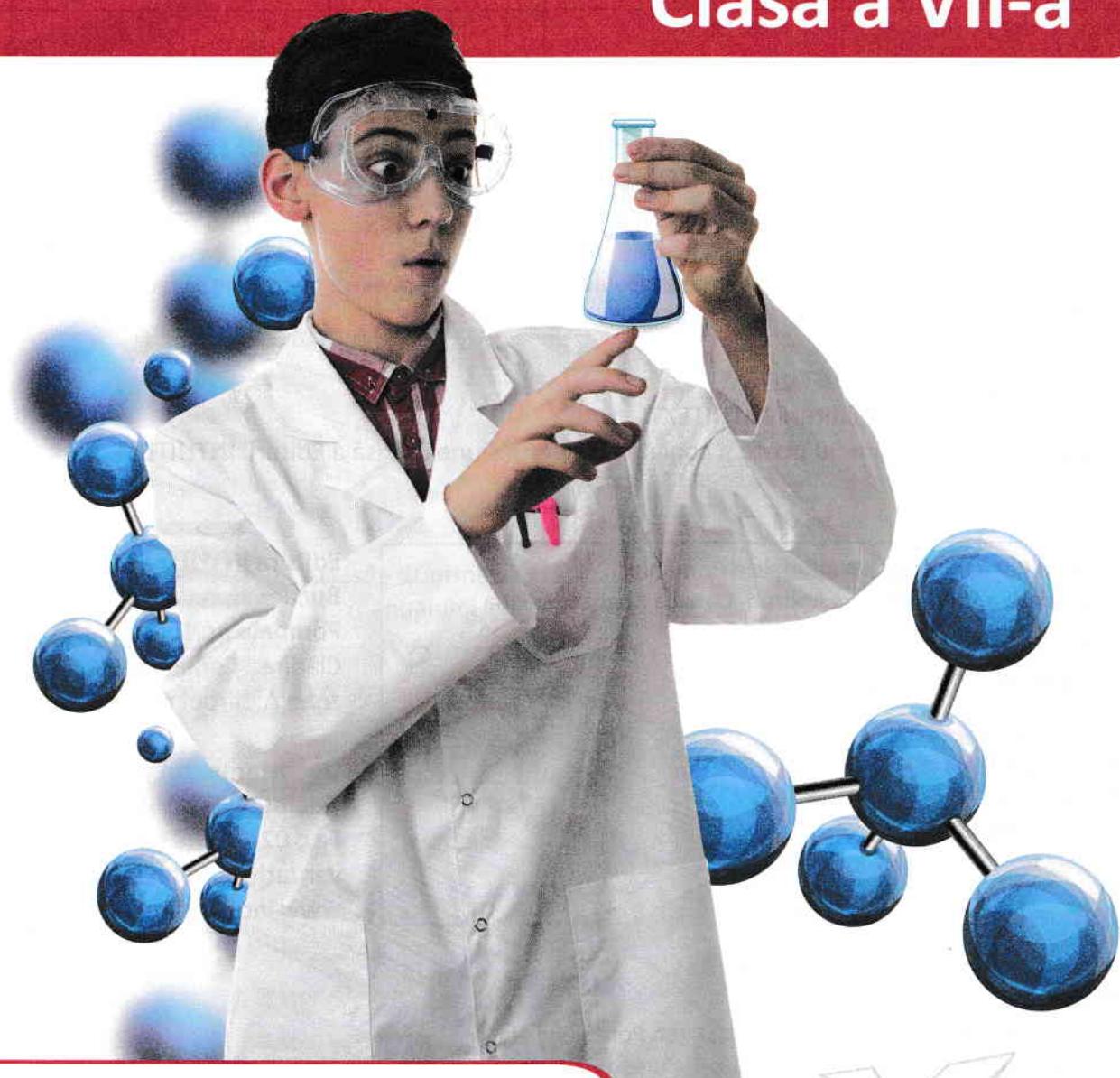


# CHIMIE

Marius Andruh • Daniela Bogdan  
Iuliana Costeniuc • Mihaela Morcovescu

**Clasa a VII-a**



# Cuprins

 Competențe  
specifice

## Prezentarea manualului ..... 3

<b>1.1.</b>	<b>Chimia și viața. Substanțele în natură</b> .....	7
<b>1.2.</b>	Materie. Substanță .....	7
<b>2.1.</b>	Laboratorul de chimie .....	10
<b>2.2.</b>	Protecția propriei persoane și a mediului înconjurător în timpul efectuării experimentelor în laborator .....	12
<b>2.3.</b>	Proprietăți ale substanțelor .....	14
<b>3.1.</b>	Substanțe pure și amestecuri de substanțe .....	20
<b>4.1.</b>	Metode de separare a amestecurilor de substanțe .....	25
<b>4.2.</b>	Evaluare .....	29
	Exersare și dezvoltare .....	30

Unitatea

1

<b>2.2.</b>	<b>Aerul. Apa. Solul</b> .....	31
<b>2.3.</b>	Aerul – amestec omogen .....	31
<b>3.1.</b>	Solul – amestec eterogen .....	34
<b>3.2.</b>	Apa în natură. Rolul apei în organism .....	36
<b>4.1.</b>	Soluții .....	41
	Concentrația soluțiilor .....	44
	Evaluare .....	47
	Exersare și dezvoltare .....	48

Unitatea

2

<b>1.2.</b>	<b>Atomul. Tabelul periodic al elementelor</b> .....	49
<b>1.3.</b>	Atom. Element chimic. Simbol chimic .....	49
<b>2.1.</b>	Izotopi. Masa atomică relativă. Mol de atomi .....	54
<b>3.1.</b>	Învelișul de electroni. Configurații electronice .....	57
	Tabelul periodic al elementelor. Relația dintre structura învelișului de electroni și poziția ocupată de element în Tabelul periodic .....	60
	Evaluare .....	66
	Exersare și dezvoltare .....	67

Unitatea

3

## Ioni. Molecule. Calcule pe baza formulei chimice ..... 68

Metale. Formarea ionilor pozitivi.....	68
Nemetale. Formarea ionilor negativi .....	70
Formarea compușilor ionici.....	72
