

# Chimie

Caietul elevului

Clasa a VII-a

Luminița Irinel Doicin  
Maria Dragomir  
Mădălina Veronica Angelușiu  
Silvia Gîrtan

art Klett





# Cuprins

## Unitatea 1 – Chimia și viața. Substanțele în natură

1	Aparatură și ustensile utilizate în laboratorul de chimie. Norme de protecție .....	6
2	Materie. Substanță .....	8
3	Fenomene fizice. Fenomene chimice .....	10
4	Proprietăți fizice. Proprietăți chimice .....	12
5	Substanță pură. Amestecuri de substanțe .....	14
6	Puritatea substanțelor .....	16
7	Metode de separare a componentelor din amestecuri omogene .....	18
8	Metode de separare a componentelor din amestecuri eterogene .....	20
	Probă de evaluare .....	22
9	Substanțe și amestecuri în natură. Apa .....	24
10	Soluții apoase. Solubilitatea substanțelor .....	26
11	Concentrația procentuală masică a soluțiilor .....	28
12	Substanțe și amestecuri în natură. Aerul .....	32
13	Substanțe și amestecuri în natură. Solul .....	34
14	Exerciții și probleme recapitulative .....	35
	Probă de evaluare .....	37

## Unitatea 2 – Atom. Element chimic

1	Atomul . . . . .	40
2	Element chimic. Simbol chimic . . . . .	42
3	Structura învelișului de electroni . . . . .	44
4	Izotopi. Masă atomică. Mol de atomi . . . . .	46
5	Exerciții și probleme recapitulative . . . . .	48
6	Tabelului Periodic al Elementelor. Introducere. Structură. . . . .	51
7	Structura Tabelului Periodic al Elementelor. . . . .	53
8	Relația dintre structura învelișului de electroni și poziția ocupată de un element în Tabelul Periodic al Elementelor. . . . .	57
9	Exerciții și probleme recapitulative . . . . .	59
	Probă de evaluare . . . . .	61

## Unitatea 3 – Compuși chimici

1	Formarea ionilor pozitivi. Caracterul metalic . . . . .	64
2	Formarea ionilor negativi. Caracterul nemetalic . . . . .	67
3	Metale și nemetale. Proprietăți fizice. Aliaje . . . . .	69
4	Formarea compușilor ionici. Proprietăți fizice ale compușilor ionici . . . . .	71
5	Exerciții și probleme recapitulative • Ioni. . . . .	73
6	Molecule. Formarea unor molecule. . . . .	75
7	Proprietăți fizice ale unor compuși moleculari . . . . .	77
8	Valența. . . . .	79
9	Formula chimică a unei substanțe . . . . .	81
10	Substanțe simple și compuse . . . . .	83
11	Substanțe compuse. Oxizi și baze . . . . .	86
12	Substanțe compuse. Acizi și săruri . . . . .	89
	Test. Evaluare sumativă . . . . .	91

## Unitatea 4 – Calcule pe baza formulei chimice

1	Mol. Masă molară. Raport atomic. Raport de masă . . . . .	94
2	Compoziția procentuală elementală a unei substanțe compuse. Determinarea formulei chimice a unei substanțe . . . . .	97
3	Determinarea masei unei element dintr-o cantitate dată de substanță. Determinarea masei de substanță care conține o cantitate dată dintr-un element . . . . .	100
4	Exerciții și probleme recapitulative . . . . .	103
	Probă de evaluare . . . . .	105

	Recapitulare finală . . . . .	107
	Exerciții și probleme. Soluții . . . . .	110
	Anexă – Elemente chimice. . . . .	112

# U1

# Chimia și viața. Substanțele în natură



L1	6	Aparatură și ustensile utilizate în laboratorul de chimie. Norme de protecție
L2	8	Materie. Substanță
L3	10	Fenomene fizice. Fenomene chimice
L4	12	Proprietăți fizice. Proprietăți chimice
L5	14	Substanță pură. Amestecuri de substanțe
L6	16	Puritatea substanțelor
L7	18	Metode de separare a componentelor din amestecuri omogene
L8	20	Metode de separare a componentelor din amestecuri eterogene
	22	Probă de evaluare
L9	24	Substanțe și amestecuri în natură. Apa
L10	26	Soluții apoase. Solubilitatea substanțelor
L11	28	Concentrația procentuală masică a soluțiilor
L12	32	Substanțe și amestecuri în natură. Aerul
L13	34	Substanțe și amestecuri în natură. Solul
L14	35	Exerciții și probleme recapitulative
	37	Probă de evaluare

