



CHIMIE

clasa a VIII-a

Cuprins

UNITATEA 1	Să ne amintim! Recapitulare.....	6
	Fenomene fizice și fenomene chimice. Proprietăți fizice și proprietăți chimice. Purityte.....	6
	Soluții. Concentrația procentuală masică.....	9
	Valența. Formule chimice. Calcule pe baza formulei chimice.....	10
	Substanțe simple și substanțe compuse.....	13
UNITATEA 2	Transformări chimice ale substanțelor.....	17
1.1	1. Reacții chimice. Legea conservării masei.....	18
1.3		
2.2	2. Ecuația reacției chimice.....	23
2.3		
3.2	• Recapitulare.....	28
	• Evaluare.....	30
UNITATEA 3	Tipuri de reacții chimice. Reacția de combinare.....	31
1.1	1. Reacția de combinare.....	32
1.2		
1.3	2. Reacția metalelor și a nemetalelor cu oxigenul.....	36
2.1		
2.2	3. Reacția metalelor cu clorul.....	41
2.3		
2.4	4. Reacția nemetalelor cu hidrogenul.....	43
3.1		
3.2	5. Reacția unor oxizi cu apa.....	45
4.1	6. Calcule stoechiometrice pe baza ecuațiilor chimice.....	48
	• Recapitulare.....	55
	• Evaluare.....	56
UNITATEA 4	Tipuri de reacții chimice. Reacția de descompunere.....	57
2.2	1. Reacția de descompunere.....	58
2.3		
1.1	2.4 • Proiect: Utilizările calcarului și impactul exploatării acestuia asupra mediului înconjurător.....	64
1.2	3.1	
1.3	3.2	
2.1	4.1 • Recapitulare.....	69
	• Evaluare.....	70
UNITATEA 5	Tipuri de reacții chimice. Reacția de substituție.....	71
2.1	1. Reacția de substituție (înlocuire).....	72
2.2		
2.3	2. Seria reactivității chimice a metalelor.....	75
2.4		
1.1	3.1	
1.2	3.2	
1.3	4.1 • Recapitulare.....	85
	• Evaluare.....	86
UNITATEA 6	Tipuri de reacții chimice. Reacția de schimb.....	87
1.1	1. Reacția de schimb (dublă înlocuire).....	88
1.2		
1.3	2. Reacția de neutralizare.....	91
2.1		
2.2	3. Reacții de schimb cu formare de precipitat.....	94
2.3	• Investigație: Studiul comportării clorurii de magneziu față de azotatul de argint, respectiv față de azotatul de sodiu.....	94
2.4		
3.1	4. Identificarea unor substanțe prin reacții de precipitare.....	97
3.2		
4.1	5. Alte reacții de schimb.....	99
	• Recapitulare.....	102
	• Evaluare.....	104

Importanța chimiei în viața noastră..... 105

1. Combustibili	106
2. Metanul, combustibil casnic	112
3. Hidrogenul, combustibil nepoluant.....	114
4. Glucoza, sursa de energie pentru om	115
5. Impactul produselor de ardere asupra mediului și asupra organismului uman	116
6. Materiale de construcție.....	118
7. Importanța ionilor metalici în organismele vii	119
8. Acțiunea toxică a unor ioni metalici.....	120
9. Îngrășăminte chimice	121
● --- Proiect: Îngrășăminte naturale <i>versus</i> îngrășăminte chimice artificiale	122
10. Reciclarea deșeurilor.....	123
● --- ● Recapitulare	125
● --- ● Evaluare	126

Recapitulare finală 127

● --- ● Recapitulare finală.....	128
● --- ● Evaluare	132

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

Aplicații ale chimiei sunt pretutindeni în jurul tău, iar acestea ne influențează calitatea vieții. Poți citi și înțelege această afirmație datorită reacțiilor chimice care au loc în creierul tău. Alimentele pe care le-ai consumat la micul dejun îți oferă acum energie prin reacții chimice. Când călătorești cu mașina, te gândești la chimie? Energia necesară pentru a porni mașina este furnizată de o baterie (un acumulator cu plumb). Cum funcționează această baterie și ce conține? Ce se întâmplă cu benzina în motorul automobilului pentru a furniza energia necesară deplasării acestuia? Care este compoziția gazelor care ies din țeava de eșapament și de ce provoacă acestea poluarea aerului? Pentru obținerea aerului condiționat în locuințe și în automobile se utilizează substanțe care, eliberate în atmosferă, duc la distrugerea stratului de ozon. De ce este important stratul de ozon?

La aceste întrebări poți răspunde prin înțelegerea chimiei, care te învață să îți pui întrebări, să experimentezi, să gândești, să găsești soluții pentru probleme referitoare la toate aspectele vieții și să aplici reguli și legi.

Fenomene fizice și fenomene chimice. Proprietăți fizice și proprietăți chimice. Puritate

Ai învățat și îți reamintești

Călătorim și admirăm frumusețile naturii, ne uimesc fenomenele care se petrec sub ochii noștri. Oamenii de știință au observat aceste fenomene, le-au studiat și le-au explicat pe baza legilor pe care le-au descoperit.

A Folosește schemele recapitulative și rezolvă sarcinile de lucru de la pagina 8.

Materia reprezintă tot ceea ce se găsește în Univers.
În viața cotidiană întâlnim materie sub formă de corpuri.

Corpurile
sunt alcătuite din substanțe.

Substanțele chimice
au compoziție omogenă, constantă și bine definită.