Molecule. Proprietățile fizice ale unor compuși moleculari .....	74
Valența .....	77
Formule chimice.....	79
Masă molară. Calcule pe baza masei molare .....	81
Calcule pe baza formulei chimice .....	83
Evaluare .....	86
Exersare și dezvoltare .....	87

1.2.

1.3.

2.1.

3.1.

3.2.

Unitatea

4

## Substanțe chimice ..... 88

Substanțe simple. Metale și nemetale. Aliaje .....	88
Substanțe compuse .....	95
Oxizi .....	96
Baze .....	98
Acizi.....	100
Săruri.....	103
Identificarea unor acizi și baze cu ajutorul indicatorilor. Scala de pH .....	107
Evaluare .....	110
Exersare și dezvoltare .....	111

1.1.

1.3.

2.3.

4.1.

4.2.

Unitatea

5

### Materie. Substanță

**Tot ceea ce se găsește în jurul nostru  
în întregul Univers, este materie.**



Universul este alcătuit din materie. Chimia, alături de alte științe ale naturii, ne ajută să înțelegem tot ceea ce ne înconjoară. Ființele, solul, apele râurilor, mărilor și oceanelor, ceea ce mâncăm și îmbrăcăm, toate acestea sunt alcătuite din substanțe pe care le studiază Chimia.



Figura 1 – Bulgăre de sare

au formă proprie și volum propriu



Figura 2 – Cărți



Figura 3 – Apa dintr-un pahar ia  
forma vasului  
(are volum propriu și ia forma vasului  
în care se găsește)



Figura 4 – aerul dintr-un balon ocupă  
tot volumul pus la dispoziție  
(nu are formă proprie și nici volum  
propriu)

#### Ai învățat și îți reamintești!

Zilnic întâlnesci materia sub diferite forme numite corpuși. Corpurile din *figurile 1, 2, 3 și 4* sunt o parte din lumea înconjurătoare.

**Corpurile sunt alcătuite din substanțe.**

**Substanța** este o parte de **materie** (gazoasă, lichidă sau solidă) care se caracterizează prin compoziție omogenă, constantă și bine definită.



