

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

8

Chimie

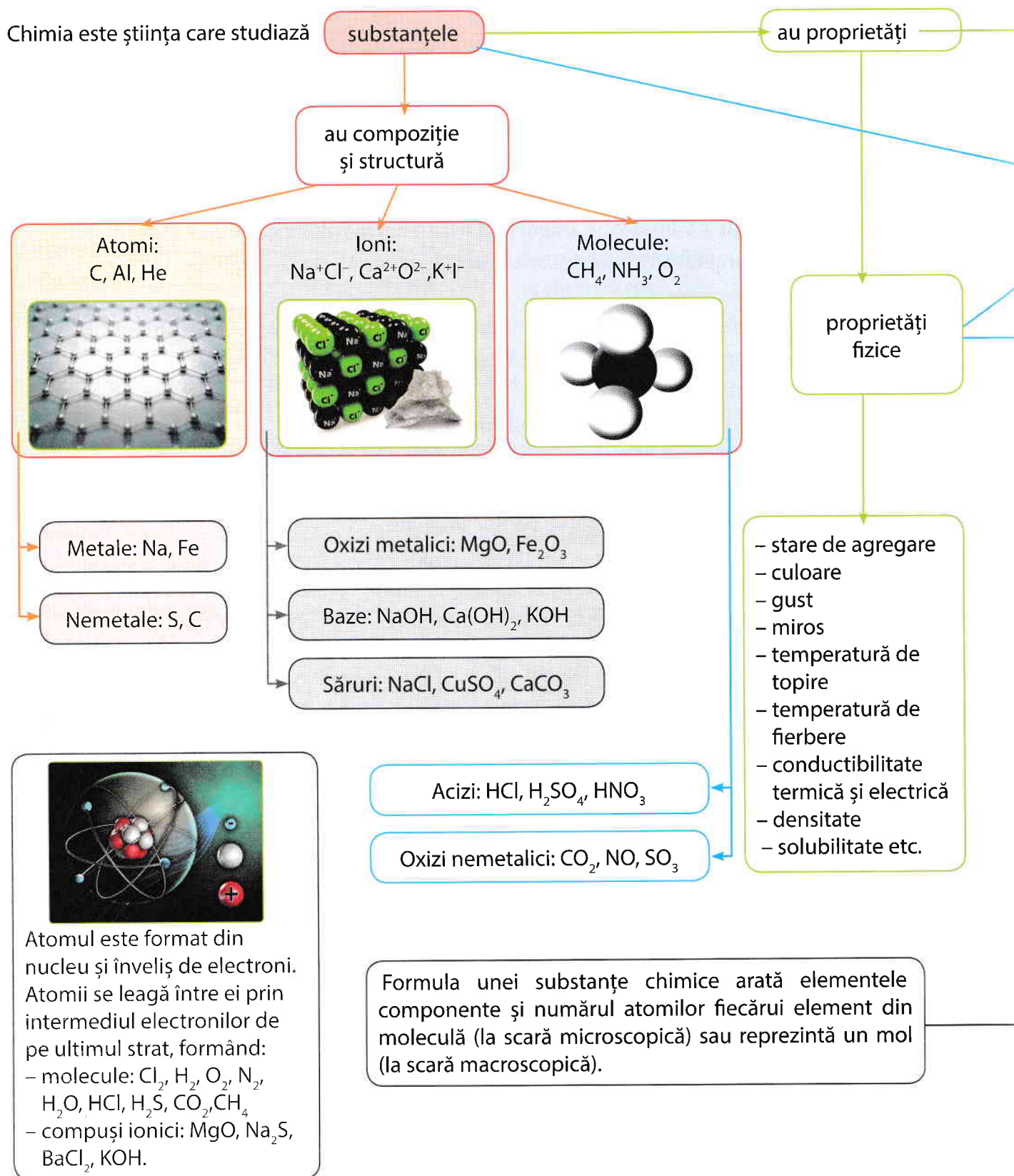
CLASA A VIII-A

CUPRINS

Cuvânt-înainte	5	3. Calcule stoechiometrice	30
1. Ce știi din clasa a VII-a	6	3.1. Calcule stoechiometrice în reacții	
1.1. Atom. Element chimic. Tabelul Periodic al		care au loc cu transformarea totală	
elementelor chimice	8	a reactanților	31
1.2. Valența	9	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	31
1.3. Ioni. Molecule	10	<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	32
1.4. Substanțe chimice	11	<i>Fișa de lucru nr. 3</i>	33
1.5. Calcule chimice		3.2. Calcule stoechiometrice în reacții în care	
pe baza formulei chimice	12	un reactant se introduce în exces.....	34
2. Reacții chimice. Ecuații chimice	14	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	34
2.1. Reacția chimică. Reactanți.		<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	35
Produși de reacție	16	<i>Fișa de lucru nr. 3</i>	36
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	16	3.3. Calcule stoechiometrice în reacții	
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	17	care au loc cu un anumit randament	37
<i>Fișa de lucru nr. 3</i>	18	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	37
2.2. Legea conservării masei substanțelor.		<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	38
Legea conservării numărului de atomi.....	19	3.4. Calcule stoechiometrice în reacții în care	
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	19	reactanții se folosesc sub formă de soluții....	39
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	20	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	39
<i>Fișa de lucru nr. 3</i>	21	<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	40
2.3. Ecuația reacției chimice	22	<i>Fișă recapitulativă/Probleme propuse</i>	41
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	22	4. Reacția de combinare	42
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	23	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	44
2.4. Stabilirea coeficienților		4.1. Reacția metalelor cu nemetalele	45
ecuațiilor reacțiilor chimice.....	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	4.2. Reacția nemetalelor cu alte nemetale.....	47
2.5. Clasificarea reacțiilor chimice	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	4.3. Reacția dintre două substanțe compuse.....	49
<i>Fișă recapitulativă</i>	28	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	49
Test de autoevaluare	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
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>51</i>	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>74</i>
<i>Fișă recapitulativă</i>	<i>52</i>	7.3. Reacția acizilor cu sărurile.....	75