Dacă substanțele, în amestec sau în stare pură,
sunt utilizate pentru obținerea unor obiecte utile
se numesc **materiale**:



Figura 1 – Butelii cu oxigen



Figura 2 – Cupru



Figura 5 – Lemn



Figura 6 – Cement



Figura 3 – Butelii cu metan



Figura 4 – Brom



Figura 7 – Mase plastice



Fenomenele
sunt transformări ale substanțelor.

Fenomenele fizice
nu modifică compoziția substanțelor.

Fenomenele chimice
modifică compoziția substanțelor,
transformându-le în substanțe cu
proprietăți noi.



Figura 8 – Topirea



Figura 9 – Dilatarea

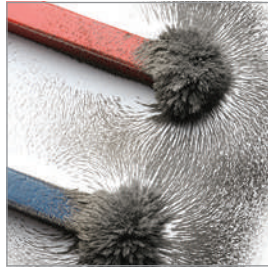


Figura 10 – Magnetizarea

Fenomenele chimice sunt
reacții chimice.



Figura 11 – Arderea lemnului

Proprietățile
sunt însușiri cu ajutorul cărora se recunoaște o substanță.



Proprietățile fizice
se referă la caracteristici ale
substanțelor sau la transformări
care nu modifică compoziția
acestora.

Proprietățile chimice
se referă la transformări care modifică compoziția substanțelor.



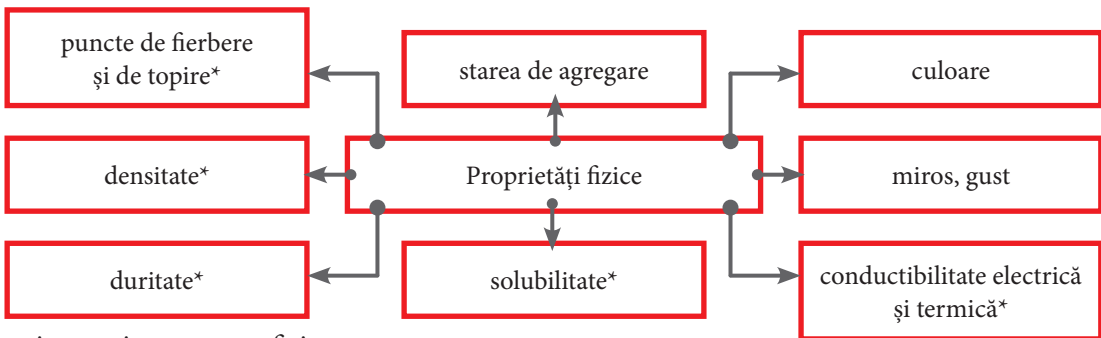
Figura 12 – Combustibilii ard în oxigen



Figura 13 – Majoritatea metalelor reacționează cu oxigenul



Figura 14 – În prezența unor bacterii vinul se transformă în oțet



*caracterizate prin constante fizice.

1 Citește textul următor și răspunde sarcinilor de lucru:

Cuprul a jucat un rol important în istoria civilizației, fiind primul metal obținut pe scară largă și utilizat în scopuri practice. Din săpăturile făcute în orașele sumeriene, s-a constatat că aurul și argintul au fost descoperite după cupru.

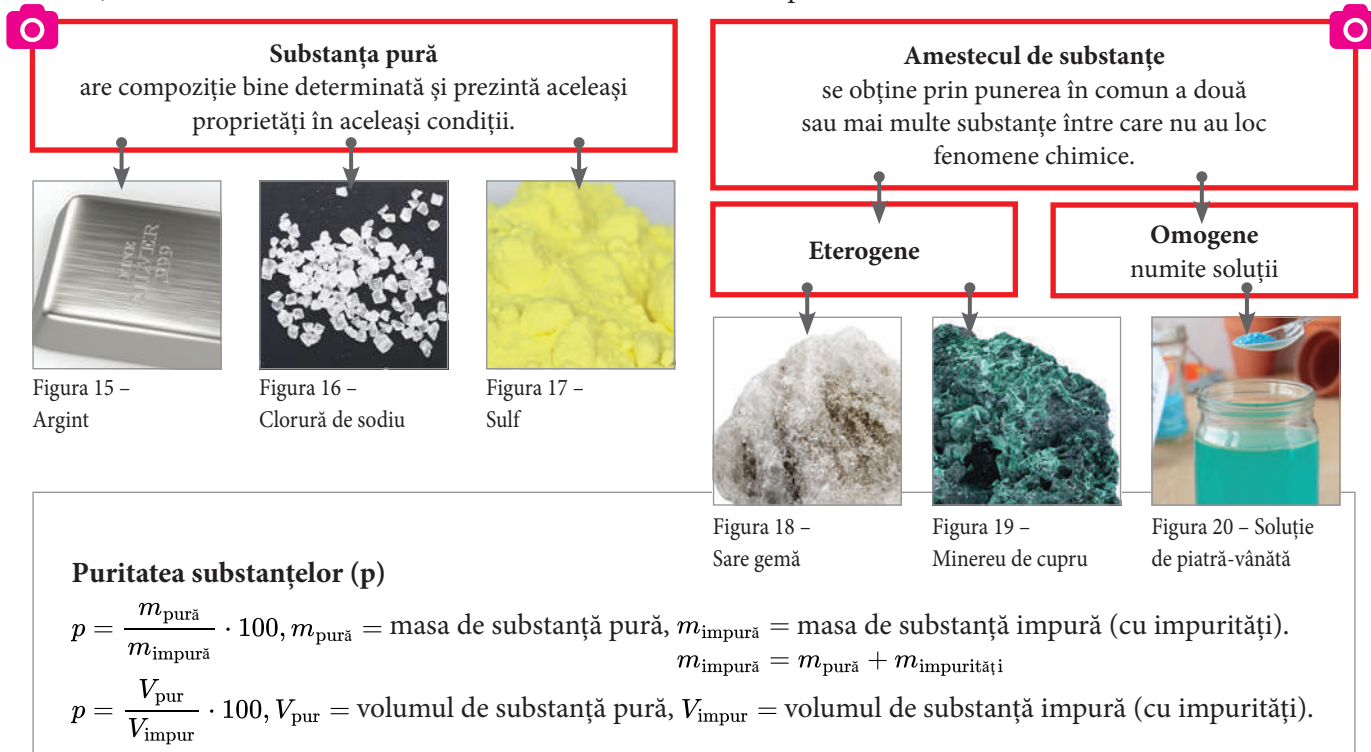
În Antichitate, cuprul era folosit la fabricarea bronzului, un aliaj al cuprului cu staniul, din care se confecționau arme, obiecte de artă și vase. Unele săruri de cupru se foloseau la obținerea pigmentilor de culoare albastră.