Figura 5 – Solid, lichid, gaz



Figura 6 – Apă, molecule de apă

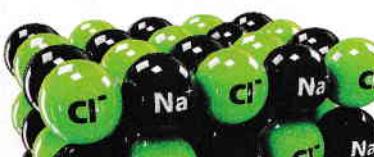


Figura 7 – Ioni de sodiu și clor în sarea de bucătărie

## Concluzii

- Un bulgăre de sare reprezintă un **corp**, iar sarea este **substanță**.
  - Apa dintr-un pahar reprezintă un **corp**, iar apa este **substanță**.
  - Un cui de fier reprezintă un **corp**, iar fierul este **substanță**.
- Forma sub care se găsește o **substanță** reprezintă un **corp**.

Carcasa telefonului este alcătuită dintr-o combinație de polimeri rezistenți, alcătuiri în principal din carbon, hidrogen, oxigen și azot, alături de mase plastice și metale ușoare, rezistente, cum ar fi aluminiul, magneziul și fierul.

Ecranul este realizat dintr-o sticlă specială, ce conține dioxid de siliciu, căreia i se adaugă aluminiu, sodiu și potasiu pentru a-i crește rezistența mecanică. Este acoperită cu un material care conduce curentul electric și care are în compoziție oxizi de staniu și indiu.

O substanță, de exemplu zahărul, este alcătuită din particule identice care poartă numele de **molecule**. Molecula este cea mai mică particulă din compoziția unei substanțe care păstrează proprietățile acesteia. Moleculele, la rândul lor, sunt alcătuite din **atomii** identici sau diferiți. Atomii sunt particulele cele mai mici din compoziția materiei și pot exista fie singuri, fie în combinație cu alți atomi identici sau diferiți. Tot substanță este și sarea de bucătărie alcătuită din două tipuri de particule, pozitive și negative, numite **ioni**. Pentru o anumită substanță raportul dintre numărul de atomi diferiți este întotdeauna constant și bine definit.

Atunci când substanțele, în amestec sau pure, sunt utilizate pentru obținerea unor obiecte utile, acestea se numesc **materiale**.

### Substanțe chimice

aluminiu  
piatră-vânătă  
zahăr  
oxigen  
apă

### Materiale

hârtie  
porțelan  
ciment  
mase plastice  
lemn

Un dispozitiv care este confecționat din cele mai diverse materiale este telefonul mobil. Imaginea-vă cât de diferită ar fi viața acum fără telefoane mobile și alte dispozitive inteligente!

Construcția și funcționarea unui telefon mobil sunt rezultatul cercetărilor din două științe fundamentale: Fizica și Chimia.



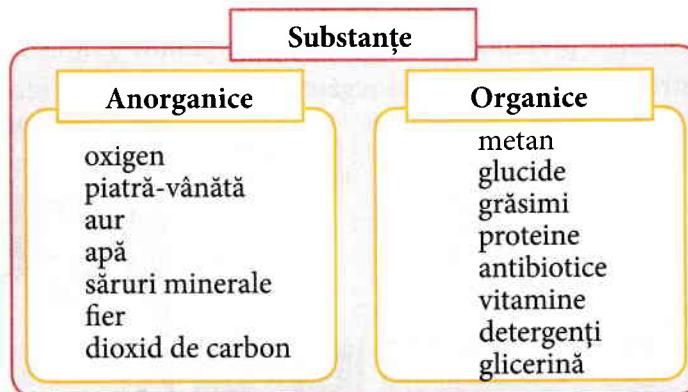
Placa de bază utilizează un material semiconductor, de obicei siliciu și metale: cupru, staniu, argint, aur, ytriu, praseodim și gadoliniu.

Bateria conține litiu și o varietate de alte materiale, inclusiv fier, cobalt, cupru, oxid de polietenă și un material numit poliacrilonitril.

Figura 8 – Substanțe chimice folosite la fabricarea unui telefon mobil

Telefoanele mobile sunt fabricate din numeroase substanțe chimice, care sunt extrase, rafinate, purificate și asamblate folosind principiile chimiei.