5. Reacția de descompunere	53	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>75</i>
5.1. Reacția de descompunere a carbonaților.....	54	<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>76</i>
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>54</i>	<i>Fișa de lucru nr. 3</i>	<i>77</i>
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>55</i>	7.4. Reacția bazelor solubile cu oxizii acizi	78
5.2. Reacția de descompunere a hidroxizilor.....	56	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>78</i>
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>56</i>	7.5. Reacția bazelor solubile cu săruri solubile	79
5.3. Reacția de descompunere a apei oxigenate	57	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>79</i>
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>57</i>	7.6. Reacții ale bazelor	80
<i>Fișă recapitulativă</i>	<i>58</i>	<i>Fișă recapitulativă</i>	<i>80</i>
<i>Probleme propuse</i>	<i>59</i>	7.7. Reacția dintre două săruri solubile	81
Test de autoevaluare	60	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>81</i>
6. Reacția de substituție	61	<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>82</i>
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>62</i>	<i>Fișă recapitulativă</i>	<i>83</i>
6.1. Reacția metalelor cu apa	63	Test de autoevaluare	84
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>63</i>	8. Importanța chimiei în viața noastră	85
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>64</i>	8.1. Combustibili	86
6.2. Reacția metalelor cu acizii.....	65	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>86</i>
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>65</i>	8.2. Arderea – proces exoterm	87
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>66</i>	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>87</i>
6.3. Reacția metalelor cu sărurile	67	8.3. Materiale de construcție.....	88
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>67</i>	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>88</i>
6.4. Seria de activitate chimică a metalelor	68	8.4. Importanța unor reacții de neutralizare	89
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>68</i>	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>89</i>
<i>Fișa de lucru nr. 2</i>	<i>69</i>	8.5. Îngrășăminte chimice	90
Test de autoevaluare	70	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>90</i>
7. Reacția de schimb	71	8.6. Importanța unor ioni în organismul uman	91
7.1. Reacția acizilor cu bazele	73	<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>91</i>
<i>Fișa de lucru nr. 1</i>	<i>73</i>	Recapitulare finală	92
		Răspunsuri	94
		Denumirile uzuale ale unor substanțe (naturale sau produse industriale)	96