În natură cuprul se găsește în minerale sub formă de compuși, dintre care calcosina, care conține sulfură de cupru(I), cupritul, care conține oxid de cupru(I), malachitul și azuritul, care conțin ioni de cupru(II), carbonat și hidroxid, $Cu_2CO_3(OH)_2$ – malachit și $Cu_3(CO_3)_2(OH)_2$ – azurit.

În stare pură, cuprul este un metal de culoare arămie, cu luciu caracteristic, are densitatea $8,96 \text{ kg/dm}^3$ și se topește la 1083°C . Este un metal moale, bun conducător de căldură și electricitate. Poate fi presat în foi, este maleabil și poate fi tras în fire, este ductil. În aer umed, bogat în dioxid de carbon, cuprul se acoperă cu un strat verde, toxic, numit cocleală.

În prezent, cuprul se folosește în electrotehnică la fabricarea conductoarelor electrice. Aliajele cuprului cu zincul, numite alame, se utilizează la obținerea de monede, cazane, țevi, instrumente muzicale.

- Notează denumirile a două materiale și a cinci corpuri identificate în text.
- Scrive denumirile a trei substanțe simple și a trei substanțe compuse identificate în text.
- Notează cinci proprietăți fizice și două constante fizice ale cuprului.
- Notează denumirea unui fenomen chimic caracteristic cuprului.



2 Rocile și minereurile sunt amestecuri care conțin diferite substanțe anorganice. Calcosina (figura 21) este un mineral care conține sulfură de cupru(I). Minerurile care conțin calcosină sunt utilizate în metalurgie pentru obținerea cuprului.

O probă de minereu care conține calcosină are masa 32 g. Știind că masa sulfurii de cupru(I) din minereu este de nouă ori mai mare decât masa impurităților, determină masa sulfurii de cupru(I).