## 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. Identificarea unor proprietăți/fenomene, substanțe/amestecuri în contexte cunoscute
- 1.2. Descrierea unor fenomene și proprietăți ale substanțelor întâlnite în contexte cunoscute prin utilizarea terminologiei specifice chimiei
- 2.1. Formularea unor ipoteze cu privire la caracteristicile substanțelor și a relațiilor dintre ele
- 2.2. Utilizarea echipamentelor de laborator și a tehnologiilor informatice pentru a studia proprietăți/fenomene
- 2.3. Investigarea unor procese și fenomene în scopul identificării noțiunilor și relațiilor relevante
- 3.1. Identificarea informațiilor și datelor necesare rezolvării unei probleme în contexte variate
- 3.2. Rezolvarea de probleme calitative și cantitative pe baza conceptelor studiate
- 4.1. Identificarea consecințelor proceselor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător
- 4.2. Aprecierea impactului substanțelor chimice asupra organismului și asupra mediului înconjurător

## Aparatură și ustensile utilizate în laboratorul de chimie. Norme de protecție

1 Desenează următoarele ustensile de laborator:

Pahar Berzelius	Cristalizor	Pâlnie de filtrare	Eprubetă
Balon Würtz	Pahar Erlenmeyer	Capsulă	Cilindru gradat

2 Precizează denumirile ustensilelor de mai jos și indică materialele din care sunt confecționate:



a .....



b .....



c .....



d .....



e .....



f .....



g .....



h .....

3 Completează spațiile libere:

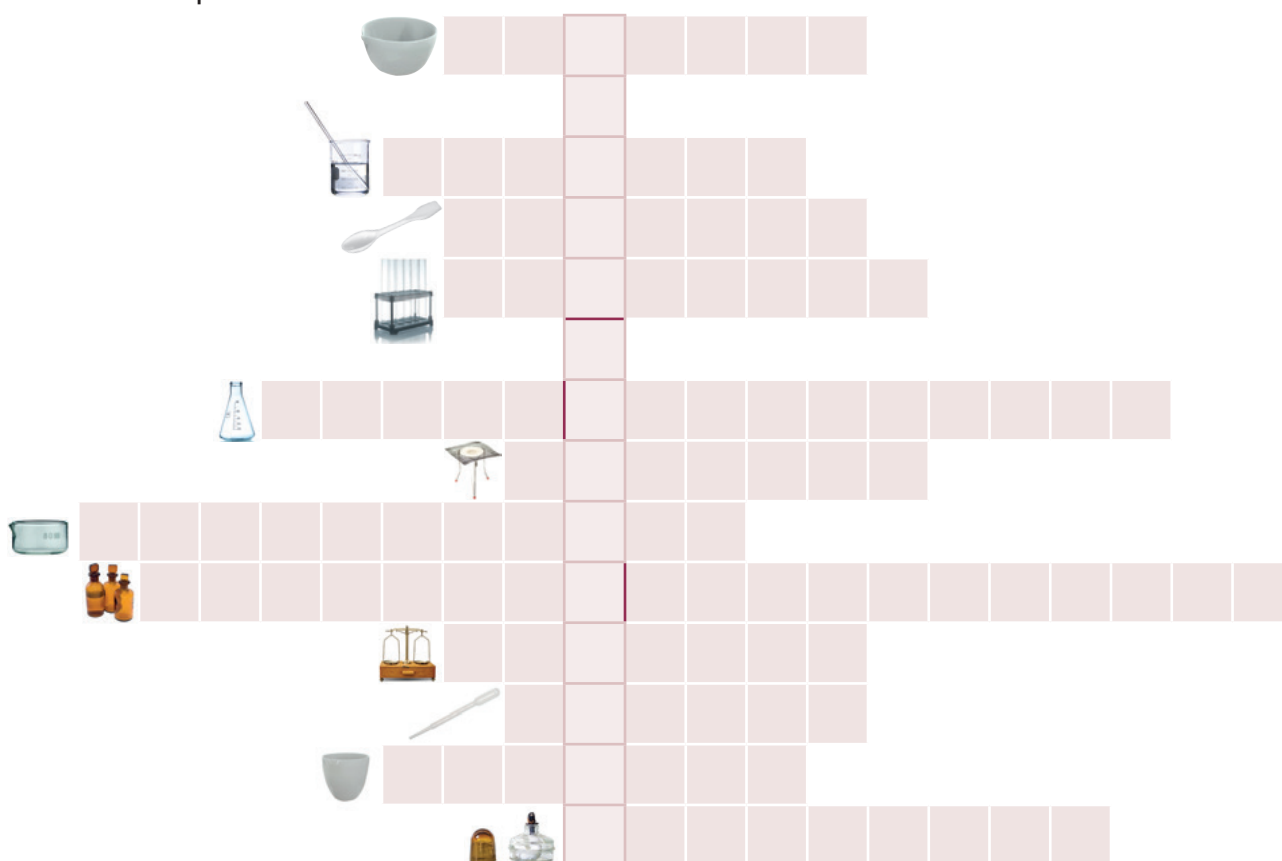
- Pentru mărunțirea substanțelor, se folosește vasul de porțelan cunoscut sub numele de .....
- Vasul de sticlă prevăzut cu robinet în partea inferioară se numește .....
- ..... este aparatul folosit atât în fizică, cât și în chimie pentru determinarea masei.
- Vasul de porțelan de forma unui trunchi de con este cunoscut sub numele de .....
- În operația de filtrare, se folosește vasul de sticlă numit .....
- În laboratorul de chimie, substanțele chimice în stare solidă se manipulează cu .....
- Încălzirea vaselor de sticlă cu fundul plat se face în general pe .....
- Flacăra spirtierei se stinge prin ....., nu prin suflare.
- În timpul încălzirii eprubetelor direct în flacăra, este necesară o ..... continuă.
- Pentru a mirosi o substanță, se aduce o cantitate mică de vapori spre nas, printr-o mișcare ..... a mâinii deasupra vasului.

