

Luminița Irinel Doicin  
Mădălina Veronica Angelușiu  
Silvia Gîrtan  
Maria Dragomir

art Klett



# Chimie

Caietul elevului

Clasa a VIII-a





<b>Recapitulare</b> .....	5
<b>1.</b> Materie. Substanță. Amestec de substanțe. Compuși chimici .....	5
<b>2.</b> Structura atomului. Tabelul periodic al elementelor .....	7
<b>3.</b> Soluții. Concentrația masică a soluțiilor. Calcule pe baza formulelor chimice .....	9

## **Unitatea 1 – Transformări chimice ale substanțelor.**

### **Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice**

<b>4.</b> Reacții chimice.....	12
<b>5.</b> Legea conservării masei substanțelor .....	14
<b>6.</b> Ecuația reacției chimice. Legea conservării numărului de atomi .....	16
<b>7.</b> Stoichiometria reacțiilor chimice .....	19
<b>8.</b> Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice folosind puritatea.....	22
<b>9.</b> Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice, folosind concentrația procentuală de masă....	25
<b>10.</b> Calcule stoichiometrice pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice cu un reactant în exces .....	28
<b>11.</b> Probă de evaluare sumativă .....	31

## **Unitatea 2 – Tipuri de reacții chimice. Reacția de combinare.**

### **Reacția de descompunere**

<b>1.</b> Reacția de combinare.....	34
<b>2.</b> Reacția de ardere a metalelor. Reacția unor oxizi ai metalelor cu apa .....	37
<b>3.</b> Reacția de ardere a nemetalelor. Reacția unor oxizi ai nemetalelor cu apa .....	40
<b>4.</b> Reacția metalelor cu halogenii.....	43
<b>5.</b> Reacția nemetalelor cu hidrogenul .....	46
<b>6.</b> Reacția de descompunere.....	48
<b>7.</b> Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi.....	51
<b>8.</b> Descompunerea apei oxigenate.....	54
<b>9.</b> Probă de evaluare sumativă .....	57

### Unitatea 3 – Tipuri de reacții chimice. Reacția de substituție. Reacția de schimb

1. Reacția de substituție. Reacția metalelor cu săruri.....	60
2. Reacția metalelor cu acizi. Reacția metalelor cu apa. Seria activității chimice a metalelor .....	64
3. <b>Recapitulare.</b> Reacția de substituție.....	68
4. Reacția de schimb .....	71
5. Reacția de neutralizare.....	74
6. Reacții cu formare de precipitat. Reacția dintre baze solubile și săruri solubile cu obținerea bazelor greu solubile .....	77
7. Reacția dintre un acid și sarea unui acid mai slab.....	80
8. Identificarea unor ioni prin reacții cu formare de precipitat .....	83
9. <b>Probă de evaluare sumativă</b> .....	85

### Unitatea 4 – Importanța chimiei în viața noastră

1. Procese exoterme, procese endoterme. Descompunerea carbonatului de calciu – proces endoterm.....	88
2. Materiale de construcții.....	90
3. Arderea – proces exoterm. Combustibili .....	93
4. Impactul produșilor de ardere asupra mediului și asupra organismului uman.....	95
5. Aplicații ale unor reacții de neutralizare .....	97
6. Îngrășăminte chimice.....	100
7. Importanța ionilor metalici în organismele vii. Acțiunea toxică a unor ioni metalici.....	103
8. Reciclarea deșeurilor .....	105
9. Lectură – Aditivi alimentari .....	107
10. <b>Probă de evaluare sumativă</b> .....	108

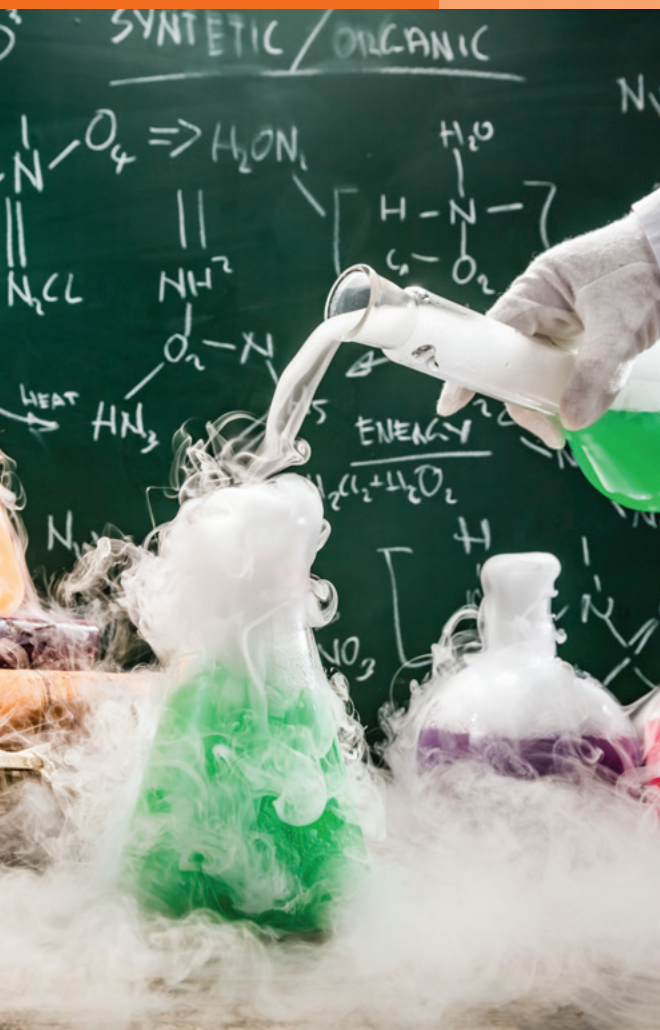
Răspunsuri .....	110
Bibliografie.....	111
Anexă – Elemente chimice .....	112