În dezvoltarea Chimiei, a apărut nevoia unei prime clasificări a substanțelor. Cele care au întotdeauna în compoziția lor atomi de carbon, alături de alți atomi, și care provin din organismele vii au fost denumite **substanțe organice**. Toate celelalte sunt denumite **substanțe anorganice**. Despre substanțele organice vei afla mai multe în anii următori.



## Concluzii

**Materia** este realitatea încadrătoare și se prezintă într-o mare diversitate de forme.

**Corpurile** sunt porțiuni delimitate de materie, definite prin masa proprie și volumul pe care îl ocupă.

**Substanță** este o parte de materie care se caracterizează prin compoziție omogenă, constantă și bine definită.

## Exerciții și probleme

1. Din următoarele cuvinte, identifică-le pe acelea care reprezintă corpuși, substanțe sau materiale: marmură, carton, ciocan, sare, cană, sticlă, piatră, alcool, cūier, dulap, celuloză, cântar, zahăr, baghetă, aur, cauciuc, clește, cărămidă, beton, cărbuni, apă, argint, oxigen, lemn, petrol, bancă, cupru, mase plastice, ulei.

2. În careul din *figura 9* descoperă numele a patru corpuși, patru materiale, patru substanțe anorganice și patru substanțe organice.

3. Când zugrăvim sau facem reparații în casă, folosim diverse materiale de construcție: ciment, ipsos, rigips, gresie, aracet, vopsea etc. Analizează aceste materiale și întreabă părinții sau o persoană autorizată cum se folosesc și în ce scop. Pentru fiecare material analizat, elaborează o fișă în care să preziniți ceea ce ai aflat.

M	G	L	E	T	A	C	C	P
C	L	O	R	O	F	I	L	A
A	U	R	B	D	I	O	O	L
L	C	U	I	E	R	D	R	E
C	O	L	O	R	A	N	T	M
A	Z	O	T	M	E	T	A	N
R	A	M	A	S	A	P	U	N

Figura 9 – Careu

# Laboratorul de chimie

Respect pentru oameni și cărți

Chimia este o știință bazată pe observație și experiment. Ne punem întrebări și prin experiment încercăm să răspundem întrebărilor și să explicăm transformările substanțelor. Experimentele chimice se efectuează în laboratorul de chimie dotat cu instalațiile, aparatura și instrumentele necesare cercetării substanțelor chimice.

**A.** Observă prezentarea laboratorului de chimie și a ustensilelor. Care dintre cele redate mai jos se regăsesc în laboratorul din școală ta?