Chimia este știința care studiază



Proprietăți
chimice

Utilizări
determinate
de proprietăți

Exemplu: metanul (CH_4)
Proprietăți fizice: gaz,
incolor, insolubil în apă.
Proprietăți chimice: arde
în aer și degajă căldură.
Utilizări: combustibil

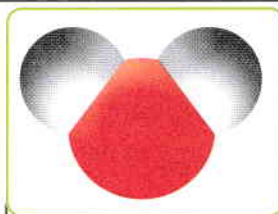


Exemplu:

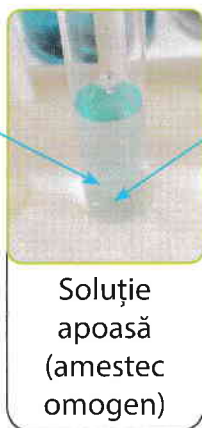
CuSO_4 este substanță ionică solidă, albastră, solubilă în apă;
 H_2O substanță moleculară lichidă, incoloră, inodoră, insipidă.



Solvat
(substanța
dizolvată)



Apa
(solvent)



Soluție
apoasă
(amestec
omogen)

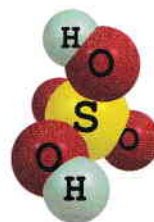
$$c = \frac{m_d}{m_s} \cdot 100$$

O soluție cu concentrația 20% conține 20 g
substanță dizolvată în 80 g apă.
masa soluției (m_s) = 100 g
masa de substanță dizolvată (m_d) = 20 g
masa de apă = 80 g
 $m_s = m_{\text{apă}} + m_d$

Exemplu:
Acid sulfuric
 H_2SO_4

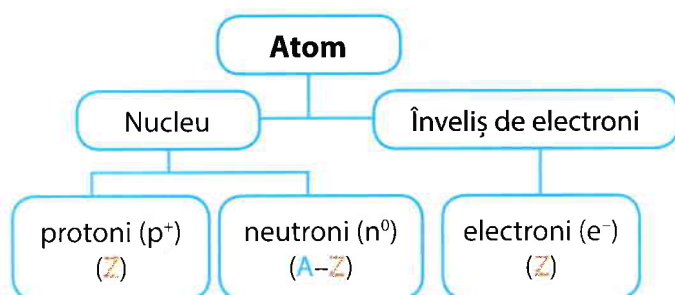
O moleculă de H_2SO_4 conține: 2 atomi de hidro-
gen, 1 atom de sulf și 4 atomi de oxigen.

Un mol conține $6,022 \cdot 10^{23}$ molecule de H_2SO_4 .
Are masa $\mu = 98 \text{ g/mol}$.
Raportul masic de combinare:
 $\text{H} : \text{S} : \text{O} = 1 : 16 : 32$.

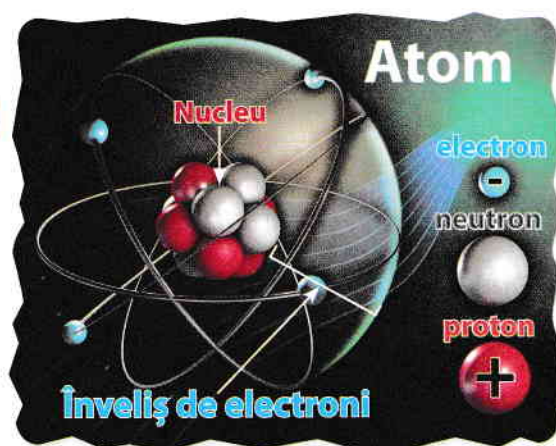


1.1. Atom. Element chimic.

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).

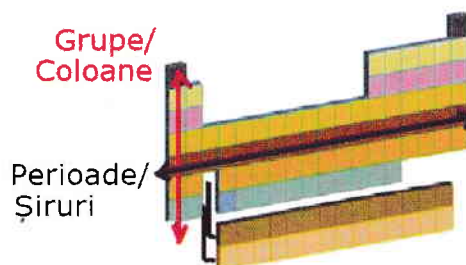
Simbol chimic – litera sau grupul de litere cu care se notează un element chimic.