# U2

## Tipuri de reacții chimice

- Reacția de combinare
- Reacția de descompunere



### COMPETENȚE GENERALE

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

### Competențe specifice

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

Lecția 1

Lecția 2

Lecția 3

Lecția 4

Lecția 5

Lecția 6

Lecția 7

Lecția 8

Evaluare

### Reacția de combinare

34 Reacția de combinare

37 Reacția de ardere a metalelor. Reacția unor oxizi ai metalelor cu apa

40 Reacția de ardere a nemetalelor. Reacția unor oxizi ai nemetalelor cu apa

43 Reacția metalelor cu halogenii

46 Reacția nemetalelor cu hidrogenul

### Reacția de descompunere

48 Reacția de descompunere

51 Descompunerea unor carbonați. Descompunerea unor hidroxizi

54 Descompunerea apei oxigenate

57 Probă de evaluare sumativă

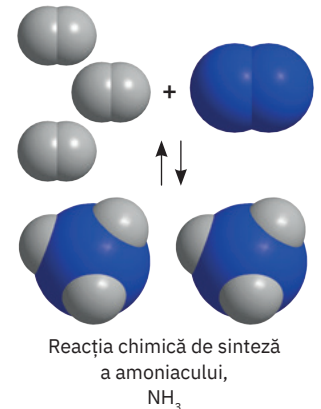
## Reacția de combinare

1 Încercuiește litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns (pentru fiecare dintre itemii de mai jos, există o singură variantă corectă).

- Este o reacție de combinare:
  - a  $2\text{HCl} + \text{Ca} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$
  - b  $2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$
  - c  $\text{MgO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2$
  - d  $2\text{Al} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{Fe}$
- Reacția de combinare din care se obține un acid este:
  - a oxid de calciu + apă;
  - b dioxid de carbon + oxid de magneziu;
  - c hidrogen + oxigen;
  - d hidrogen + clor.
- Din reacția a 54 g de aluminiu cu x g de sulf se obțin y g de sulfură de aluminiu. Valorile lui x și y sunt:
  - a x = 54 g, y = 96 g;
  - b x = 96 g, y = 150 g;
  - c x = 32 g, y = 86 g;
  - d x = 150 g, y = 96 g.
- Produsul de reacție este o bază în următoarea reacție de combinare:
  - a  $\text{Al} + \text{O}_2$ ;
  - b  $\text{Fe} + \text{Cl}_2$ ;
  - c  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O}$ ;
  - d  $\text{SO}_2 + \text{O}_2$ .
- În reacția  $\text{CuO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CuCO}_3$ :
  - a  $\text{CuO}$  și  $\text{CO}_2$  sunt reactanții;
  - b  $\text{CuCO}_3$  este reactantul;
  - c produsul de reacție este un oxid;
  - d coeficienții sunt 1, 1, 2.

2 Asigurarea hranei pentru populația în continuă creștere reprezintă o problemă tot mai mare. De aceea, producerea de compuși chimici ai azotului, care să fie folosiți pentru obținerea de îngrășăminte chimice, a devenit prioritară.

Amoniacul  $\text{NH}_3$  este unul dintre produsele principale ale industriei chimice. Obținerea pe scară industrială a amoniacului este realizată, în procent de 90%, din azot și hidrogen. Procedeele de obținere a amoniacului se numesc „Haber-Bosch”, după chimiștii germani Fritz Haber și Carl Bosch care l-au descoperit.



a Scrie ecuația reacției chimice de obținere a amoniacului.

.....

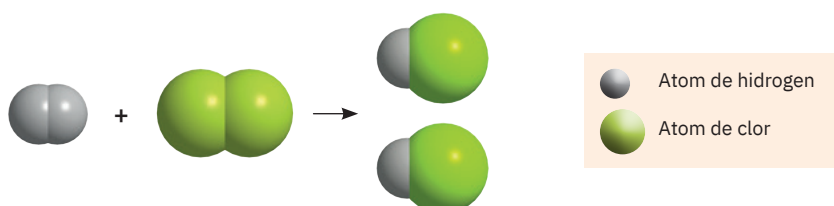
.....

b Completează ecuațiile reacțiilor chimice de combinare de mai jos, prin care se obțin diferite îngrășăminte chimice pe bază de azot:

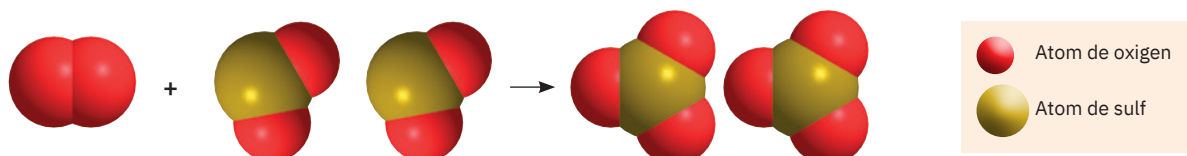
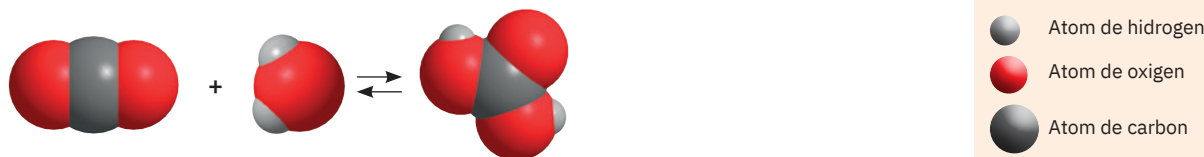
- $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \dots\dots\dots$
- $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \dots\dots\dots$

3 Reacția de combinare poate avea loc între substanțe simple, o substanță simplă și o substanță compusă, între două sau mai multe substanțe compuse. Urmărește imaginile de mai jos și legendele care le însoțesc, apoi scrie ecuațiile reacțiilor chimice corespunzătoare.

a Substanță simplă + substanță simplă



.....

**b** Substanță simplă + substanță compusă**c** Substanță compusă + substanță compusă

- 4** Acidul clorhidric se găsește în stare liberă în emanațiile vulcanice și în sucul gastric (concentrație 0,1 – 0,5%). În industrie, este obținut sub formă de soluții de concentrație 38%, prin sinteza directă dintre hidrogen și clor. Calculează masa de soluție de acid clorhidric, de concentrație 38%, care se obține prin reacția a 32 kg de hidrogen cu clorul.

Rezolvă, parcurgând etapele de lucru din tabelul de mai jos:

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1 Notarea datelor problemei	
2 Scrierea ecuației reacției chimice	
3 Reprezentarea ecuației stoechiometrice	
4 Notarea masei molare pentru hidrogen și acid clorhidric	
5 Calcularea cantității de acid clorhidric care se formează în reacție pe baza ecuației stoechiometrice, folosind regula de trei simplă	
6 Calcularea necunoscutei	
7 Determinarea masei de soluție de acid clorhidric care se obține	



# Reacția de ardere a metalelor.

## Reacția unor oxizi ai metalelor cu apa

1 Precizează care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate și care sunt false, completând cu litera A sau F spațiul liber din fața enunțului.

- a ... Arderea substanțelor chimice este un fenomen chimic care are loc în prezența oxigenului din aer, cu degajare de căldură, însoțită, în general, de lumină.
- b ... Magneziul arde cu flacără albă, orbitoare.
- c ... Din reacția cuprului cu oxigenul se obține oxid de cupru (II), o substanță albă.
- d ... Oxidul de aluminiu are formula chimică  $Al_3O_2$ .
- e ... Oxidul de calciu este un oxid bazic, deoarece prin reacția cu apa formează o bază.

2 Elementul X, situat în grupa 16, perioada a 2-a, reacționează pe rând cu următoarele elemente chimice:

- a Y, ai cărui atomi au sarcina nucleară +12;
- b T, ai cărui atomi au 3 electroni pe stratul M;
- c W, ai cărui atomi au numărul atomic 30.

• Identifică elementele X, Y, T și W folosind informațiile din Tabelul periodic al elementelor.

- a X = .....
- b Y = .....
- c T = .....
- d W = .....

• Scrie și egalează ecuațiile reacțiilor chimice care au loc în fiecare caz în parte.

- a .....
- b .....
- c .....
- d .....

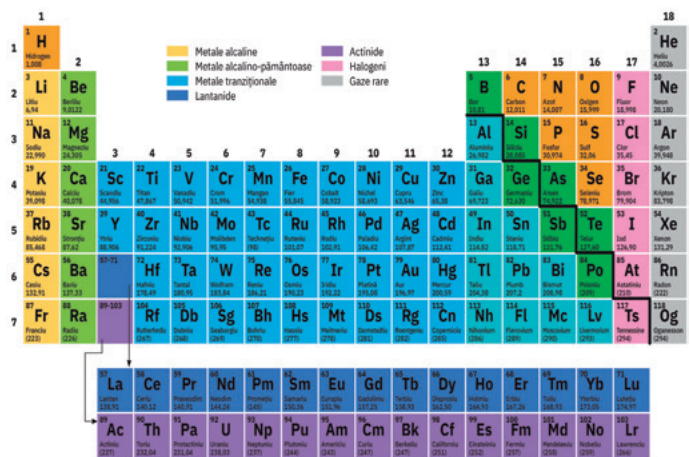
• Indică tipul și denumirea produșilor de reacție care se formează în reacțiile de mai sus.