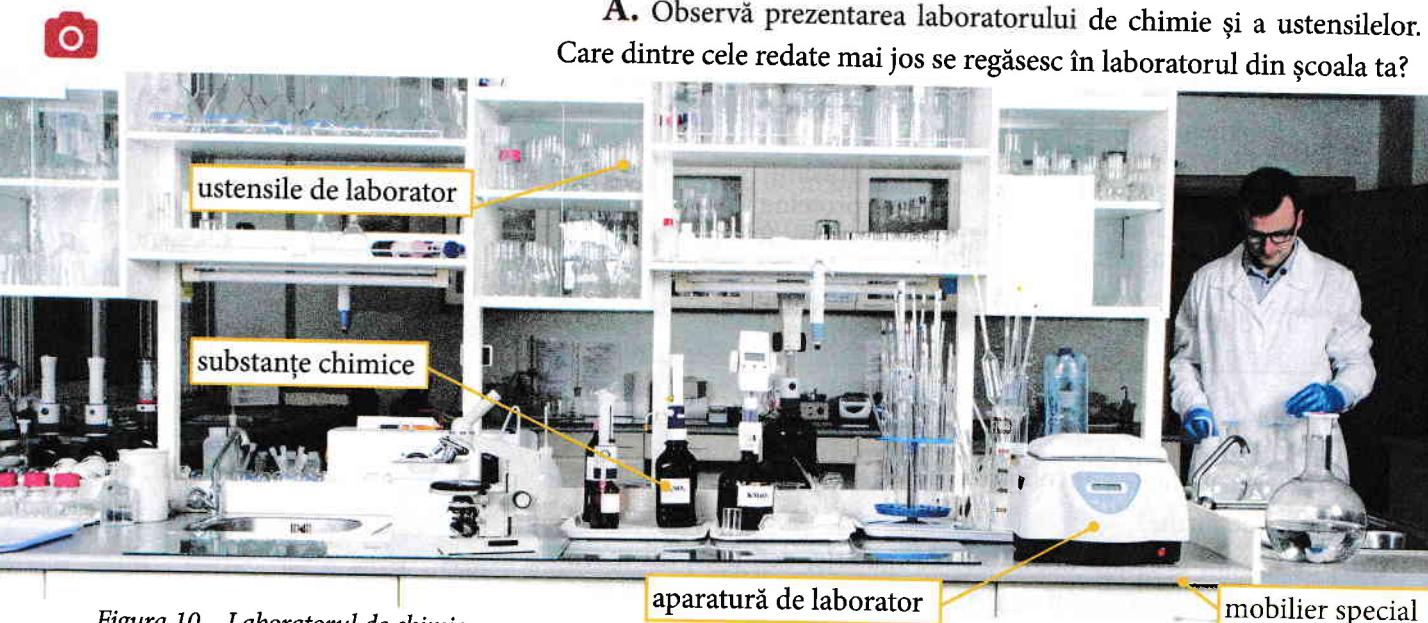


Figura 10 – Laboratorul de chimie

Ustensilele de laborator de uz general sunt confectionate din **sticlă** și din **porțelan**. Materialele auxiliare sunt confectionate din **lemn** sau **metal**.

Pentru a efectua un **experiment chimic** este necesar să cunoști principalele ustensile de laborator și să respecti Normele de protecție a propriei persoane și a mediului înconjurător.

## Ustensile confectionate din sticlă



### Eprubete

*Utilizare:* efectuarea de experimente cu cantități mici de substanțe



### Pahar Berzelius

*Utilizare:* prepararea sau încălzirea unor soluții



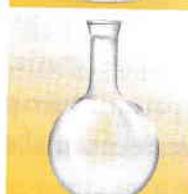
### Pahar Erlenmeyer

*Utilizare:* depozitarea substanțelor lichide, încălzirea lichidelor



### Pipetă

*Utilizare:* măsurarea volumului de lichid și picurarea unui lichid în vasul de reacție



### Balon cotat

*Utilizare:* prepararea soluțiilor de concentrații exacte

### Balon cu fund plat

*Utilizare:* încălzirea soluțiilor

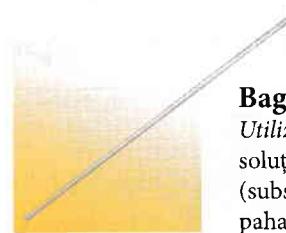
## Ustensile confectionate din sticlă

Respect pentru oameni și cărți



### Sticla pentru reactivi

*Utilizare:* depozitarea substanțelor



### Baghetă de sticlă

*Utilizare:* agitarea și amestecarea soluțiilor; îndepărtarea precipitatelor (substanțelor solide) de pe peretii paharelor



### Pâlnie de sticlă

*Utilizare:* transvazarea (mutarea) lichidelor dintr-un vas în altul; suport pentru hârtia de filtru la operația de filtrare



### Biuretă

*Utilizare:* măsurarea exactă a volumelor de lichide și operații de titrare (adăgarea lichidului picătură cu picătură). Biureta este prevazută cu robinet.



### Cilindru gradat

*Utilizare:* măsurarea volumelor lichidelor



### Pisetă sau stropitor

*Utilizare:* păstrarea apei distilate, necesară în operații de spălare a precipitatelor; aducerea la semn în vasele de măsură



### Sticla de ceas

*Utilizare:* cântărirea substanțelor

### Pâlnie de separare

*Utilizare:* separarea lichidelor nemiscibile (care nu se amestecă) cu densități diferite

