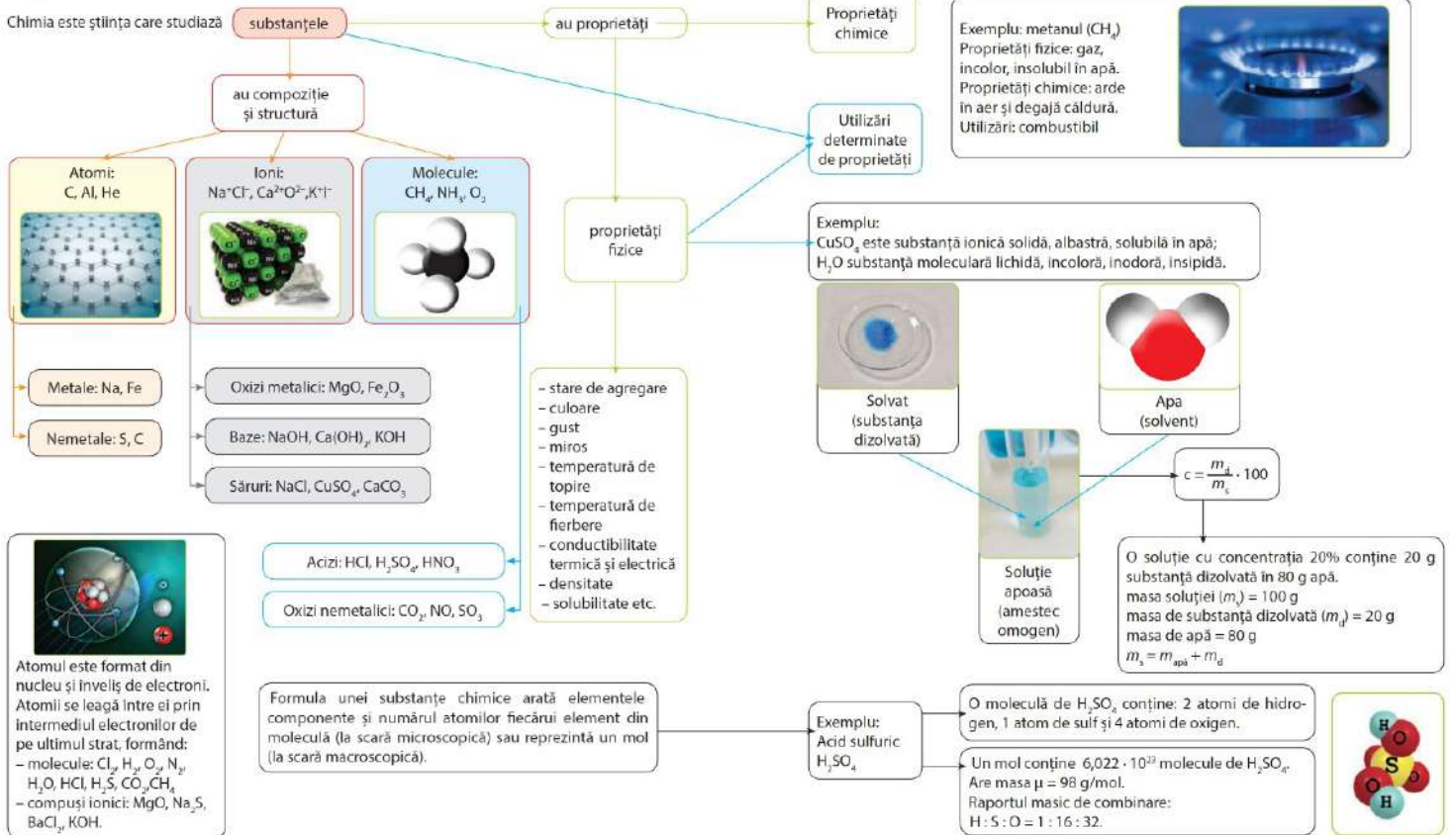
Noutatea acestui auxiliar constă în faptul că multe dintre reacțiile chimice la care se face referire în sinteze și în probleme sunt prezentate prin experimente filmate, care permit o mai bună înțelegere a noțiunilor abordate. Acestea vor fi disponibile pentru vizionare pe platforma [citeste.ro](http://citeste.ro). De exemplu, pag. 23, fișa 2, ex.1 – reacția Na cu apa.

Sperăm ca materialul oferit în acest auxiliar să implice cât mai mult elevul în studiul chimiei.

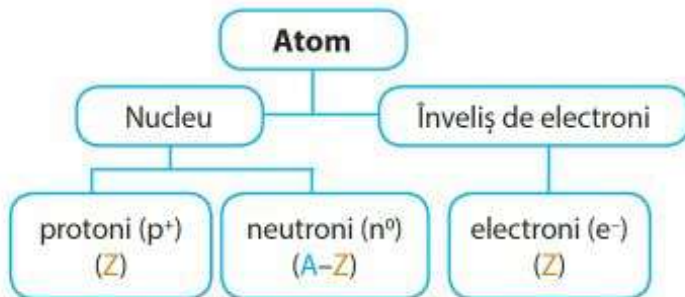
**Autoarele**

## CE ȘTIU DIN CLASA A VII-A?

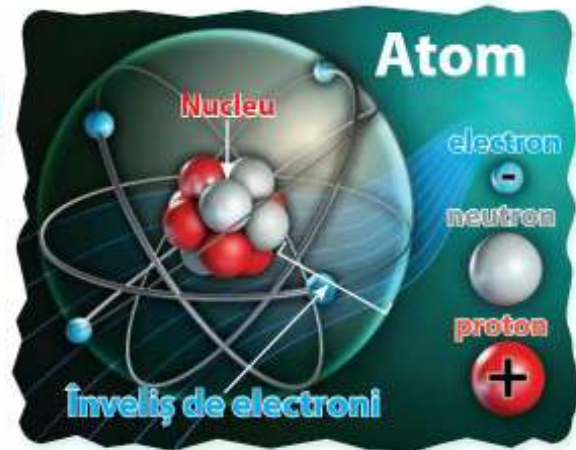
Chimia este știința care studiază



## 1.1. Atom. Element chimic. Tabelul Periodic al Elementelor Chimice



$Z$  (număr atomic) = nr.  $p^+$   
 $A$  (număr de masă) = nr.  $n^0$  + nr.  $p^+$   
 În atom: nr.  $p^+$  = nr.  $e^-$



*Element chimic* – specia de atomi cu același număr atomic ( $Z$ ).

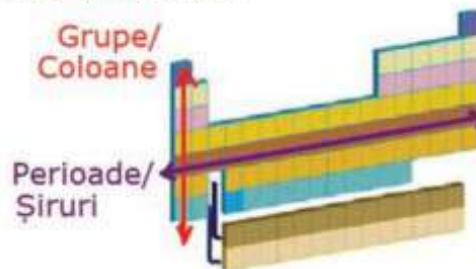
*Simbol chimic* – litera sau grupul de litere cu care se notează un element chimic.

Exemple: oxigen – O, azot – N, clor – Cl, sodiu – Na, potasiu – K, calciu – Ca.

*Izotopii* – atomii aceluiși element chimic care se deosebesc prin numărul de neutroni.

*Tabelul Periodic al Elementelor Chimice (T. P.)* conține:

- perioade (7)
- grupe (18)



Locul unui element ocupat în T. P. este caracterizat prin:

- a) numărul de ordine (coincide cu  $Z$ );
- b) numărul perioadei (coincide cu numărul straturilor electronice);
- c) numărul grupei (pentru elementele din grupele 1, 2 și cele de la 13 la 18, cifra unităților din numărul grupei coincide cu numărul electronilor de pe ultimul strat).