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

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

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

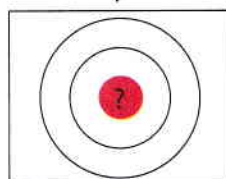
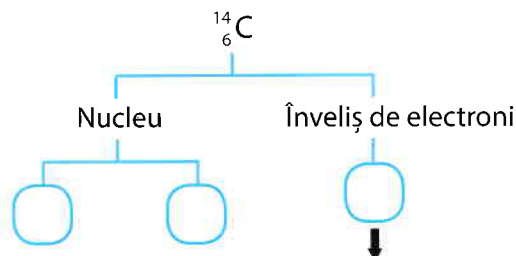
- perioade (7)
- grupe (18)



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

- numărul de ordine (coincide cu Z);
- numărul perioadei (coincide cu numărul straturilor electronice);
- 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.



Configurația electronică:
 Stratul 1 _____
 Stratul 2 _____

Locul în T.P.
 • nr. de ordine _____
 • nr. perioadă _____
 • nr. grupă _____

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	$Z = 12 \rightarrow 12p^+$ 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	- Valența = $8 -$ cifra unităților din numărul grupei (dacă elementul se leagă de hidrogen sau de un metal) - Valența este variabilă, maxim egală cu numărul unităților din numărul grupei (dacă se leagă de oxigen)	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

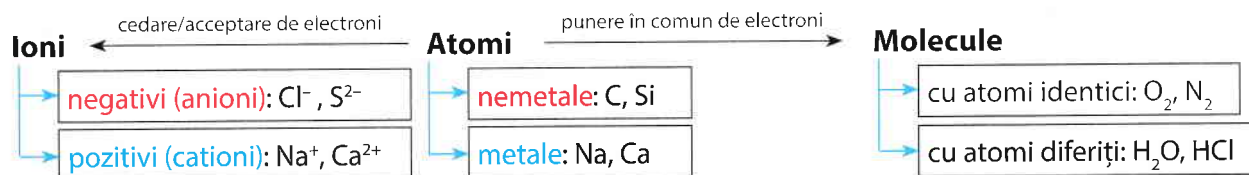
2. Notează și argumentează valențele elementelor:

	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

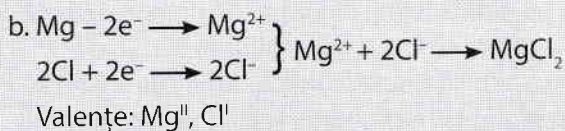
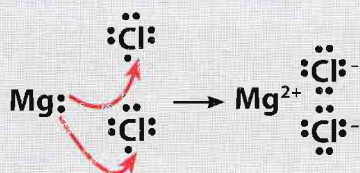
13. Ioni. Molecule



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

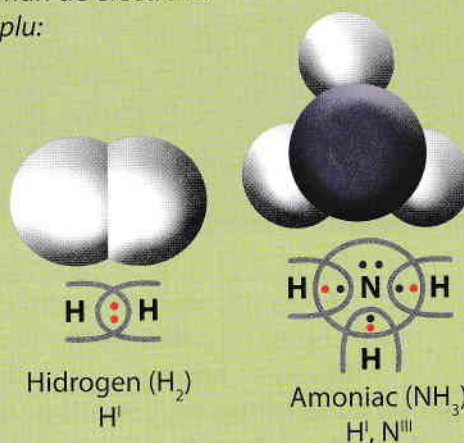
Exemplu: Formarea clorurii de magneziu

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			
Cl_2			
O^{2-}			
Ca^{2+}			
H_2O			
$(\text{OH})^-$			
H_2SO_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:

Cl_2

HCl

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 Al_2O_3 .