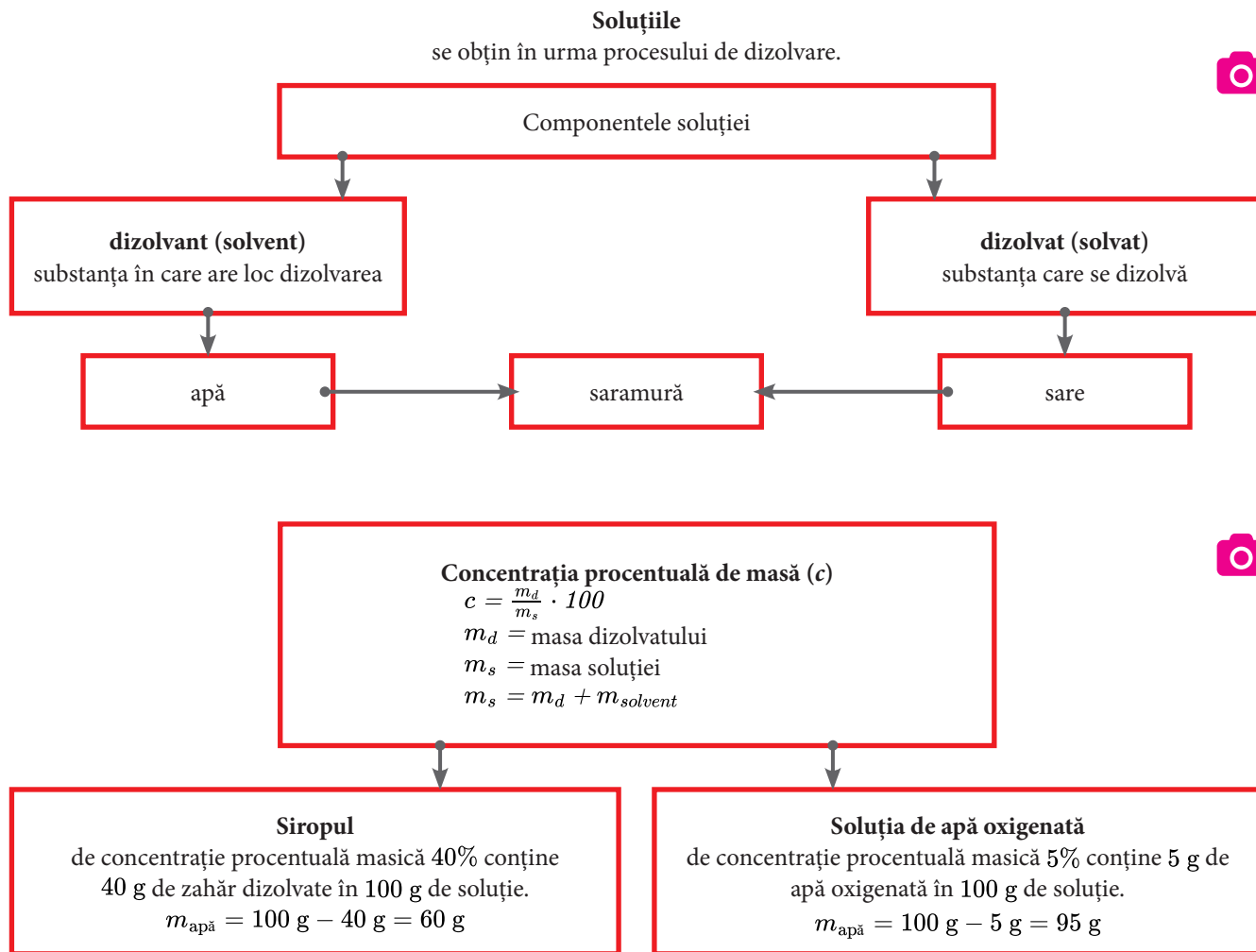


Figura 21 – Calcosină

Soluții. Concentrația procentuală masică

Ai învățat și îți reamintești

În viața cotidiană întâlnești adesea diverse amestecuri de substanțe. Amesteci apă cu sare de bucătărie pentru a prepara saramură, folosești oțet pentru a pregăti salată, dezinfecți rănille cu alcool sanitar, consumi apă minerală sau sucuri de fructe. Toate acestea sunt amestecuri omogene, numite soluții.



B Folosește schemele recapitulative și rezolvă sarcinile de lucru de mai jos.

1 În fiecare toamnă, bunica prepară dulceață de gutui. Peste fructele proaspăt tăiate în bucăți, trebuie adăugat sirop de concentrație procentuală masică 40%. Bunica pune într-un vas 400 g de zahăr și 1200 g de apă și amestecă până la dizolvarea totală a zahărului. Verifică dacă siropul preparat de bunica are concentrația procentuală masică 40%. În cazul în care aceasta a greșit rețeta, ajută-o să obțină siropul de concentrația procentuală masică dorită, prin adăugarea maselor necesare de zahăr sau de apă la siropul deja preparat.

2 Soluția de apă oxigenată de concentrație procentuală masică 30% se numește perhidrol. Un farmacist trebuie să prepare din perhidrol o soluție de apă oxigenată folosită la dezinfecția rănilor, de concentrație procentuală masică 5%. Calculează masa de apă distilată care trebuie adăugată astfel încât, din 240 g de perhidrol, să obțină o soluție de apă oxigenată de concentrație procentuală masică 5%.

3 Obiectele metalice acoperite cu straturi superficiale de oxizi se curăță printr-un proces complex, numit decapare. Aceasta constă în îndepărtarea mecanică a stratului de oxizi sau în tratarea acestuia cu diferite substanțe chimice (decapare chimică). Soluțiile de acid clorhidric sau de acid azotic sunt folosite frecvent la decaparea chimică.

Pentru efectuarea unui experiment trebuie să prepari 200 mL de soluție de acid clorhidric, de concentrație procentuală masică 10% și densitate 1,05 g/cm³. În laboratorul de chimie se găsește soluție de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 35% și densitate 1,2 g/cm³.

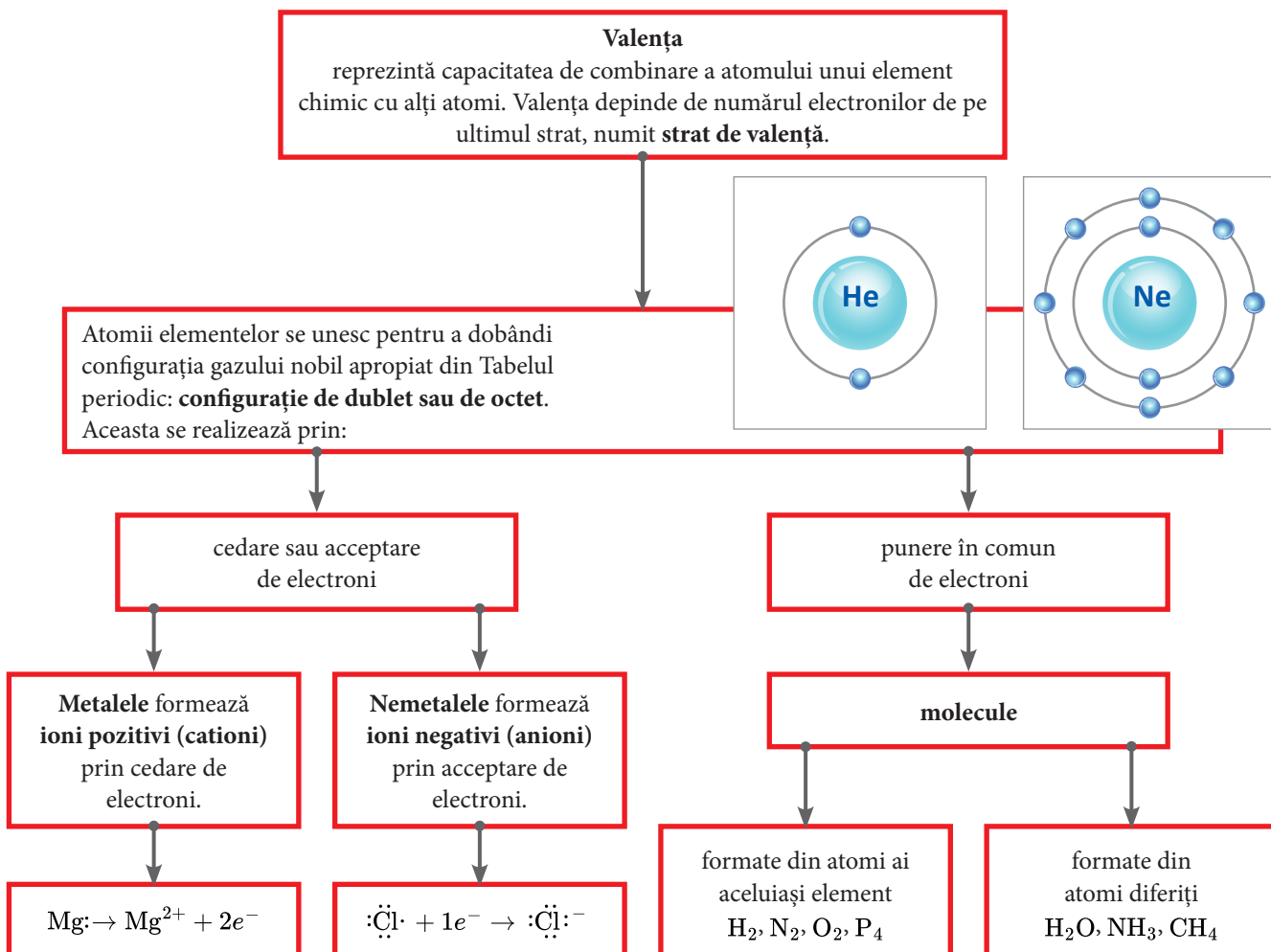
- Precizează modul în care poate fi obținută soluția de concentrație procentuală masică 10% din soluția de concentrație procentuală masică 35%.
- Calculează volumul soluției de acid clorhidric de concentrație procentuală masică 35% necesar preparării celor 200 mL de soluție de acid clorhidric.