Completează structura și locul în T.P. pentru atomul de carbon.

$^{14}_6\text{C}$

Configurația electronică:

Stratul 1 \_\_\_\_\_

Stratul 2 \_\_\_\_\_

Locul în T.P.

- nr. de ordine \_\_\_\_\_
- nr. perioadă \_\_\_\_\_
- nr. grupă \_\_\_\_\_



## 1.2. Valența

Gazele rare (elementele din grupa a 18-a), cu excepția He, au **configurație stabilă de octet** pe ultimul strat ( $8e^-$ ). Heliul are configurație **stabilă de dublet** ( $2e^-$ ).

1. **Consultă** Tabelul Periodic și **completează** tabelul de mai jos.

Element chimic	Simbol chimic	Locul în T.P.	Configurația învelișului de electroni	Configurația ultimului strat
Magneziu	Mg	nr. de ordine: 12 perioada: 3 grupa: 2	$Z = 12 \rightarrow 12p^+ \text{ și } 12e^-$ repartizați pe 3 straturi pe ultimul strat are $2e^-$	nu este configurație stabilă
Azot	N	nr. de ordine: 7 perioada: 2 grupa: 15		
Neon	Ne	nr. de ordine: perioada: grupa:		
Clor	Cl	nr. de ordine: perioada: grupa:		

Atomii care nu au configurație stabilă pe ultimul strat ajung la configurație stabilă prin cedare – acceptare de electroni (între metale și nemetale) sau prin punere în comun de electroni (între atomi identici sau diferiți de nemetale).

Capacitatea unui atom de a se lega de alți atomi se numește **valență** și depinde de numărul electronilor de pe ultimul strat, deci de locul ocupat în Tabelul Periodic (T.P.).

Grupele	Regula de aflare a valenței	Exemple
Grupele 1, 2, 13	Valența = cifra unităților din numărul grupei	$Na^I, Ca^{II}, Al^{III}$
Grupele 14, 15, 16, 17	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valența = <math>8 -</math> cifra unităților din numărul grupei (dacă elementul se leagă de hidrogen sau de un metal)</li> <li>Valența este variabilă, maxim egală cu numărul unităților din numărul grupei (dacă se leagă de oxigen)</li> </ul>	$S^{II}$ $S^{II}, S^{IV}, S^{VI}$
Grupele 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12	Valența este variabilă	$Fe^{II}, Fe^{III}, Cu^I, Cu^{II}, Ag^I$

2. **Notează** și **argumentează** valențele elementelor:

	K	Mg	Ba	C	N	P	Br	Ar
Valența								
Argument								

3. **Consultă** T.P. și **completează** tabelul:

Elemente monovalente	Elemente divalente	Elemente trivalente	Elemente tetravalente

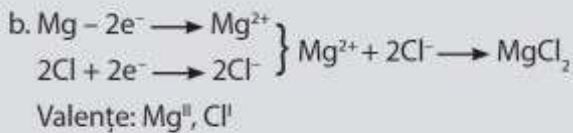
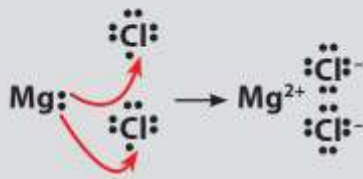
## 1.3. Ioni. Molecule



**Substanța ionică** se formează prin transfer de electroni între elemente cu caracter chimic diferit.

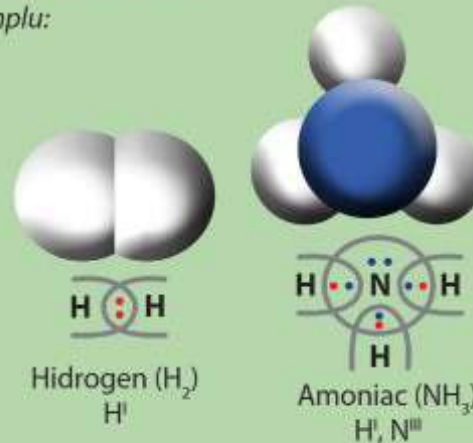
Exemplu: Formarea clorurii de magneziu

a.



**Substanța moleculară** se formează prin punere în comun de electroni.

Exemplu:



1. Consultă T.P. și completează tabelul de mai jos.

Notăție	Specia chimică (atom, ion sau moleculă)	Sarcina electrică	Argumentarea sarcinii electrice
O			
$\text{Cl}_2$			
$\text{O}^{2-}$			
$\text{Ca}^{2+}$			
$\text{H}_2\text{O}$			
$(\text{OH})^-$			
$\text{H}_2\text{SO}_4$			

2. Alege cuvântul potrivit și completează afirmațiile:

- Compușii ionici sunt formați din \_\_\_\_\_ (atomi/cationi și anioni).
- Compușii ionici se găsesc în stare \_\_\_\_\_ (lichidă/solidă).
- Compușii moleculari se găsesc în \_\_\_\_\_ (toate stările de agregare/gazoasă).
- Compușii ionici sunt \_\_\_\_\_ (solubili/insolubili în apă).
- Soluțiile compușilor ionici \_\_\_\_\_ (conduc/nu conduc curentul electric).

3. Modelează formarea următorilor compuși:

$\text{Cl}_2$

$\text{HCl}$

$\text{NaCl}$



## 1.4. Substanțe chimice

Formula chimică a unei substanțe are **semnificație**:

- **calitativă** – conține simbolurile elementelor chimice;
- **cantitativă** – arată, prin indici, raportul atomic/molar al elementelor.

*Exemplu:* Pentru formula chimică  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,

- Al și O sunt elementele componente
- 2 și 3 sunt indici  $\rightarrow$  raportul atomic Al : O = 2 : 3

1. Se dau formulele chimice:  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}_2$ , Ag,  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ , HCl,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{O}_2$ , KOH

a) **Stabilește** clasa din care face parte fiecare substanță și **scrie** formulele chimice și denumirile corespunzătoare în rubricile din tabel.

Substanțe simple		Substanțe compuse			
nemetale	metale	oxizi	baze	acizi	săruri

b) **Completează** în tabelul de mai sus formulele chimice ale substanțelor cu denumirile uzuale: sodă caustică, var stins, calcar, sare de bucătărie, aramă.

2. **Alege** cuvântul potrivit și **completează** afirmațiile:

- Fiecare substanță are proprietățile \_\_\_\_\_. (caracteristice /identice cu alte substanțe)
- Solubilitatea în apă a substanțelor este \_\_\_\_\_. (identică/diferită)
- Toți acizii \_\_\_\_\_ solubili în apă. (sunt/nu sunt)
- Substanțele care se dizolvă în apă formează \_\_\_\_\_. (soluții/amestecuri eterogene)
- Toate metalele \_\_\_\_\_ curentul electric. (conduc /nu conduc).
- Soluțiile bazelor colorează fenolftaleina în \_\_\_\_\_. (albastru/roșu carmin)
- Soluțiile acizilor colorează turnesolul în \_\_\_\_\_. (roșu/albastru)
- Aerul este \_\_\_\_\_. (substanță/ amestec de substanțe)

3. **Aplică** algoritmul de stabilire a formulelor chimice învățat în clasa a-VII-a și **stabilește** formulele corespunzătoare următoarelor denumiri:



Clorură de calciu

Oxid de cupru (II)

Acid sulfhidric

Hidroxid de potasiu

Trioxid de azot

Sulfat de cupru (II)

## 3. CALCULE STOECIOMETRICE

**Stoichiometria** studiază raporturile cantitative dintre elementele chimice într-un compus chimic sau dintre substanțele dintr-o reacție chimică.