## Ustensile confectionate din porțelan



### Mojar cu pistil

*Utilizare:* mojararea (mărunțirea) și amestecarea substanțelor solide



### Capsulă

*Utilizare:* încălzirea substanțelor solide

## Materiale auxiliare



### Spirtieră și bec de gaz

*Utilizare:* încălzire



### Spatulă

*Utilizare:* prelevarea (extragerea) și transferarea unor cantități mici de substanță



### Stativ pentru eprubete

*Utilizare:* suport eprubete



### Sită cu strat ceramic

*Utilizare:* suport pentru încălzirea vaselor de laborator



### Clește de lemn

*Utilizare:* încălzirea eprubetelor



### Trepied de fier

*Utilizare:* suport pentru încălzirea vaselor de laborator



- Înainte de a începe activitatea experimentală, îmbracă halatul și strâne-ți părul. La indicația profesorului, poți folosi și alte mijloace de protecție (ochelari, mănuși de cauciuc etc.).

- Citește cu atenție modul de lucru și utilizează numai substanțele și ustensilele precizate.

- Folosește cantitățile de substanțe indicate, numai după ce citești cu atenție etichetele de pe sticlele cu reactivi.

- Verifică ustensilele din sticlă pe care le folosești! Nu utiliza sticlărie spartă sau crăpată!

- Așază dopul sticlei cu reactiv cu partea umedă în sus. Nu lăsa deschise recipientele cu reactivi și nu schimba între ele dopurile acestora.

- **Îți este interzis categoric să guști sau să atingi cu mâna reactivii chimici și trebuie să eviți mirosirea acestora.**

- Resturile de reactivi (substanțe) nu le pune înapoi în vasul din care le-ai luat, ci deversează-le într-un vas colector special pentru resturi sau înapoiază-le laborantului.

- Pentru a încălzi eprubeta ce conține substanță, prinde eprubeta cu ajutorul cleștelui de lemn, ține eprubeta înclinată, fără a fi îndreptată spre tine sau spre colegi și introdu-o în partea superioară a flăcării spiritierei, efectuând mișcări circulare.

- Încălzește un vas de sticlă prin poziționarea acestuia pe o sită cu strat ceramic, așezată pe un trepied.

- Aprinde, cu atenție, spiritiera sau becul de gaz.

- După efectuarea experimentelor, nu goli conținutul eprubetelor în chiuvetă! Colecțează toate resturile de substanțe în vase speciale pentru deșeuri.

- După terminarea experimentelor, vei face ordine la locul de lucru și te vei spăla pe mâini cu apă și săpun.

Împarte sarcinile cu un coleg sau o colegă!

**B.** Citiți regulile de mai sus, apoi modul în care Maria și Vlad lucrează împreună în laborator.

Notați pe o fișă, sub formă de tabel, conform modelului din *tabelul 1*, regulile de lucru în laborator care au fost respectate și pe cele care nu au fost respectate, precum și care sunt consecințele nerrespectării lor.

*Tabelul 1 – Fișă*

Activitate în laborator în care se respectă/nu se respectă normele de protecție	Consecințele în cazul nerrespectării

Maria și Vlad trebuie să realizeze un experiment în care utilizează următoarele ustensile din laborator:

- stativ pentru eprubete;
- eprubetă;
- clește;
- bec de gaz;
- sticle cu reactivi.

Vlad citește repede fișa de lucru și începe să lucreze, fără a avea halat.

Maria își strânge părul, apoi își închide nasturii halatului. Maria citește cu atenție fișa și îl roagă pe Vlad să aștepte pentru a putea să lucreze împreună.