Valența. Formule chimice. Calcule pe baza formulei chimice

Ai învățat și îți reamintești

În clasa a VII-a ai descoperit că atomul este cea mai mică particulă ce alcătuiește materia și păstrează caracteristicile fizice și chimice ale unui element chimic. Atomii cu același număr atomic, Z , formează un element chimic. Notarea convențională a unui element chimic se realizează cu ajutorul simbolului chimic.

C Folosește schemele recapitulative și rezolvă sarcinile de lucru de la pagina 12.



Formula chimică

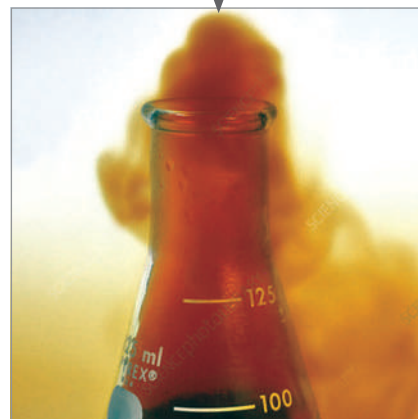
reprezintă notarea în mod convențional a unei substanțe cu ajutorul simbolurilor chimice și a indicilor numerici.



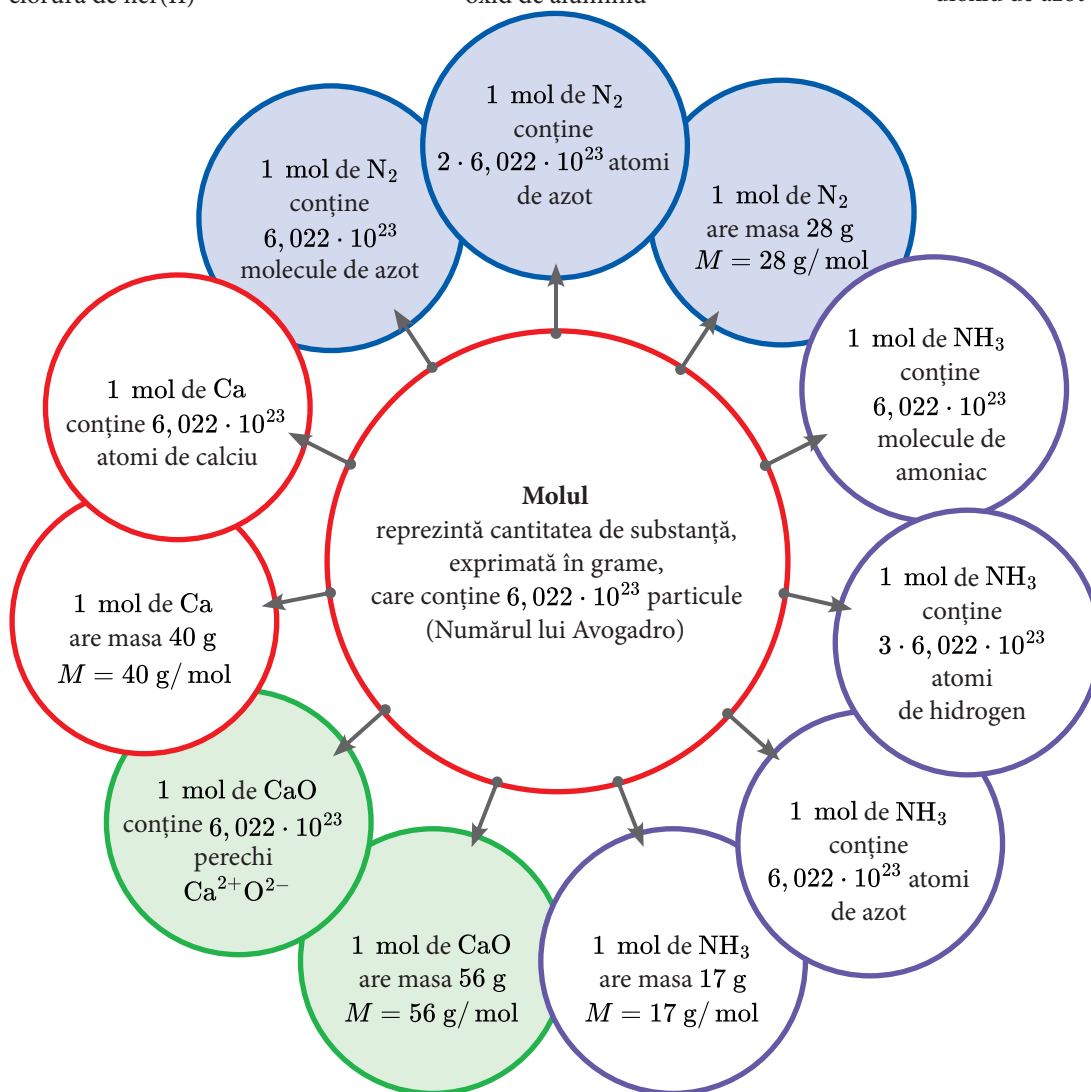
$\text{Fe}^{\text{II}} \text{Cl}^{\text{I}} \rightarrow \text{FeCl}_2$
clorură de fier(II)