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

1. Se dau formulele chimice: H_2 , CO_2 , Ag, $\text{Mg}(\text{OH})_2$, HCl, Fe_2O_3 , H_2SO_4 , 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)

1.5. Calcule chimice pe baza formulei chimice

Notății: M sau μ – masa molară
 n sau v – numărul de moli
 m – masa de substanță

Întrebare	Răspuns								
Cum calculezi masa molară?	$M_{X_aY_b} = a \cdot A_{rX} + b \cdot A_{rY}$ $M_{Ca(OH)_2} = 1 \cdot 40 + 2 \cdot 16 + 2 \cdot 1 = 74 \text{ g/mol}$								
1. Calculează masa molară pentru: Al_2O_3 _____ H_2SO_4 _____									
Câte particule sunt într-un mol de substanță?	1 mol de atomi..... N_A atomi 1 mol de molecule..... N_A molecule 1 mol de compus ionic X_aY_b N_A „perechi de ioni” (a N_A ioni X^{b+} și b N_A ioni Y^{a-}) $N_A = 6,022 \cdot 10^{23}$								
2. Câți atomi de fier se găsesc în 2 moli Fe?	_____								
3. Câte molecule de apă se găsesc în 0,5 moli H_2O ?	_____								
Cum calculezi masa de substanță atunci când cunoști numărul de moli?	$v = \frac{m}{\mu}$ sau $n = \frac{m}{M}$ deci masa se va calcula cu relația: $m = v \cdot \mu$ sau $m = n \cdot M$ <table><tr><td>v (n)</td><td>mmoli</td><td>moli</td><td>kmoli</td></tr><tr><td>m</td><td>mg</td><td>g</td><td>kg</td></tr></table>	v (n)	mmoli	moli	kmoli	m	mg	g	kg
v (n)	mmoli	moli	kmoli						
m	mg	g	kg						
4. Calculează câte grame au: • 2 moli de sodă caustică (NaOH) • 3 kmoli de acid clorhidric (HCl)									
5. Calculează câți moli corespund la: • 68 g amoniac (NH_3) • 2 kg carbonat de calciu ($CaCO_3$)									
Cum calculezi masa de substanță pură atunci când cunoști masa de substanță impură și puritatea (p)?	$\frac{p}{100} = \frac{m_{\text{substanță pură}}}{m_{\text{substanță impură}}} \Rightarrow m_{\text{substanță pură}} = p \cdot \frac{m_{\text{substanță impură}}}{100}$								
6. Ce masă de sulf se găsește într-o probă care cântărește 50 g dacă puritatea probei este de 95%?									

7. Fonta este un aliaj al fierului cu carbonul folosit pentru fabricarea caloriferelor și a unor vase de bucătărie. Ce masă de fier se găsește într-un vas de fontă cu masa de 2 kg știind că fonta conține 4% C?

Cum afli masa de substanță dizolvată din soluție (m_d) și numărul de moli de substanță dizolvată (v_d sau n_d) atunci când cunoști masa soluției (m_s) și concentrația procentuală de masă (c)?

$$\frac{c}{100} = \frac{m_d}{m_s} \Rightarrow m_d = c \cdot \frac{m_s}{100} \Rightarrow v_d = m_d / \mu_d$$

$$n_d = m_d / M$$

8. O soluție de HCl cu masa de 200 g are concentrația 7,3%. Ce masă de HCl se află dizolvată în soluția dată?

9. Câți moli de hidroxid de calciu se află dizolvați în 300 g soluție cu concentrația 3,7%?

Cum calculezi masa substanței dizolvate atunci când cunoști volumul soluției (V_s), densitatea acesteia (ρ_s) și concentrația?

$$\frac{c}{100} = \frac{m_s}{m_s}$$

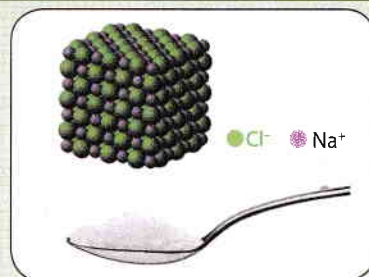
$$\rho_s = \frac{m_s}{V_s} \Rightarrow m_s = \rho_s \cdot V_s$$

10. Ce masă de acid sulfuric se află în 300 mL soluție cu $c = 60\%$ și $\rho = 1,5 \text{ g/mL}$?

11. Se purifică 60 g de sare gemă (NaCl) de puritate 80%.

Din sarea obținută se prepară o soluție apoasă de concentrație 20%. Calculează:

- cantitatea de NaCl obținută prin purificare;
- numărul ionilor (cationi și anioni) din NaCl;
- volumul de apă ($\rho = 1 \text{ g/mL}$) necesar preparării soluției.