- a .....
- b .....
- c .....
- d .....

3 Calciul, metal gri-argintiu, este cel de-al cincilea element ca răspândire în scoarța terestră. Este, totodată, un element foarte important pentru organismul uman, fiind prezent în numeroase alimente. Din punct de vedere chimic, calciul este un metal reactiv, care arde în aer cu o flacără portocalie. Sărurile de calciu colorează în portocaliu focurile de artificii.

a Scrie ecuația reacției chimice de ardere a calciului.

- .....
- b Calculează cantitatea de oxid de calciu care se obține prin arderea a 8 g de calciu.
- .....
- .....



- Determină volumul de aer cu 20% oxigen, necesar arderii a 8 g de calciu. ( $V_{molar} = 22,4 \text{ dm}^3$ ).

.....

.....

.....

.....



- 4** Focurile de artificii joacă un rol important în viețile noastre, marcând multe momente frumoase, cum ar fi festivalurile, aniversările, sau trecerile dintre ani. Artificiile au fost descoperite de chinezi, iar Marco Polo a fost primul care le-a adus în Europa. Culoarele artificiiilor diferă în funcție de substanțele care intră în compoziția lor. Astfel, magneziul arde cu o flacără albă, foarte luminoasă; de aceea este utilizat pentru a adăuga scânteii albe sau pentru a îmbunătăți strălucirea generală; bariul este folosit pentru a crea culori verzi; iar cuprul pentru a produce artificii de culoare albastră.

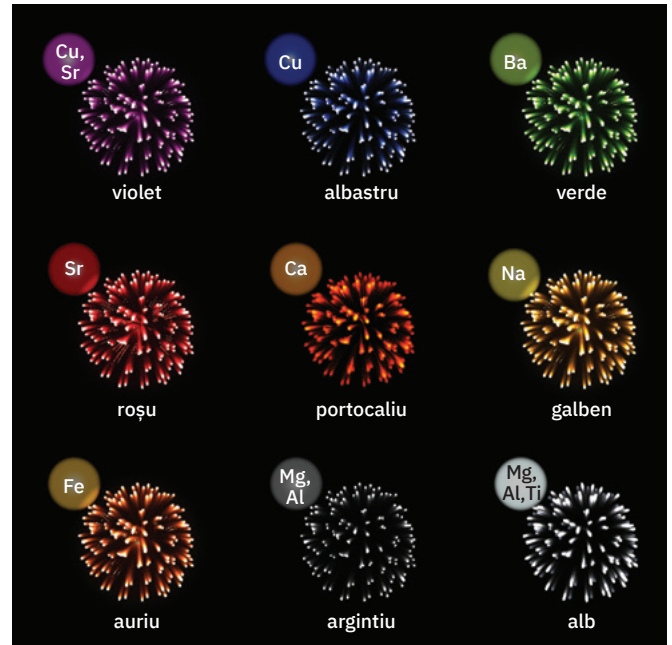
- a** Scrie ecuațiile reacțiilor care au loc la arderea bariului, magneziului și a cuprului.

.....

.....

.....

.....



- b** Calculează masa de oxizi care se obține la arderea a câte unui mol din fiecare metal.

.....

.....

.....

.....

- 5** Se dau următoarele reacții chimice:

- $\text{H}_2 + a \rightarrow \text{H}_2\text{O}$
- $\text{Ca} + a \rightarrow b$
- $\text{H}_2\text{O} + b \rightarrow c$
- $\text{Al} + a \rightarrow d$

- a** Identifică substanțele notate cu litere și scrie ecuațiile reacțiilor chimice indicate.

.....

.....

.....

.....

- b** Calculează raportul atomic și raportul de masă pentru substanța c.

.....

.....

- 6** Problemă rezolvată

Se ard 96 g de metal divalent și rezultă 160 g de oxid. Oxidul rezultat se introduce într-un pahar Berzelius care conține apă distilată și 1-2 picături de soluție de fenolftaleină.

- a** Determină metalul divalent.
- b** Indică culoarea soluției din paharul Berzelius, după adăugarea oxidului.

Etapetele de lucru		Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
<b>a</b>	1 Notarea datelor problemei	M – metal divalent $m_{\text{metal}} = 96 \text{ g}; m_{\text{oxid}} = 160 \text{ g}$
	2 Scrierea ecuației reacției chimice	$2M + O_2 \rightarrow 2MO$
	3 Reprezentarea ecuației stoichiometrice	2 mol de metal + 1 mol $O_2 \rightarrow$ 2 mol de oxid $2A_M + 32 \text{ g } O_2 \rightarrow 2(A_M + 16)$
	4 Calcularea masei molare a metalului divalent, pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	$2A_M \dots\dots\dots 2(A_M + 16)$ 96 g de metal $\dots\dots\dots$ 160 g de oxid
	5 Scrierea proporției obținute	$\frac{2A_M}{96} = \frac{2(A_M + 16)}{160}$
	6 Calcularea necunoscutei	$A_M = 24$
	7 Identificarea metalului	M = magneziu
<b>b</b>	8 Indicarea culorii soluției de fenolftaleină	La adăugarea oxidului de magneziu în apă se formează o bază, hidroxidul de magneziu, care colorează soluția de fenolftaleină în roșu.