$\text{Al}^{\text{III}} \text{O}^{\text{II}} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3$
oxid de aluminiu



$\text{N}^{\text{IV}} \text{O}^{\text{II}} \rightarrow \text{NO}_2$
dioxid de azot



1 Cea mai veche atestare documentară despre fabricarea săpunului datează din anul 2800 î.Hr. și provine din vechiul Babilon.

Legenda spune că denumirea „săpun“ provine de la locul din vechea Romă numit Muntele Sapo, unde grăsimea provenită de la sacrificarea animalelor se amesteca cu cenușă și curgea spre râu atunci când ploua. Femeile care spălau rufe în râul Tibru au observat că rufele se curățau mult mai bine dacă utilizau acest amestec.

Primele fabrici producătoare de săpun au apărut la Marsilia (Franța) și Savona (Italia) în secolul al VIII-lea, săpunul fiind obținut din grăsimi animale.

În prezent, săpunul se produce din grăsimi animale sau vegetale și sodă caustică sau potasă caustică. De aceea, săpunul are în compoziție ioni de sodiu sau ioni de potasiu.



Figura 22 – Săpun

- Utilizează Tabelul periodic al elementelor și notează poziția elementului chimic potasiu (grupa, perioada).
- Reprezintă procesul de ionizare a atomului de potasiu. Precizează valența, caracterul electrochimic și caracterul chimic al potasiului.
- Notează două proprietăți fizice ale potasiului.
- Un săpun conține 9,2% sodiu, procente masice, și are masa molară 250 g/mol. Calculează numărul ionilor de sodiu din 1 mol de săpun.
- Un săpun conține carbon, hidrogen, oxigen și potasiu. Săpunul are raportul masic al elementelor C : H : K = 56 : 9 : 13 și conține 14,66% potasiu, procente masice. Știind masa molară a săpunului, $M = 266$ g/mol, determină formula chimică a acestuia.

2 Galbenul de iod, un pigment utilizat în pictură, este iodura de plumb. Din cauza degradării în timp, s-a renunțat la utilizarea sa.

Realizează activitatea experimentală și răspunde cerințelor de mai jos.

Activitate experimentală în echipă

Experiment 1 Reacția dintre azotatul de plumb și iodura de potasiu

Împărțiți sarcinile între membrii echipei!

Substanțe: soluție de iodură de potasiu, soluție de azotat de plumb.

Ustensile: pahar Berzelius, sticlută picurătoare.

Modul de lucru: Într-un pahar Berzelius introdu 10 mL de soluție de iodură de potasiu. Cu ajutorul unei sticlute picurătoare adaugă soluție de azotat de plumb. Ce observi?

Observații: Are loc un fenomen chimic, deoarece se formează o substanță în apă, de culoare, care la baza paharului. Aceasta este iodura de plumb, formată în reacția dintre și iodura de potasiu. Alături de iodura de plumb se formează și azotatul de potasiu.

- Notează formulele chimice ale substanțelor implicate în activitatea experimentală efectuată.
- Determină raportul atomic și raportul masic Pb : N : O din azotatul de plumb.
- Calculează compoziția procentuală elementală de masă a iodurii de potasiu.
- Determină masa de azotat de plumb, exprimată în grame, ce conține o cantitate de plumb egală cu cea din 46,1 g de iodură de plumb.
- Calculează masa de iodură de potasiu ce conține $36,132 \cdot 10^{25}$ ioni K^+ .
- Iodura de plumb se poate separa din amestecul obținut. Precizează metoda de separare utilizată.
- Realizează experimental separarea precipitatului. În acest scop vei elabora și completa o fișă de lucru care va cuprinde: titlul activității experimentale, ustensilele de laborator, modul de lucru și norme de protecție a propriei persoane și a mediului înconjurător.