### I. Calcule pe baza formulei chimice

- Calculul masei molare:  $M_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 2 \times 1 + 1 \times 32 + 4 \times 16 = 98 \text{ g/mol}$
- Calculul raportului atomic în care se combină elementele:  
 $\text{H} : \text{S} : \text{O} = 2 : 1 : 4$
- Determinarea raportului de masă în care se combină elementele:  
 $m_{\text{H}} : m_{\text{S}} : m_{\text{O}} = 2 \times 1 : 1 \times 32 : 4 \times 16 = 2 : 32 : 64 = 1 : 16 : 32$
- Calculul compoziției procentuale de masă:  
98 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ..... 2 g H ..... 32 g S ..... 64 g O  
100 g  $\text{H}_2\text{SO}_4$  ..... x ..... y ..... z  
 $x = 2,04\% \text{ H}$      $y = 32,65\% \text{ S}$      $z = 65,3\% \text{ O}$
- Calculul masei dintr-un element conținută într-o masă dată de substanță compusă.
- Calculul masei de substanță compusă care conține o anumită masă dintr-un element.

### II. Calcule pe baza ecuației reacției chimice

1. Citirea problemei pentru identificarea și notarea datelor/cerințelor.
2. Identificarea reactanților/produșilor de reacție și scrierea ecuației reacției chimice.
3. Sublinierea substanțelor care intră în calcul: date și cerințe. Calcularea maselor molare pentru calculul masic.
4. Scrierea deasupra formulelor substanțelor subliniate a cantităților/maselor aflate din ecuația reacției chimice, iar sub formulele substanțelor, scrierea informațiilor din problemă.
5. Stabilirea proporției și aflarea necunoscutei.

*Exemplu de rezolvare: fișa 1, pag. 31*

Algoritm prezentat se aplică în calcule în care reactanții se consumă integral. Acest algoritm se completează cu pași suplimentari, când:

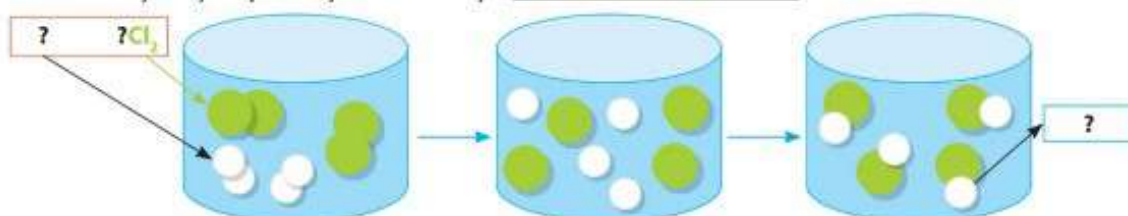
1. În reacție sunt introduse **substanțe impure**: după *pasul 1* se calculează masa de substanță pură.
  - în calcule stoichiometrice se folosesc doar masele de substanțe pure.
  - cantitatea de substanță (moli) este întotdeauna pură! *Exemplu: fișa 3, pag. 33*
2. Când se lucrează **cu exces** dintr-un reactant: la *pasul 4* trebuie determinată care substanță este în exces (*fișa 2, pag. 35*), prin compararea rapoartelor molare. Calculul stoichiometric se va face folosind ca dată cunoscută cantitatea din reactantul care se transformă total.
3. Când reacția decurge cu un anumit **randament** ( $\eta$ ), la *pasul 4* se va scrie cantitatea de reactant care se transformă ( $n_p$ ). *Exemplu: fișa 2, pag. 38*
4. Când reacțiile au loc **în soluții**, în calcul se ia (*pct. 4*) substanța dizolvată. După notarea datelor se va afla, din  $m_s$  și  $c\%$ , masa de substanță dizolvată care se va utiliza în calcul la *pct. 4*. *Exemplu: fișa. 1, pag. 39*



### 3.1. Calcule stoichiometrice în reacții care au loc cu transformarea totală a reactanților

#### FIȘA DE LUCRU NR. 1

1. a) **Analizează** modelarea reacției dintre  $H_2$  și  $Cl_2$  și **afă** raportul molar ( $n_{H_2} : n_{Cl_2} : n_{HCl}$ ) al reactanților și al produșilor de reacție \_\_\_\_\_



Ecuția reacției chimice:  $H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$

- b) **Compară** raportul molar găsit la punctul a) cu raportul stoichiometric (din ecuația reacției chimice) \_\_\_\_\_. Ce observi? \_\_\_\_\_

- c) **Completează** concluziile:

Substanțele reacționează/se formează conform raportului \_\_\_\_\_.

Cunoscând cantitatea dintr-un reactant sau produs de reacție, se pot calcula și celelalte cantități de substanțe din reacție, folosind \_\_\_\_\_

2. **Urmărește** algoritmul de calcul pe baza ecuației reacției chimice în problema următoare.

*Calculează cantitatea și masa de HCl obținute în urma reacției clorului cu 8 moli de hidrogen.*

Algoritm (pași în rezolvarea problemei)	Rezolvarea problemei prin <b>calcul molar</b>	Rezolvarea problemei prin <b>calcul masic</b>
1. Citirea problemei pentru identificarea și notarea datelor/cerințelor.	Date $n = 8$ moli $H_2$ Cerințe $n_{HCl} = ?$ $m_{HCl} = ?$	$n = 8$ moli $H_2 \Rightarrow m = 8 \cdot 2 = 16$ g $H_2$ $n_{HCl} = ?$ $m_{HCl} = ?$
2. Identificarea reactanților/ produșilor de reacție și scrierea ecuației reacției chimice.	$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$	$H_2 + Cl_2 \longrightarrow 2HCl$
3. Sublinierea substanțelor care intră în calcul: date și cerințe. Calcularea maselor molare pentru calculul masic.	$\underline{H_2} + Cl_2 \longrightarrow \underline{2HCl}$	$M_{H_2} = 2$ g/mol; $M_{HCl} = 36,5$ g/mol $\underline{H_2} + Cl_2 \longrightarrow \underline{2HCl}$
4. Scrierea deasupra substanțelor subliniate a cantităților/maselor aflate din ecuația reacției chimice, iar sub aceste substanțe, scrierea informațiilor din problemă.	$\frac{1 \text{ mol}}{8 \text{ moli}} H_2 + Cl_2 \longrightarrow \frac{2 \text{ moli}}{x \text{ moli}} 2HCl$	$\frac{2 \text{ g}}{16 \text{ g}} H_2 + Cl_2 \longrightarrow \frac{2 \cdot 36,5 \text{ g}}{x \text{ g}} 2HCl$
5. Stabilirea proporției și aflarea necunoscutei.	$\frac{1 \text{ mol}}{8 \text{ moli}} = \frac{2 \text{ moli}}{x \text{ moli}}$ $x = 2 \cdot 8 / 1 = 16$ moli HCl $m = 16 \cdot 36,5 = 584$ g HCl	$\frac{2 \text{ g}}{16 \text{ g}} = \frac{2 \cdot 36,5 \text{ g}}{x \text{ g}}$ $x = 16 \cdot 2 \cdot 36,5 / 2 = 584$ g HCl $n = m / M = 584 / 36,5 = 16$ moli HCl



## FIȘA DE LUCRU NR. 2

1. Se ard 4 mmoli de Mg și se obține oxidul de magneziu (MgO). **Calculează:**

- a) numărul de mmoli de  $O_2$  consumați;  
b) masa de MgO obținută.

Date: $n_{Mg} = 4 \text{ mmol}$	Rezolvare:
Cerința: a) $n_{O_2} = ?$ b) $m_{MgCl_2} = ?$	

MgO intră în compoziția unor suplimente alimentare recomandate în cazul deficitului de Mg în organism.