- 7 Prin reacția a 16,8 g de oxid de calciu cu apa se formează o soluție cu caracter bazic, având concentrația procentuală de masă 10%. Calculează masa de apă utilizată pentru a obține soluția respectivă.**

Rezolvă, parcurgând etapele de lucru din tabelul de mai jos.

Etapetele de lucru		Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1	Notarea datelor problemei	
2	Scrierea ecuației reacției chimice care are loc	
3	Reprezentarea ecuației stoichiometrice	
4	Calcularea masei de apă care reacționează cu oxidul de calciu, pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	
5	Calcularea masei de hidroxid de calciu ( $m_d$ ) care se formează, pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	
6	Determinarea masei soluției de hidroxid de calciu de concentrație 10% și a masei de apă din soluție	
7	Determinarea masei de apă utilizată pentru a obține soluția respectivă	

## Reacția de ardere a nemetalelor.

### Reacția unor oxizi ai nemetalelor cu apa

**1** Precizează care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate și care sunt false, completând cu litera A sau F spațiul liber din fața enunțului.

- a** ... Se numesc oxizi acizi sau anhidride acide oxizii nemetalici, care în reacție cu apa formează acizi.
- b** ... Prin ardere, sulful formează un oxid în care are valența 4.
- c** ... În cazul în care cantitatea de oxigen este insuficientă, carbonul arde incomplet, formând dioxidul de carbon, un gaz deosebit de toxic.
- d** ... Reacția dioxidului de carbon cu apa este o reacție reversibilă.
- e** ... În prezența apei, trioxidul de sulf formează acidul sulfuric care colorează turnesolul în albastru.

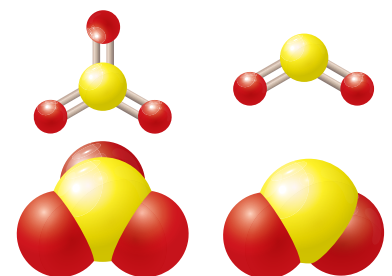
**2** Elementul X, situat în grupa 16, perioada a 3-a, poate forma cu oxigenul un compus cu formula  $XO_2$ , care conține 50% oxigen și un compus cu formula  $XO_3$ , care conține 60% oxigen.

**a** Identifică, prin calcul, elementul X.

.....

.....

.....



**b** Scrie ecuațiile reacțiilor chimice prin care se pot obține cei doi oxizi, pornind de la elementul X.

.....

.....

**c** Scrie ecuațiile reacțiilor chimice ale celor doi oxizi,  $XO_2$  și  $XO_3$ , cu apa.

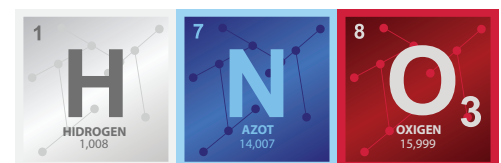
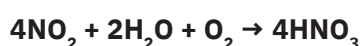
.....

.....

**3** Asociază, prin săgeți, reactanții din coloana A cu produșii de reacție corespunzători din coloana B.

A Reactanți	B Produși de reacție
$C + O_2$	$HNO_2$
$CO + O_2$	$CO$
$SO_3 + H_2O$	$P_2O_5$
$N_2O_3 + H_2O$	$CO_2$
$P_4 + O_2$	$SO_3$
$SO_2 + O_2$	$H_2SO_4$
	$H_3PO_4$

**4** În industrie, acidul azotic se obține prin dizolvarea oxizilor de azot în prezență de oxigen (sau aer) în apă. Se obțin soluții cu concentrația maximă de 63%, conform reacției:



**a** Calculează raportul atomic și raportul de masă pentru acidul azotic.

.....

.....

**b** Determină numărul de moli de acid azotic care se găsesc în 350 g de soluție de concentrație 63%.

.....

.....

.....

**c** Calculează masa de acid azotic care se poate obține din 5 mol de dioxid de azot.

.....

.....

.....

**5** Se arde cărbune care conține un procent masic de sulf de 2,8%, rezultând dioxid de carbon și dioxid de sulf, un gaz toxic care contribuie la poluarea intensă a mediului, fiind una dintre cauzele ploilor acide.

**a** Scrie ecuațiile reacțiilor chimice care au loc la arderea acestui tip de cărbune.

.....

.....

.....

**b** Determină cantitatea de dioxid de sulf care ajunge în atmosferă într-o lună, de la o fabrică care folosește zilnic 2 000 t de astfel de cărbune.

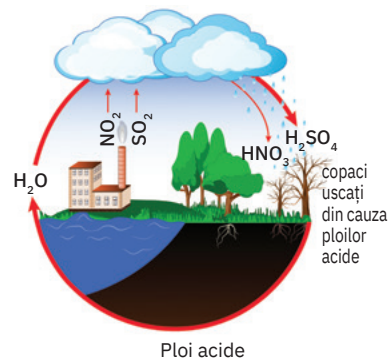
.....