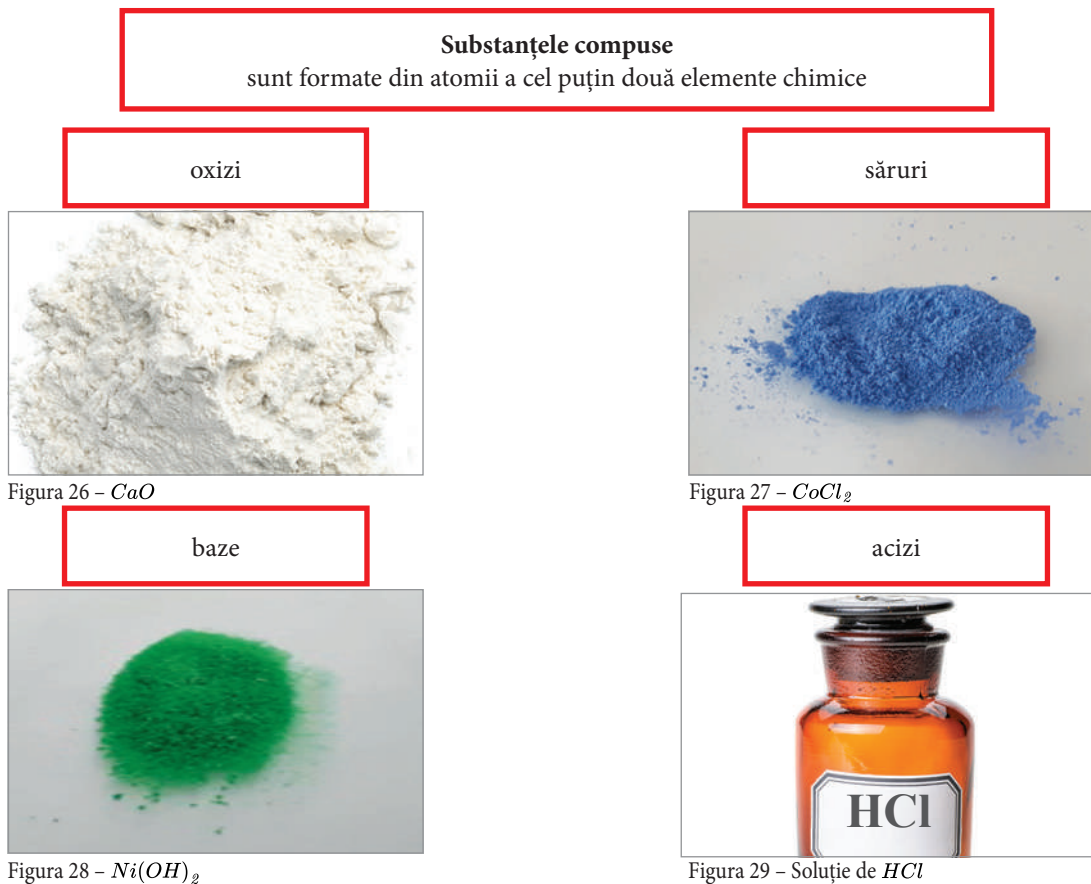
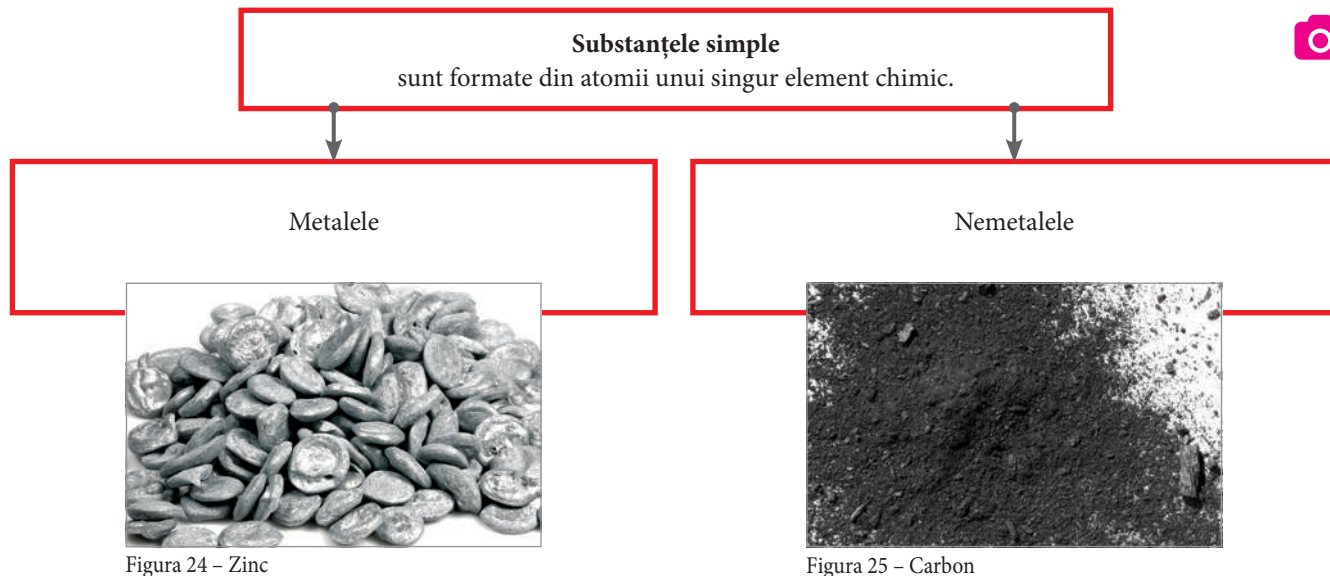
Figura 23 – Iodură de plumb

Substanțe simple și substanțe compuse

Ai învățat și îți reamintești

Substanțele chimice sunt caracterizate prin compoziție chimică bine definită și au proprietăți caracteristice.

D Folosește schemele recapitulative și rezolvă sarcinile de lucru de la pagina 14.