2. Din reacția aluminiului cu oxidul de fier III se obțin 408 g de oxid de aluminiu ( $Al_2O_3$ ). **Calculează** masa de aluminiu reacționată și numărul de moli de fier obținuți din reacție.

	Rezolvare:



Reacția este puternic exotermă și se obține fier topit, utilizat pentru sudura șinelor.

3. Din reacția oxidului de calciu cu acidul fosforic se obțin fosfat de calciu și apă, conform ecuației de mai jos:



**Calculează** masele de reactanți necesare obținerii a 12 kmoli fosfat de calciu.

	Rezolvare:

## FIȘA DE LUCRU NR. 3

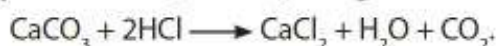
*În calcule stoechiometrice se folosesc numai mase de substanțe pure. Dacă un reactant este impur, se calculează mai întâi masa de reactant pur. Impuritățile se consideră inerte din punct de vedere chimic.*

## 1. Problemă rezolvată

Prin descompunerea a 50 g de clorat de potasiu ( $\text{KClO}_3$ ) de puritate 98% s-au obținut clorură de potasiu (KCl) și oxigen ( $\text{O}_2$ ). Impuritățile sunt inerte din punct de vedere chimic (nu reacționează). Calculează cantitatea de oxigen obținută.

$m = 50 \text{ g KClO}_3 \text{ impur}$ $p_{\text{KClO}_3} = 98 \%$ $n_{\text{O}_2} = ?$	100 g substanță impură..... 98 g $\text{KClO}_3$ 50 g substanță impură..... x g $\text{KClO}_3$ $x = \frac{50 \cdot 98}{100} = 49 \text{ g KClO}_3 \text{ (masa pură)}$ $M_{\text{KClO}_3} = A_{\text{K}} + A_{\text{Cl}} + 3A_{\text{O}} = 39 + 35,5 + 3 \cdot 16 = 122,5 \text{ g/mol}$ $n = \frac{m}{M} = \frac{49}{122,5} = 0,4 \text{ moli KClO}_3$ $\begin{array}{ccc} \text{2 moli} & & \text{3 moli} \\ 2\text{KClO}_3 & \longrightarrow & 2\text{KCl} + 3\text{O}_2 \\ \hline 0,4 \text{ moli} & & x \text{ moli} \end{array}$ $\frac{2 \text{ moli}}{0,4 \text{ moli}} = \frac{3 \text{ moli}}{x \text{ moli}} \Rightarrow x = \frac{0,4 \cdot 3}{2} = 0,6 \text{ moli O}_2$
--	--

2. Prin reacția  $\text{CaCO}_3$  cu HCl se obțin 88,8 g  $\text{CaCl}_2$  conform ecuației chimice



Calculează masa de  $\text{CaCO}_3$  de puritate 80% introdusă în reacție.

	Rezolvare:

3. Se introduc într-un cuptor 250 kg de calcar ( $\text{CaCO}_3$ ). Prin descompunerea termică a  $\text{CaCO}_3$  se obțin  $\text{CO}_2$  și 112 kg de CaO. Calculează puritatea calcarului folosit și numărul de moli de  $\text{CO}_2$  obținuți.

	Rezolvare:



CaO este varul nestins utilizat în construcții.

## 5.1. REACȚIA DE DESCOMPUNERE A CARBONAȚILOR

### FIȘA DE LUCRU NR. 1

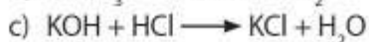
1. **Completează** spațiile libere.

- Reacția în care un singur reactant se transformă în \_\_\_\_\_ de reacție se numește reacție de descompunere.
- Ecuatia generală a unei reacții de descompunere este:  $A \rightarrow B + C$ , unde **A** este \_\_\_\_\_, **B** este produs de reacție, iar **C** este \_\_\_\_\_.
- Prin reacții de descompunere se pot obține substanțe \_\_\_\_\_ sau substanțe compuse.
- Reacția de descompunere a  $\text{CaCO}_3$  este o reacție \_\_\_\_\_.

2. **Notează A** (adevărat) sau **F** (fals) pentru afirmațiile de mai jos.

- Descompunerea substanțelor chimice este determinată de factori ca: temperatura, lumina, catalizatorii etc. \_\_\_\_
- Prin descompunerea cloratului de potasiu, se obține un gaz care nu întreține arderea. \_\_\_\_
- Carbonații se descompun termic. \_\_\_\_
- Reacția de descompunere a  $\text{CaCO}_3$  este o reacție endotermă. \_\_\_\_

3. **Recunoaște** reacțiile de descompunere din următoarele ecuații de mai jos și **incercuiește** literele corespunzătoare acestora.



4. **Indică** prin săgeți producții de reacție din coloana **B** corespunzător reactanților din coloana **A**.

A	B
$\text{CuCO}_3$	$\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
$\text{H}_2\text{O}_2$	$\text{KCl} + \text{O}_2$
$\text{KClO}_3$	$\text{CuO} + \text{CO}_2$
	$\text{H}_2 + \text{O}_2$
	$\text{K}_2\text{O} + \text{Cl}_2$

5. **Analizează** imaginea alăturată ce reprezintă experimental descompunerea termică a carbonatului de cupru.

a) **Identifică** ustensilele de laborator utilizate.

\_\_\_\_\_

b) **Notează** schimbările de culoare ale substanțelor din reacție.

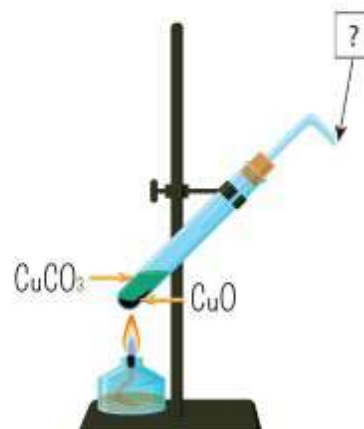
\_\_\_\_\_

c) **Scrive** ecuația reacției chimice care are loc.

\_\_\_\_\_

d) **Scrive** ce substanță gazoasă se degajă prin tubul de sticlă și **precizează** cum acționează asupra unui băț de chibrit aprins.

\_\_\_\_\_





## FIȘA DE LUCRU NR. 2

1. Completează spațiile libere.



b) Carbonatul de calciu se descompune în var nestins și \_\_\_\_\_.

c) Dolomitul este o rocă care conține carbonat de \_\_\_\_\_ și carbonat de \_\_\_\_\_.

d) Carbonații pot fi neutri sau \_\_\_\_\_ (bicarbonați).

2. La zugrăvitul locuințelor, la văruitul pomilor, la neutralizarea solurilor acide etc. se folosește varul stins (hidroxidul de calciu).

Acesta se obține prin reacția varului nestins (oxidul de calciu) cu apa.

În cuptoarele de var, materia primă folosită este calcarul (carbonatul de calciu).

Prin încălzire la  $900^\circ\text{C}$ , acesta se transformă în oxid de calciu.

a) Citește textul prezentat și scrie ecuațiile reacțiilor indicate în text.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

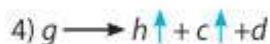
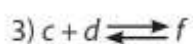
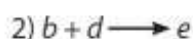


b) Calculează masa de oxid de calciu care se obține din 200 kg carbonat de calciu de puritate 80%.

Află cantitatea de gaz degajat.