.....

.....

.....

.....



Poluare cu SO<sub>2</sub>

**6** Acidul sulfuric, un compus chimic al sulfurului, este un lichid incolor, uleios, foarte vâscos și higroscopic. Este unul dintre cei mai puternici acizi, fiind și foarte coroziv. Apare menționat încă din secolul al VIII-lea în textele alchimiștilor, sub denumirea de *vitriol*. Se obține prin reacția trioxidului de sulf cu apa.

Determină masa de acid sulfuric care se poate obține din 280 g de trioxid de sulf, dacă reacția are loc cu un randament de 80%.

.....

.....

.....

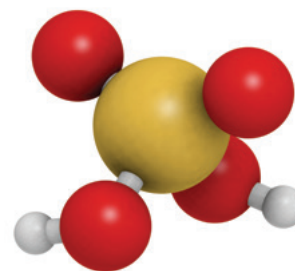
.....

.....

.....

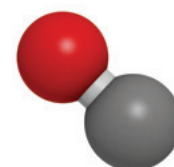
.....

.....



**7** Problemă rezolvată

Calculează raportul molar și de masă în care se combină carbonul cu oxigenul la arderea incompletă. Urmărește etapele de lucru din tabelul de mai jos.

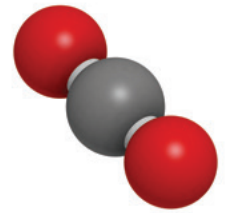


Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1 Notarea datelor problemei	nr. moli carbon = $n_C$ nr. moli oxigen = $n_{O_2}$

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
2 Scrierea ecuației reacției chimice care are loc	$2C + O_2 \rightarrow 2CO$
3 Reprezentarea ecuației stoechiometrice	$2 \text{ mol C} + 1 \text{ mol O}_2 \rightarrow 2 \text{ mol CO}$ $2 \cdot 12 \text{ g C} + 32 \text{ g O}_2 \rightarrow 2 \cdot 28 \text{ g CO}$
4 Calcularea raportului molar la combinarea carbonului cu oxigenul	$\frac{n_C}{n_{O_2}} = \frac{2}{1}$
5 Calcularea raportului de masă la combinarea carbonului cu oxigenul	$\frac{m_C}{m_{O_2}} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4}$

**8 Calculează raportul molar și de masă în care se combină carbonul cu oxigenul la arderea completă.**

Folosește, pentru rezolvare, spațiile punctate de mai jos, urmărind etapele de lucru de la problema precedentă (problema 7).



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

**9 Imaginile de mai jos evidențiază câteva dintre utilizările dioxidului de siliciu. Scrie pe spațiul punctat domeniul de activitate în care este utilizat dioxidul de siliciu din figura respectivă.**



.....



.....



.....



SiO<sub>2</sub>



.....



.....



.....

**10 Realizează un poster asemănător, în care să evidențiezi utilizările unui oxid metalic sau nemetalic, la alegere. Prezintă-l colegilor tăi și atașează-l la *portofoliul personal*.**

## Reacția metalelor cu halogenii

### 1 Alege răspunsul dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare.

- a** Halogenii sunt elementele chimice care se găsesc în Tabelul periodic al elementelor în grupa ..... (17/18).
- b** În stare naturală, clorul este un gaz ..... (incolor/galben-verzu).
- c** Sarea de bucătărie este denumirea populară pentru ..... de sodiu (bromura/clorura).
- d** Sulfura de aluminiu este o sare provenită de la un ..... (hidracid/oxiacid).
- e** Clorura cuprică este o sare, cu formula chimică ..... (CuCl/CuCl<sub>2</sub>).

### 2 Completează tabelul de mai jos și descoperă formulele chimice ale unor halogenuri metalice.

Metal	Halogen	Formula chimică a halogenurii	Denumirea halogenurii
calciu	clor		
aluminiu		AlBr <sub>3</sub>	
			iodură de fier (III)
	clor	ZnCl <sub>2</sub>	
potasiu			bromură de potasiu
magneziu	fluor		

### 3 Halogenurile metalice sunt utilizate în lămpile cu descărcare de mare intensitate numite *lămpi cu halogenuri metalice*, cum ar fi cele folosite la iluminatul stradal. Lămpile cu halogenuri metalice sunt, de asemenea, utilizate frecvent în sere sau în zonele ploioase pentru a suplimenta lumina solară naturală. Aceste lămpi conțin ioduri sau bromuri ale mai multor metale:

**a** Scrie ecuațiile reacțiilor de combinare prin care se pot obține următoarele halogenuri:

- ..... + ..... → NaI
- ..... + ..... → AgBr
- ..... + ..... → KI
- ..... + ..... → HgBr<sub>2</sub>

**b** Calculează masa de halogenură obținută în fiecare dintre reacțiile de la punctul **A**, care se poate obține din 3 mol de metal.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



### 4 Trei metale X, Y și W se găsesc în aceeași perioadă. Știind că Z<sub>X</sub> este mai mic cu o unitate decât Z<sub>Y</sub>, că Z<sub>W</sub> = 28 și că suma numerelor atomice ale celor trei metale este 67,

**a** identifică metalele X, Y și W.

.....