Oxizii
sunt compuși binari ai oxigenului cu alte elemente, metale sau nemetale.
Formula generală: E_2O_n
(valența elementului **E** este **n**, iar valența oxigenului este **II**).

oxizi de metal
MgO oxid de magneziu
Fe₂O₃ oxid de fier(III)
Li₂O oxid de litiu

oxizi de nemetal
CO monoxid de carbon
CO₂ dioxid de carbon
N₂O₅ pentaoxid de azot

Sărurile
sunt substanțe compuse alcătuite dintr-un metal și un radical acid.
Formula generală: M_nA_m
(valența metalului este **m**, valența radicalului acid **A** este **n**)

NaI iodură de sodiu
Na₂SO₄ sulfat de sodiu
Na₂SO₃ sulfid de sodiu

Bazele
sunt substanțe compuse alcătuite dintr-un metal și una sau mai multe grupe hidroxid (OH).
Formula generală: $M(OH)_n$
(valența metalului este **n**, valența grupei hidroxid este **I**).

NaOH hidroxid de sodiu
Mg(OH)₂ hidroxid de magneziu
Al(OH)₃ hidroxid de aluminiu

Acizii
sunt substanțe compuse alcătuite din atomi de nemetal și unul sau mai mulți atomi de hidrogen care pot fi înlocuiți în reacțiile chimice cu atomi de metal.
Formula generală: H_nA
(valența radicalului acid **A** este **n**, valența hidrogenului este **I**).

oxiacizi
H₂SO₄ acid sulfuric
H₂SO₃ acid sulfuros

hidracizi
HI acid iodhidric
HF acid fluorhidric

1 Asociază substanțelor simple din coloana **A** caracteristicile prezentate în coloana **B**.

A

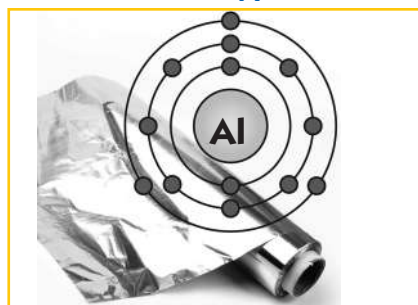


Figura 30 – Aluminiu

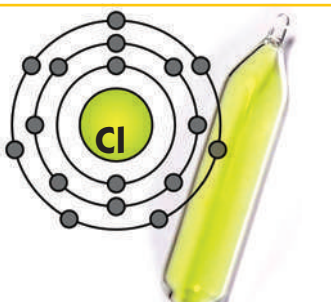


Figura 31 – Clor

B

- este solid la temperatura camerei
- este gaz la temperatura camerei
- are culoare galben-verzuie
- are culoare alb-argintie
- conduce curentul electric
- este maleabil și ductil
- este nemetal
- este metal
- cedează electroni și formează ioni pozitivi
- acceptă electroni și formează ioni negativi
- are moleculă diatomică
- formează aliaje folosite în construcția avioanelor

2 Amintește-ți regulile după care se denumesc substanțele compuse și completează în caiet, în tabele asemănătoare celor de mai jos, denumirile sau formulele chimice ale substanțelor. În tabele sunt trecute și denumirile uzuale.

- oxid de metal: oxid de + **numele metalului** + (valența metalului pentru metale cu valență variabilă)

Tabelul 1 – Oxizi

Al_2O_3	CaO		Cu_2O	ZnO	FeO	Fe_2O_3	Fe_3O_4
oxid de aluminiu		oxid de cupru(II)			oxid de fier(II)		
alumină	var nestins	tenorit	cuprit	alb de zinc			magnetită

- oxid de nemetal: prefixul care indică numărul atomilor de oxigen + oxid de + **numele nemetalului**

Tabelul 2 – Oxizi

SO_3		NO	NO_2	N_2O		CO	Cl_2O_7
trioxid de sulf	dioxid de sulf				dioxid de siliciu		
-	-	-	hipoazotidă	protoxid de azot	cuarț	-	-

- bază: hidroxid de + **numele metalului** + (valența metalului pentru metale cu valență variabilă)

Tabelul 3 – Baze

NaOH		Ca(OH)_2		Al(OH)_3		Cu(OH)_2
hidroxid de sodiu	hidroxid de potasiu		hidroxid de bariu		hidroxid de fier(II)	
sodă caustică	potasă caustică	var stins	=	-	-	-

- hidracid: acid + **numele nemetalului** + hidric
- oxiacid: acid + **numele nemetalului** + ic (dacă nemetalul are valență superioară)
- oxiacid: acid + **numele nemetalului** + os (dacă nemetalul are valență inferioară)

Tabelul 4 – Acizi

HCl	H_2S	HNO_3	H_2SO_4		H_3PO_4	HNO_2	
acid clorhidric		acid azotic		acid carbonic		acid azotos	acid sulfuros
spirt de sare	hidrogen sulfurat	apă tare	vitriol	apă carbogazoasă	-	-	-

- sare: **numele radicalului acid** + de + **numele metalului**

Tabelul 5 – Săruri

KCl	CaF_2	PbS		NaNO_2		NaHCO_3	
clorură de potasiu			carbonat de calciu		azotat de argint		dihidrogeno fosfat de calciu
silvină	fluorină	galenă	piatră de var	nitrit de sodiu	piatra iadului	bicarbonat de sodiu	-

3 Oxiacizii clorului, nemetal situat în Tabelul periodic în grupa 17, sunt: HClO – acidul hipocloros, HClO_2 – acidul cloros, HClO_3 – acidul cloric și HClO_4 – acidul percloric.

Un amestec conține sărurile de potasiu a doi dintre oxiacizii clorului. Diferența dintre numărul atomilor de oxigen din moleculele celor doi oxiacizi este egală cu unitatea. Suma maselor molare ale celor două săruri este 261. Determină formulele chimice ale celor două săruri și notează denumirile acestora.

4 Fosfatul unui metal divalent, ce se găsește în compoziția scheletului uman, conține 20% fosfor, procente masice. Calculează masa atomică a metalului și scrie formula chimică a fosfatului.