	Rezolvare:

3. Scrie ecuațiile reacțiilor chimice notate cu cifre corespunzătoare schemei, identifică substanțele notate cu litere și specifică tipul fiecărei reacții. Indicații: *a* – are  $M = 84 \text{ g/mol}$  și este carbonatul unui metal divalent; *d* – substanță compusă cu compoziția procentuală masică 88,88% O și 11,11% H; *g* – praf de copt; *i* – substanță cu raport atomic  $\text{K} : \text{Cl} : \text{O} = 1 : 1 : 3$ .



1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

5) \_\_\_\_\_

*a*: \_\_\_\_\_ ; *b*: \_\_\_\_\_ ; *c*: \_\_\_\_\_ ; *d*: \_\_\_\_\_ ; *e*: \_\_\_\_\_ ; *f*: \_\_\_\_\_ ; *g*: \_\_\_\_\_ ; *h*: \_\_\_\_\_ ;

*i*: \_\_\_\_\_ ; *j*: \_\_\_\_\_ ; *k*: \_\_\_\_\_ .

## Test de autoevaluare

Timp de lucru: 50 de minute.

Rezolvă sarcinile de mai jos. Apoi, compară rezultatele cu cele aflate la sfârșitul caietului, pentru a-ți calcula punctajul obținut.

<b>I</b>	Citește cu atenție enunțurile de mai jos. Notează <b>A</b> (adevărat) sau <b>F</b> (fals) în dreptul fiecărei propoziții, după cum apreciezi. <b>a)</b> În reacția de substituție, se obține un singur produs de reacție. A/F <b>b)</b> Metalele alcaline reacționează energic cu apa. A/F <b>c)</b> Cuprul substituie hidrogenul din acizi. A/F <b>d)</b> Hidroxidul de sodiu dintr-o soluție poate fi pus în evidență cu fenolftaleină. A/F <b>e)</b> În urma reacției zincului cu acidul clorhidric, se degajă oxigen. A/F	<b>1 p</b>
<b>II</b>	Completează spațiile libere din următoarea afirmație. Din ecuația reacției chimice de mai jos deduc că _____ este mai reactiv decât _____, deoarece acesta îl poate substitui din sarea lui. $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$	<b>1 p</b>
<b>III</b>	Dă exemple de metale care nu reacționează cu anumiți acizi datorită stratului de oxid depus care le protejează. Cum se numește fenomenul?	<b>1 p</b>
<b>IV</b>	Propune o metodă de obținere a nichelului prin aluminotermie. Scrie ecuația reacției chimice.	<b>1 p</b>
<b>V</b>	Cum explici faptul că, în reacție cu apa, sodiul este mult mai reactiv decât magneziul? Scrie ecuațiile reacțiilor chimice.	<b>1 p</b>
<b>VI</b>	Completează ecuațiile reacțiilor chimice posibile: <b>a)</b> $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow \dots$ <b>b)</b> $\text{Cu} + \text{AgNO}_3 \longrightarrow \dots$ <b>c)</b> $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots$ <b>d)</b> $\text{Mg} + \text{HCl} \longrightarrow \dots$ <b>e)</b> $\text{Ag} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \dots$	<b>2 p</b>
<b>VII</b>	Calculează masa de oxid de aluminiu care se obține din reacția aluminiului cu 20 g de oxid de fier (III) de puritate 80%, la un randament al reacției de 85%.	<b>2 p</b>
	Din oficiu	<b>1 p</b>
	Total	<b>10 p</b>

## 7. REACȚIA DE SCHIMB

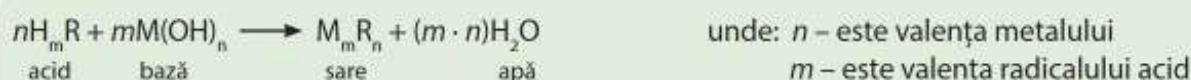
Reacția de schimb (sau dublă înlocuire) este reacția prin care două substanțe compuse își schimbă între ele câte un element, formând alte două substanțe compuse.



În funcție de substanțele compuse care reacționează sau rezultă, se disting următoarele tipuri de reacții de schimb:

1. Reacții ale acizilor	2. Reacții ale bazelor	3. Reacții ale sărurilor
a. Reacția dintre un acid și o bază	a. Reacții ale bazelor solubile cu oxizi acizi	a. Reacția dintre două săruri solubile
b. Reacția unui acid cu un oxid metalic	b. Reacții ale bazelor solubile cu săruri solubile	b. Reacția dintre o bază solubilă cu o sare solubilă
c. Reacția unui acid cu o sare	c. Reacția bazelor cu acizi	c. Reacția dintre un acid și sarea unui acid mai slab

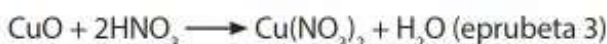
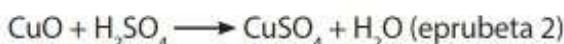
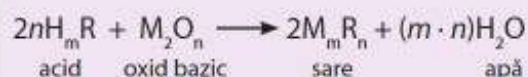
### 1a. Reacția dintre un acid și o bază (reacția de neutralizare)



### Culorile indicatorilor uzuali

Indicator	Culoarea indicatorilor în:		
	mediu bazic	mediu acid	mediu neutru
Turnesol	Albastru	Roșu	Violet
Fenolftaleină	Roșu-carmin	Incolor	Incolor

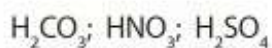
### 1b. Reacția acizilor cu oxizi metalici



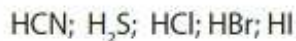
### 1c. Reacția acizilor cu sărurile



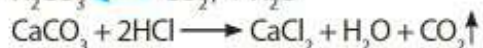
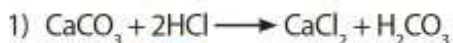




**CREȘTE TĂRIA ACIZILOR**



- Azotatul de argint este reactivul de identificare a acidului clorhidric și a clorurilor (a anionului  $\text{Cl}^-$ ).
- Clorura de bariu este reactivul de identificare a acidului sulfuric și a sulfatilor (a anionului  $\text{SO}_4^{2-}$ ).
- În laborator, acizii se obțin prin tratarea sărurilor lor cu acizi mai tari decât ei.



## 2a. Reacția bazelor solubile cu oxizi acizi

Oxizii nemetalici reacționează cu bazele solubile formând sare și apă.



## 2b. Reacția bazelor solubile cu săruri solubile

sare<sub>1</sub> + bază solubilă  $\longrightarrow$  bază insolubilă + sare<sub>2</sub>



## 3a. Reacția dintre două săruri solubile



Reacția de schimb este folosită la:

- obținerea unor acizi prin tratarea sărurilor lor cu acizi mai tari decât ei;
- obținerea unor săruri din alte săruri;
- obținerea bazelor insolubile;
- identificarea unor ioni (tabelul de mai jos).



Ionul identificat	Reactivul utilizat	Tip de identificare
<b>ANIONI</b>		
Ionul $\text{Cl}^-$ (clorură)	$\text{AgNO}_3$ – azotatul de argint	Precipitat de culoare albă cu aspect brânzos ( $\text{AgCl}$ )
Ionul $\text{SO}_4^{2-}$ (sulfat)	$\text{BaCl}_2$ – clorura de bariu	Precipitat alb fin ( $\text{BaSO}_4$ ), insolubil în acid clorhidric
Ionului $\text{CO}_3^{2-}$ (carbonat)	Acizi	Efervescentă
<b>CATIONI</b>		
Ionul $\text{Fe}^{3+}$	$\text{NaOH}$ – hidroxid de sodiu	Precipitat roșu-brun
Ionul $\text{Fe}^{2+}$	$\text{NaOH}$ – hidroxid de sodiu	Precipitat verde murdar
Ionul $\text{Cu}^{2+}$	$\text{NaOH}$ – hidroxid de sodiu	Precipitat albastru gelatinos

## 7.1. REACȚIA ACIZILOR CU BAZELE

### FIȘA DE LUCRU NR. 1

#### 1. Alege răspunsul corect.

1.1. În reacția de schimb, reactanții sunt:

- a) o substanță simplă și una compusă;  
b) două substanțe simple;

- c) două substanțe compuse;  
d) precipitate.