.....

b scrie ecuațiile reacțiilor chimice ale celor trei metale cu clorul.

c determină cantitatea de metal Y necesară pentru a obține 44,4 g de clorură metalică.

### 5 Problemă rezolvată

Se ard în atmosferă de clor 304 g de amestec de fier și cupru rezultând astfel 730 g de cloruri metalice. Determină raportul molar în care se află cele două metale în amestecul inițial.

Urmărește etapele de lucru din tabelul de mai jos.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1 Notarea datelor problemei	Masa amestec metale: $x + y = 304$ g ( $x =$ masa Fe; $y =$ masa Cu) Masa cloruri metalice: $a + b = 730$ g ( $a =$ masa $\text{FeCl}_3$ ; $b =$ masa $\text{CuCl}_2$ )
2 Scrierea ecuațiilor reacțiilor chimice	$2\text{Fe} + 3\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$ $\text{Cu} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{CuCl}_2$
3 Reprezentarea ecuației stoichiometrice	$2 \text{ mol Fe} + 3 \text{ mol Cl}_2 \rightarrow 2 \text{ mol FeCl}_3$ $2 \cdot 56 \text{ g Fe} + 3 \cdot 71 \text{ g Cl}_2 \rightarrow 2 \cdot 162,5 \text{ g FeCl}_3$  $1 \text{ mol Cu} + 1 \text{ mol Cl}_2 \rightarrow 1 \text{ mol CuCl}_2$ $64 \text{ g Cu} + 71 \text{ g Cl}_2 \rightarrow 135 \text{ g CuCl}_2$
4 Calcularea maselor de cloruri care se formează în reacție, pe baza ecuației stoichiometrice, folosind regula de trei simplă	$112 \text{ g Fe} \dots\dots\dots 325 \text{ g FeCl}_3$ $x \text{ g Fe} \dots\dots\dots a \text{ g FeCl}_3$  $64 \text{ g Cu} \dots\dots\dots 135 \text{ g CuCl}_2$ $y \text{ g Cu} \dots\dots\dots b \text{ g CuCl}_2$
5 Stabilirea sistemului de ecuații și calcularea necunoscutelor	$a = \frac{325x}{112}$ $b = \frac{135y}{64}$  $\begin{cases} x + y = 304 \\ a + b = 730 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} x + y = 304 \\ \frac{325x}{112} + \frac{135y}{64} = 730 \end{cases}$  $x = 112 \text{ g Fe}$ și $y = 192 \text{ g Cu}$
6 Determinarea raportului molar al celor două metale în amestec	$n_{\text{Fe}} = \frac{112}{56} = 2 \text{ mol}$ $n_{\text{Cu}} = \frac{192}{64} = 3 \text{ mol}$  $\frac{n_{\text{Fe}}}{n_{\text{Cu}}} = \frac{2}{3}$

**6** 104 g dintr-un metal al cărui atom are 3 electroni pe stratul  $M$  reacționează cu masa stoechiometric necesară din halogenul aflat în aceeași perioadă cu metalul.

**a** Calculează masa de halogenură obținută.

**b** Determină cantitatea de halogen care se consumă.

Rezolvă, parcurgând etapele de lucru din tabelul de mai jos.

Etapele de lucru	Rezolvarea cerințelor pentru fiecare etapă
1 Notarea datelor problemei	
2 Identificarea metalului și a halogenului	
3 Scrierea ecuației reacției chimice	
4 Reprezentarea ecuației stoechiometrice	
5 Calcularea masei de halogenură care se formează în reacție, pe baza ecuației stoechiometrice, folosind regula de trei simplă	
6 Determinarea cantității de halogen care se consumă, pe baza ecuației reacției chimice, folosind regula de trei simplă	

**7** Fluorura de aluminiu,  $AlF_3$ , este utilizată, în principal, pentru obținerea de aluminiu în topitorii. Are rolul de a reduce punctul de topire și a crește conductivitatea electrolitului, oxidul de aluminiu.

**a** Calculează masa de aluminiu care se găsește în 800 g de fluorură de aluminiu impurificată cu clorură de aluminiu, în proporție de 3%.

.....  
 .....

**b** Determină cantitatea de oxid de aluminiu care conține aceeași cantitate de aluminiu ca și cea determinată la punctul **a**.

.....  
 .....