2. REACȚII CHIMICE. ECUAȚII CHIMICE

Substanțele sunt forme de existență a materiei caracterizate prin masă și compoziție constantă.

Fiecărei substanțe îi corespunde o formulă chimică.

Formula chimică reprezintă o notare prescurtată a unei substanțe folosind simbolurile elementelor componente și indici (obținuți prin inversarea valențelor elementelor componente).

Exemplu:

Substanțe		Denumiri	Formula chimică
simple	metale	sodiu, calciu, fier, aluminiu	Na, Ca, Fe, Al
	nemetale	sulf, clor, oxigen, carbon, azot, fosfor	S ₈ , Cl ₂ , O ₂ , C, N ₂ , P ₄
compuse	oxizi	oxid de calciu, dioxid de carbon	CaO, CO ₂
	acizi	acid clorhidric, acid sulfuric	HCl, H ₂ SO ₄
	baze	hidroxid de sodiu, hidroxid de cupru (II)	NaOH, Cu(OH) ₂
	săruri	clorura de sodiu, sulfat de cupru (II)	NaCl, CuSO ₄

Fiecare substanță este caracterizată prin **proprietăți** (însușiri). Proprietățile pot fi:

- Proprietăți fizice: – observabile: culoare, miros, stare de agregare.
– măsurabile: temperatura de topire, solubilitatea, densitatea etc.
- Proprietăți chimice: se referă la capacitatea unei substanțe de a se transforma în alte substanțe.

Exemplu: sarea de bucătărie (NaCl)

- proprietăți fizice: substanță solidă, albă, solubilă în apă, are temperatura de topire 801 °C.
- proprietăți chimice: dacă peste sare se adaugă acid sulfuric, NaCl se transformă în Na₂SO₄ și HCl.

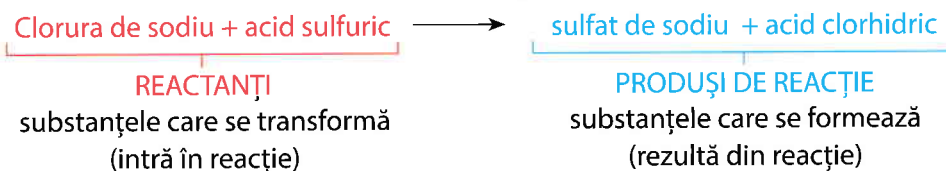


Substanțele suferă **transformări** (fenomene).

- Transformările prin care nu se modifică compoziția substanței sunt **fenomene fizice**. *Exemplu:* topirea, solidificarea, vaporizarea, mărunțirea, dizolvarea.
- Transformările prin care se modifică compoziția substanței sunt **fenomene chimice** sau reacții chimice.

Reacția chimică este procesul prin care una sau mai multe substanțe se transformă în substanțe noi.

Exemplu:



Reacțiile chimice au loc în natură, în corpul uman, în bucătărie sau în laborator (atunci când vrem să reproducem la scară mai mică un fenomen).

Aceste **reacții** pot fi **clasificate** în funcție de diferite criterii.

- După schimbul de căldură cu mediul:
 - *reacții exoterme* (cu degajare de căldură). *Exemplu:* arderea metanului.
 - *reacții endoterme* (cu absorbție de căldură). *Exemplu:* descompunerea carbonatului de calciu (calcar) în oxid de calciu (var nestins) și dioxid de carbon.
- După viteza cu care se desfășoară:
 - *reacții lente*. *Exemplu:* ruginirea fierului, coclirea cuprului.
 - *reacții rapide*. *Exemplu:* stingerea prafului de copt cu oțet, arderea carbonului.