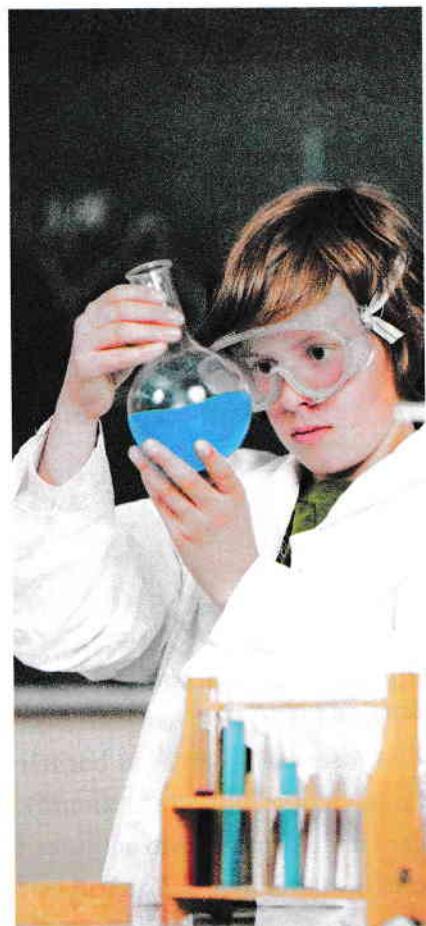
Ei constată că eprubeta din stativ este spartă. Ce credeți că ar trebui să facă Maria și Vlad?

Laboranta aprinde becul de gaz și observă eprubeta spartă, pe care o înlocuiește.

Maria introduce reactivii în eprubetă, umplând-o pe jumătate, apoi o introduce în flacără. Vlad îi atrage atenția că eprubeta trebuie ținută cu ajutorul unui clește de lemn și nu trebuie îndreptată spre ei. Lichidul se încălzește repede.

Ce trebuie să facă Maria, atunci când lichidul începe să fierbă?

După ce notează observațiile lor în caiet, Vlad varsă conținutul eprubetei în chiuvetă. În pauză, Vlad și Maria se spală pe mâini, utilizând săpun și apă.



*Figura 11 – Vlad în laboratorul de chimie*

Substanțele care alcătuiesc tot ceea ce ne înconjoară se caracterizează prin anumite proprietăți, pe baza cărora le putem identifica și diferenția.



Figura 12 – Cupru



Figura 13 – Piatră vânătă



Figura 14 – Apă



Figura 15 – Sare de bucătărie

### Activitate în echipă

#### A. Împărțiți sarcinile între membrii echipei!

Pornind de la imaginile din *figurile 12 – 15*, completează, într-un tabel conform celui de mai jos, pentru fiecare substanță, starea de agregare și aspectul.

Tabelul 2 – Fișă

Substanță	Starea de agregare	Aspectul
Cupru		
Piatră vânătă		
Apă		
Sare de bucătărie		

B. Substanțele pot avea culori și stări de agregare diferite. Putem să le diferențiem și prin alte caracteristici? Substanțe diferite pot avea și caracteristici comune?

C. De exemplu, sareea de bucătărie și zahărul sunt solide albe. De asemenea, ambele se dizolvă în apă. Cele două substanțe se diferențiază prin gust.

### Activitate experimentală în echipă

#### Experimentul 1 - Studierea caracteristicilor cuprului, zahărului și sării de bucătărie

Împărțiți sarcinile între membrii echipei!

**Substanțe:** sare de bucătărie, cupru, zahăr, apă.

**Ustensile:** mojar cu pistil, eprubete, spatulă.

**Modul de lucru:** Pe trei sticle de ceas ai sare de bucătărie, zahăr și o sârmă de cupru. Notează, într-un tabel, observațiile tale referitoare la aspect, culoare, duritate. Cu ajutorul spatulei pune într-un mojar o cantitate mică de sare de bucătărie. Mojareză, cu grijă, apoi introdu într-o eprubetă un vârf de spatulă de sare de bucătărie mojarată și adăugă 2-3 mL de apă. Agită eprubeta. Ce observi? Notează observațiile în tabel. Repetă operațiile (după ce ai spălat și șters mojarul cu un șerbetel de hârtie), folosind zahăr, apoi sârma de cupru (o bucată de 1 cm).



Figura 16 – Mojar cu pistil și sârmă de cupru

**Observații.** Sarea de bucătărie este o substanță solidă, albă, inodoră, sfărâmicioasă, solubilă în apă (amestecul se numește saramură). Cuprul este un solid de culoare roșiatică (denumirea populară este aramă), care se deformează sub acțiunea unei forțe exterioare fără a reveni la forma inițială (prezintă plasticitate) și este insolubil în apă. Zahărul este substanță solidă, albă, inodoră, sfărâmicioasă, solubilă în apă (amestecul se numește sirop).