1.2. Reacția de neutralizare este:

- a) reacția dintre un acid și un metal;  
b) reacția dintre un acid și un oxid metalic;  
c) reacția dintre un acid și o bază.

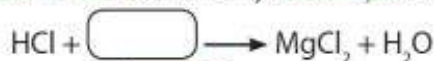
1.3. În eprubeta din figura alăturată, se află fenolftaleină și soluția unei substanțe „x”.

Substanța „x” este:

- a) o bază; b) un acid; c) apă; d) clorură de sodiu.



#### 2. Identifică reactantul și stabilește coeficienții pentru fiecare ecuație chimică:



#### 3. Scrie ecuațiile reacțiilor propuse în schemă:

$\text{Mg}(\text{OH})_2 +$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
	$\text{HBr}$	
	$\text{H}_2\text{S}$	
	$\text{HNO}_3$	

4. Pentru neutralizarea totală a 200 g soluție  $\text{H}_2\text{SO}_4$  de concentrație necunoscută (x%) se folosesc 400 g soluție NaOH de concentrație 40%. Calculează concentrația x a soluției acide.

Rezolvare:

5. Se tratează 2 moli  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  cu 200 g soluție HCl de concentrație 36,5%. Determină:

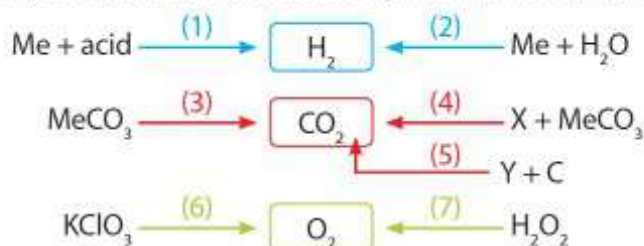
- a) ce reactant este în exces și cu cât;  
b) cantitatea de sare rezultată.

Rezolvare:



## RECAPITULARE FINALĂ

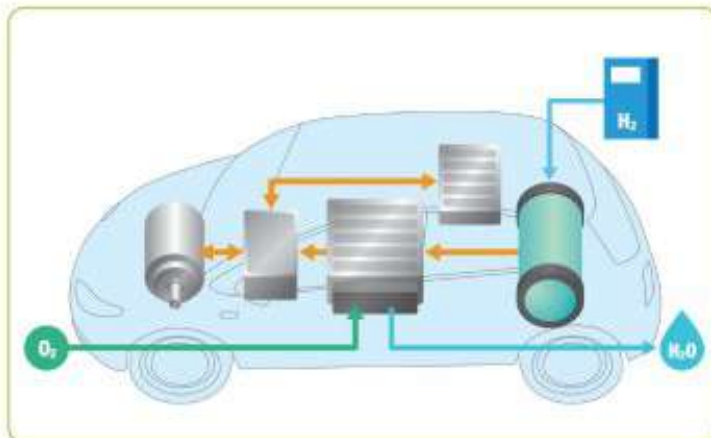
- Se descompune termic 1 kg calcar cu 20% impurități. Ce volum de gaz rezultă și ce cantitate de soluție de hidroxid de calciu de concentrație 2,96% se poate prepara din oxidul de calciu obținut?
- Jumătate din cantitatea de  $\text{CO}_2$  obținut prin descompunerea a 20 g calcar, se barbotează în soluție de NaOH de concentrație 40%, obținându-se o sare neutră. Calculează masa de soluție de NaOH folosită.
- Se descompun termic 160 g calcar cu un randament de 80%. Calculează:
  - volumul de gaz degajat;
  - masa de soluție de hidroxid de calciu 3,7%, în care se barbotează gazul de la punctul a);
  - masa de soluție de acid sulfuric de concentrație 49% folosită în reacția cu oxidul de calciu rezultat în urma descompunerii.
- În sucul gastric al animalelor și al oamenilor se găsesc cantități foarte mici de acid clorhidric (0,3%), cu rol de a transforma pepsina, o enzimă care contribuie la digestie *într-o formă activă*. El distruge bacteriile de putrefacție și pe cele patogene, care pătrund în stomac. Pentru ameliorarea durerilor stomacale, farmacistul îi recomandă lui Andrei comprimate masticabile care conțin 400 mg hidroxid de magneziu  $\text{Mg}(\text{OH})_2$ . Calculați ce cantitate de HCl este neutralizată de un singur comprimat.
- O probă de bicarbonat de sodiu impur cu masa de 35 g se descompune termic formându-se o substanță solidă unică pură cu masa de 21,2 g. Determină puritatea probei.
- Determină procentul de calciu din 100 kg de dolomit de puritate 92%.
- În următoarele scheme, sunt ilustrate metode de obținere a unor substanțe gazoase în laborator.



- Scrive ecuatiile reacțiilor chimice (1) și (2) pentru un metal cu valența I și un metal cu valența II.
  - Scrive ecuația reacției chimice (3) în cazul în care metalul (Me) este Mg.
  - Precizează tipul reacțiilor chimice notate (1), (3), (5) și (6) din punct de vedere termic.
  - Notează tipul reacției (2) din punctul de vedere al vitezei de reacție când metalul este sodiul.
  - Cum se poate mări viteza reacției (7)?
  - Scrive ecuatiile reacțiilor chimice 6 și 7.
  - Notează observațiile experimentale prin care se recunoaște degajarea fiecăruia dintre gazele din schemă.
  - Identifică din ce clasă de compuși face parte substanța necunoscută (X) din reacția (4). Exemplifică și scrive ecuația reacției chimice.
  - Identifică substanța necunoscută Y din reacția (5) și notează o utilizare a acestei reacții.
- În cămară, mama a găsit 2 borcane neetichetate, ce conțin sare de bucătărie, respectiv praf de copt. Propune o modalitate de a o ajuta pe mama să recunoască conținutul fiecărui borcan.
  - La prepararea dulceții de caise, bunica are nevoie de apă de var (pentru a păstra fructele întregi). Pe masa bunicii se află două vase identice, care conțin apă, respectiv apă de var. Vrând să o ajute, nepoții au încurcat vasele de pe masă. Cum ai putea să recunoști vasul cu apă de var având la dispoziție un pai de hârtie sau de plastic? Considerând că apa de var are concentrația de 1%, ce masă de var nestins a folosit bunica pentru a prepara 2 kg de apă de var?



10. În imaginea alăturată, este prezentată schema de funcționare a motorului cu hidrogen. Calculează cantitatea de apă rezultată prin arderea a 50 L de  $H_2$ , știind că densitatea acestuia este 0,089 g/L.
11. Ce masă de apă rezultă prin combinarea oxigenului cu hidrogenul obținut în urma reacției dintre zinc și 600 g soluție de HCl cu concentrația 36,5%.
12. O cantitate de acid clorhidric care conține  $12,046 \cdot 10^{23}$  molecule reacționează cu azotat de argint. Calculează:
- cantitatea de precipitat rezultată din reacție;
  - masa de soluție de acid clorhidric de concentrație 30% în care se află cele  $12,046 \cdot 10^{23}$  molecule de HCl.
13. O plăcuță de Fe cu masa de 4 g se introduce într-o soluție de  $CuSO_4$ . După un timp, plăcuța se scoate din soluție și se observă depunerea unei mase de Cu. Știind că pe plăcuță s-au depus 0,64 g de Cu, calculează:
- masa de Fe reacționat (din plăcuță);
  - masa finală a plăcuței (după ce este scoasă din soluție);
  - diferența dintre masa inițială și masa finală a plăcuței ( $\Delta m$ ).
14. Pentru a menține în viață organismul unei persoane cu masa de 70 kg, este necesară o alimentație care să producă aproximativ 6800 kJ/zi. Activitatea fizică curentă necesită însă o cantitate de energie de circa 10 000 kJ/zi. Propune un meniu care să acopere nevoile energetice ale unui adult, consultând tabelul de mai jos. Valorile din tabel sunt utilizate în cabinetele de nutriție (1 cal = 4,18 J).