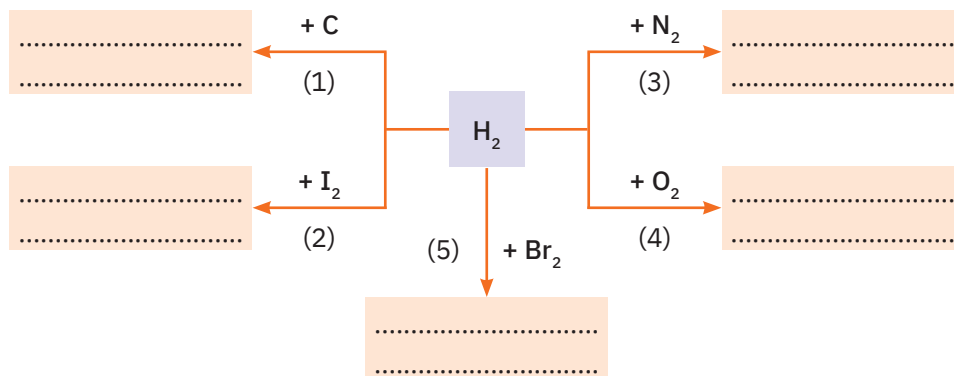


## Reacția nemetalelor cu hidrogenul

1 Încercuiește litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns (pentru fiecare dintre itemii de mai jos, există o singură variantă corectă).

- Hidrogenul este:
  - a elementul cel mai răspândit de pe Pământ;
  - b gaz brun, inodor, insipid;
  - c elementul al cărui atom își poate forma structura electronică stabilă prin acceptarea a 2 electroni;
  - d primul element din Tabelul periodic al elementelor.
- Acidul care are raportul atomic H : Nemetal = 2 : 1 este:
  - a acidul sulfhidric;
  - b acidul clorhidric;
  - c acidul azotos;
  - d acidul bromhidric.
- Conținutul cel mai mare de hidrogen se găsește în molecula de:
  - a  $H_2O$ ;
  - b HF;
  - c  $CH_4$ ;
  - d  $NH_3$ .
- 3 molecule de amoniac conțin:
  - a 4 atomi de N;
  - b 4 atomi;
  - c 3 atomi de H;
  - d 12 atomi.
- Se găsesc în aceeași stare de agregare:
  - a acidul sulfhidric, acidul clorhidric, fosforul;
  - b hidrogenul, carbonul, azotul;
  - c hidrogenul, acidul iodhidric, sulful;
  - d hidrogenul, clorul, amoniacul.

2 Analizează schema de reacții de mai jos și rezolvă următoarele cerințe.



- a Scrie ecuațiile reacțiilor chimice (1)-(5), cuprinse în schemă.
- (1) ..... (4) .....
- (2) ..... (5) .....
- (3) .....
- b Notează denumirile produșilor de reacție în căsuțele libere, pe primul rând punctat.
- c Indică raportul atomic pentru fiecare dintre produșii de reacție, pe al doilea rând punctat.

3 Hidrogenul reprezintă o alternativă pentru înlocuirea benzinei drept combustibil pentru vehiculele echipate cu motoare cu ardere internă. Prezintă avantajul că este ecologic, din arderea sa rezultând vapori de apă. Dezavantajul utilizării hidrogenului drept combustibil constă în pericolul mare de explozie.

- a Scrie ecuația reacției de ardere a hidrogenului.

.....



**b** Calculează cantitatea de oxigen necesară pentru arderea a 32 g de hidrogen.

.....  
 .....

**c** Află masa de apă care se obține din reacție.

.....  
 .....



**d** Determină volumul de clor, măsurat în condiții normale, care reacționează cu aceeași cantitate de hidrogen ca la punctul **b** ( $V_{molar} = 22,4 \text{ dm}^3$ ).

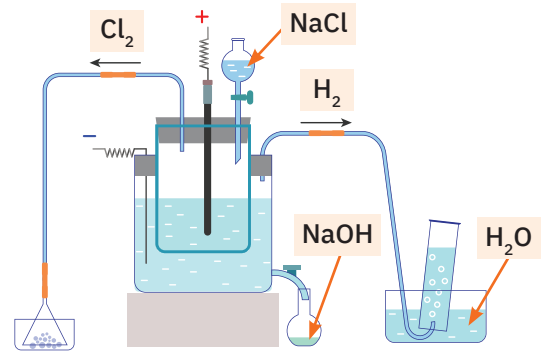
.....  
 .....

**4** Prin electroliza unei soluții de clorură de sodiu se obțin  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{H}_2$  și  $\text{NaOH}$ , conform ecuației reacției chimice:



Știind că, în procesul tehnologic, se folosesc zilnic 2925 kg de soluție de clorură de sodiu de concentrație 15%, calculează cantitatea de hidrogen care se obține într-o lună.

.....  
 .....

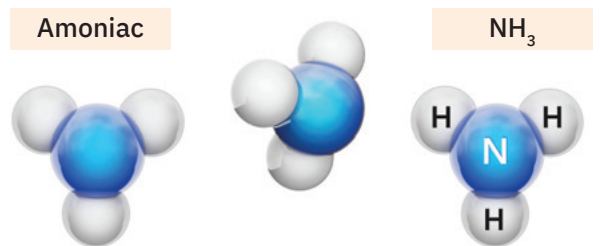


.....  
 .....

**5** 0,4 mol de hidrogen reacționează cu 0,2 mol de azot pentru a forma amoniac.

**a** Calculează care dintre cele două gaze este în exces și în ce cantitate.

.....  
 .....



.....  
 .....

**b** Determină masa de amoniac care se obține.

.....  
 .....

**c** Calculează masa, în grame, pentru moleculele de amoniac din imagine.

.....  
 .....