Aliment	Valoare energetică
Carne	493,7 J
Ciocolată cu lapte	2523 J
Cașcaval	1184 J
Lapte	280 J
Pâine	1180 J
Legume	138
Fructe	310 J
Pește	435 J
Ouă	715 J



## RĂSPUNSURI

### Recapitulare

**Pag. 12:** **1.** 102 g/mol, 98 g/mol. **2.**  $12,044 \cdot 10^{23}$  atomi de Fe. **3.**  $0,11 \cdot 10^{23}$  molecule  $H_2O$ . **4.** 80 g NaOH, 109,5 g HCl. **5.** 4 moli  $NH_3$ , 20 moli  $CaCO_3$ . **6.** 47,5 g S. **7.** 1,92 kg Fe. **8.** 14,6 g HCl. **9.** 0,15 moli  $Ca(OH)_2$ . **10.** 270 g  $H_2SO_4$ . **11.** a) 48 g și 0,83 moli NaCl; b)  $9,876 \cdot 10^{23}$  ioni; c) 192 mL apă.

**Pag. 16** **1.** diferite, intră în reacție, rezultă, produși de reacție.

### Reacții chimice

**Pag. 21** **1.** 112 g Fe. **2.** 248 g  $CuCO_3$ . **3.** 10 molecule  $CO_2$  și 10 molecule  $O_2$ ; **4.** 4 molecule de  $H_2$  și 2 molecule de  $O_2$ , 2 : 1; **5.** 196 g  $H_2SO_4$ .

**Pag. 25** **4.** a)  $NH_3$ . **5.** Y – KCl.

**Pag. 29** Test de autoevaluare: **I.** a) reacție chimică, reactanți, produși de reacție; b) ecuația reacției chimice. **IV.** a) A; b) F; c) F; d) A. V.  $2Fe + 3Cl_2 \rightarrow 2FeCl_3$ ; Fe:  $Cl_2 = 3 : 2$ . **VI.** a) reacție exotermă; b) magneziu, acid clorhidric; c)  $Mg + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + H_2$ ; d) 190 g  $MgCl_2$ . **VII.** a)  $4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$  (reacție de combinare); b)  $2HgO \rightarrow 2Hg + O_2$  (reacție de descompunere); c)  $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$  (reacție de substituție); d)  $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 + Na_2SO_4$  (reacție de schimb). **VIII.**  $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$ ;  $MgO + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2$ ;  $Mg(OH)_2 + 2HCl \rightarrow MgCl_2 + 2H_2O$ ;  $MgCl_2 + 2AgNO_3 \rightarrow Mg(NO_3)_2 + 2AgCl$ .

### Calcul stoichiometric

**Pag. 32** **1.** a) 2 mmoli  $O_2$ . b) 160 mg MgO. **2.** 216 g Al, 8 moli Fe. **3.** 2016 g CaO, 2352 g  $H_3PO_4$ .

**Pag. 33** **2.** 100 g  $CaCO_3$ . **3.** 80%, 2 kmoli  $CO_2$ .

**Pag. 34** **3.** S. 1. a) Fe; b) 8 moli  $FeCl_3$ .

**Pag. 36** **2.** a) 180 g apă; b) 8 g NaOH; c) 0,1 moli  $H_2$ . **3.** 64 g S, 73,64% FeS, 11,71% Fe, 14,64% impurități.

**Pag. 37** **3.** -20,16 g Fe, 31,68 g FeS.

**Pag. 38** **2.** 3,456 g  $O_2$ . **3.** 16 g S și 28 g Fe.

**Pag. 39** **4.** a) 29,6 g  $Mg(NO_3)_2$ ; b) 0,2 moli  $H_2$ ,  $1,2044 \cdot 10^{23}$  molecule  $H_2$ .

**Pag. 40** **1.** a) 98 g soluție  $H_2SO_4$ ; b) 14,2 g  $Na_2SO_4$ ; c) 10,29%.

**Pag. 41** **1.** a) 170 g  $H_2S$ ; b) 5 moli  $H_2$ . **2.** 2,8 g Fe. **3.** 156,8 g soluție  $H_2SO_4$ , 29,2 g HCl, 56,8 g  $Na_2SO_4$ . **4.** a) 13,5 g  $CuCl_2$ ; b) 50 g soluție HCl. **5.** a)  $Cu + 2AgNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + 2Ag$ ; b) 566,66 g soluție  $AgNO_3$ ; c) 108 g Ag. **6.** a) 464 mg  $Mg(OH)_2$ ; b) 288 mg  $H_2O$ ; c) 16 mg  $H_2$ . **7.** 9,8 g  $Cu(OH)_2$ , 0,1 moli  $Na_2SO_4$ .

### Reacția de combinare

**Pag. 46** **3.** 2576,6 g apă. **4.** 5,49 g Al.

**Pag. 47** **5.** 80%.

**Pag. 48** **3.** 179,2 L  $H_2$ . **5.** 1,12 moli  $Cl_2$ ; 1460 g HCl.

**Pag. 50** **2.** 4,8 g Mg. **3.** 634,28 g  $Ca(OH)_2$ .

**Pag. 51** **3.** 184 g  $NO_2$ ; **4.** 96%.

**Pag. 52** **3.** 2202,1 L aer.

### Reacția de descompunere

**Pag. 55** **2.** b) 89,6 g CaO, 1,6 moli  $CO_2$ .

**Pag. 56** **2.** b) 9 : 16 : 1; c) 36% Al; d) 2 : 1 : 3; e) 76,92%. **3.** 2 moli  $Li_2O$ .

**Pag. 57** **5.** 20,4 g  $H_2O_2$ .

**Pag. 58** **3.** 414 g  $CaCO_3$  pur, 231,84 g CaO.

**Pag. 59** Probleme propuse: **1.** 510 g  $H_2O_2$ .

**2.** 1,015 kg CuO. **3.** 29,8 g KCl, 0,6 moli  $O_2$ . **4.** 90%.

**6.** 40 kmoli  $CO_2$ , 1480 kg  $Ca(OH)_2$ , 1160 kg  $Mg(OH)_2$ .

**Pag. 60** Test de autoevaluare: **I.** a) combinare;

b) oxid de calciu și dioxid de carbon; c) oxizi;

d) lentă. **II.** a); d). **III.** a)  $H_2$ ; b)  $KClO_3$ ; c) CuO,  $H_2O$ ;

d)  $O_2$ ; e) CaO,  $CO_2$ ; f)  $H_2O$ ,  $O_2$ ; g)  $Mg(OH)_2$ ; f) Fe,  $Cl_2$ .

**IV.** a)  $KClO_3$ ; b) KCl; c)  $O_2$ ; d)  $CaCO_3$ ; e) CaO; f)  $CO_2$ ;

X-C, g)  $Ca(OH)_2$ ; k)  $H_2O_2$ , l) K, m)  $Cl_2$ ; **V.** 10%.



### Reacția de substituție

**Pag. 62** 6. 54 g Al.

**Pag. 63** 4. 0,05 moli  $H_2$ ; 5. 57,5 g.

**Pag. 64** 3. 200 g soluție; 4. a) 98,2 g apă exces; b)  $c = 3,91\%$ .

**Pag. 65** 4. 43,2 g X.

**Pag. 66** 1. 6,52 g; 2.  $c = 60,51\%$ ; 3. a)  $c = 29,2\%$ ; b) 0,04 moli  $H_2$ ; c) 5,44 g sare; d) 53,75% apă, 41,30%  $ZnCl_2$ , 4,94% imp.

**Pag. 68** 4.  $m_{Al} = 3,6$  g exces.

**Pag. 69** 2. 32,5% Zn, 67,5% Cu, 16,95  $cm^3$  HCl; 3. 76,95% Zn și 23,04% Fe.

**Pag. 70** Test de autoevaluare: VII. 8,67 g  $Al_2O_3$ .

### Reacția de schimb

**Pag. 73** 1. 1.1. c; 1.2. c); 1.3. a). 2.  $Mg(OH)_2$ ; NaOH;  $Al(OH)_3$ . 3. a)  $Cu(OH)_2$ , 1 mol; b) 1 mol  $CuCl_2$ . 4.  $c = 98\%$   $H_2SO_4$ . 5.  $Cu(OH)_2$  exces 1 mol; 1 mol  $CuCl_2$ .

**Pag. 74** 1. b). 2. F; A; F; A. 4.  $CuCl_2$ ; FeO;  $Al_2(SO_4)_3$ ;  $Fe_2(SO_4)_3$ ; ZnO. 5. 0,66 mol ZnO; 240,9 g sol HCl 20%.

**Pag. 75** 1. A, A, A, F. 2. CaO cu apa și fenolftaleină formează soluție roșie,  $CaCO_3$  cu acidul clorhidric produce efervescentă. 3. 116,5 g  $BaSO_4$ .

**Pag. 76** 2. NaOH – fenolftaleina, roșu; HCl –  $AgNO_3$ , precipitat alb-brânzos;  $H_2SO_4$  –  $BaCl_2$ , precipitat alb insolubil în acid clorhidric;  $CuCO_3$  – acid, efervescentă. 4.  $c = 44,20\%$ .

**Pag. 77** 2. 1d, 2a, 3b, 4c. 4. 2 comprimate. 5. în exces hidroxidul de sodiu. În prezența fenolftaleinei soluția se înroșește.

**Pag. 78** 1. F, A, A, A. 2.  $MgCO_3$ ;  $Na_2SO_3$ ;  $K_2CO_3$ . 3.  $CO_2$  din atmosferă reacționează cu NaOH din sticla de reactiv formând o substanță solidă  $Na_2CO_3$ . 4. b) 4440 g sol. var stins 5%. 5. 3 moli  $CO_2$ .

**Pag. 79** 1. b). 3. a) în toate eprubetele sunt precipitate; b) culoarea; c) albastru – hidroxid de cupru; roșu – hidroxid de fier III; vernil – hidroxid de fierII. 4. 240 g NaOH. 5. 10,7 g  $Fe(OH)_3$ .

**Pag. 80** 2. EO:MgO; a)  $MgCl_2$ ; b)  $AgNO_3$ ; c)  $AgCl$ ; d)  $Mg(NO_3)_2$ ; e)  $HNO_3$ ; f)  $NaNO_3$ . 4. 33,3 g  $CaCl_2$ , 2,9 g  $NH_4Cl$  exces.

**Pag. 81** 2. HCl, NaCl. 5. 200 g  $CaCO_3 = 2$  moli.

**Pag. 82** 2. exces NaCl (2,31 g NaCl neconsumat); 1,688 g  $AgCl$ . 4. 2080 g soluție  $BaCl_2$ .

**Pag. 84** Test de autoevaluare: I. A, A, F, A, F.

II. a) compuse; b) acid; bază; c)  $H_2SO_4$ ; d) roșu-carmin; incolor. III.  $AgNO_3 + NaCl \rightarrow$  precipitat alb-brânzos,  $BaCl_2 + MgSO_4 \rightarrow$  precipitat alb-lăptos. IV. cu acidul clorhidric – reacție cu efervescentă.

V. exces de NaOH. VI.  $HNO_3$ ;  $BaCl_2$ ; HCl;  $CO_2$ ;  $Fe(NO_3)_2$ ;  $CaCO_3$ . VII. a) 47,5 g  $MgCl_2$ ; 200 g soluție HCl 18,25%, concentrația finală: 21,59%.

### Importanța chimiei în viața noastră

**Pag. 86** 3. 95 000 Kcal. 4. 260 kg C.

**Pag. 87** 3. b) 324 g  $H_2O$ .

**Pag. 90** 3.  $Ca_3(PO_4)_2 \cdot CaO$ .

### Recapitulare finală

**Pag. 92–93** 1. 179,2 L  $CO_2$ , 20 kg soluție  $Ca(OH)_2$ .

2. 20 g soluție NaOH. 3. a) 28,67 L  $CO_2$ , b) 2,56 kg soluție  $Ca(OH)_2$ , c) 256 g soluție  $H_2SO_4$ .

4. 503,45 mg HCl. 5. 96%. 6. 20 g Ca. 9. 15,13 g CaO. 10. 40,05 g  $H_2O$ . 11. 54 g  $H_2O$ . 12. 2 moli  $AgCl$ , 243,3 g soluție HCl. 13. a) 0,56 g Fe, b) 4,08 g, c)  $\Delta m = 0,08$  g.



## DENUMIRILE UZUALE ALE UNOR SUBSTANȚE (naturale sau produse industriale)

Nr. crt.	Produsul	Natural sau industrial	Formula chimică
1	Alumină	industrial	$Al_2O_3$
2	Alamă (aliaj)	industrial	Cu-Zn
3	Apă tare	industrial	$HNO_3$
4	Aramă	industrial	Cu
5	Azurit	natural	$CuCO_3 \cdot 1/2Cu(OH)_2$ albastru
6	Calcar (piatră de var, marmură)	natural	$CaCO_3$
7	Cuarț	natural	$SiO_2$ cristalin
8	Diamant	natural	C pur (cubic)
9	Dolomit	natural	$CaCO_3 \cdot MgCO_3$
10	Gips	natural	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$
11	Grafit	natural	C pur (hexagonal)
12	Hematit	natural	$Fe_2O_3$
13	Ipsos	industrial	$CaSO_4 \cdot 1/2H_2O$
14	Magnetită	natural	$Fe_3O_4$
15	Malachit	natural	$CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ verde
16	Piatra iadului	industrial	$AgNO_3$
17	Piatră vânăță	industrial	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$
18	Pirită	natural	$FeS_2$
19	Potasă caustică	industrial	KOH
20	Rubin	natural	Varietate de $Al_2O_3$ cristalin roșu
21	Safir	natural	Varietate de $Al_2O_3$ cristalin albastru
22	Sare de bucătărie	natural	NaCl
23	Sare amară	industrial	$MgSO_4 \cdot 7H_2O$
24	Silvină	natural	KCl
25	Sodă de rufe (calcinată)	industrial	$Na_2CO_3$
26	Sodă de rufe (cristalizată)	industrial	$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$
27	Sodă caustică	industrial	NaOH
28	Țipirig	industrial	$NH_4Cl$
29	Var	industrial	CaO
30	Var stins	industrial	$Ca(OH)_2$
31	Vitriol	industrial	$H_2SO_4$