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

- .... Încălzirea soluției aflate într-un balon cu fundul plat se efectuează menținând balonul direct în flacăra unui bec de gaz.
- .... Fitulul unei spirtiere se aprinde cu bucăți de hârtie aprinse de la o altă spirtieră.

- .... În timpul încălzirii, pentru egalizarea temperaturii, eprubeta se va agita continuu, având grijă să nu fie îndreptată spre cel care efectuează experimentul sau spre un coleg.
- .... Conținutul eprubetelor, după efectuarea experimentelor, se aruncă la chiuvetă.
- .... La turnarea reactivilor, se va evita aplecarea peste vasul în care se toarnă, pentru a nu fi stropiți.
- .... Paharul Berzelius și paharul Erlenmeyer au aceeași formă, dar dimensiuni diferite.
- .... Cristalizorul este un vas de sticlă, cilindric, cu diametru mai mare.
- .... Pipeta este un tub de sticlă prevăzut cu robinet la partea inferioară.
- .... Refrigerentul are aceeași formă și dimensiune ca pâlnia de separare.
- .... Stativul pentru eprubete diferă de stativul pentru pipete.

**5** Completează pe orizontală denumirea ustensilelor din imaginile respective și vei descoperi, pe verticală, numele celui mai utilizat pahar de sticlă din laborator.



**6** Asociază numerele de ordine ale ustensilelor de laborator, din coloana **A**, cu literele corespunzătoare utilizării acestora, reprezentate în coloana **B**. O literă poate fi scrisă o dată, de mai multe ori sau niciodată.

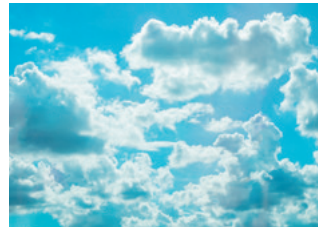
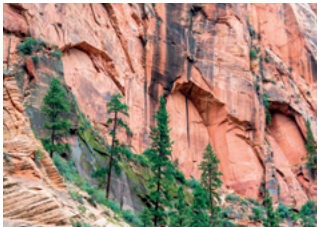
A	B	
1 eprubetă	a măsurarea volumelor	1 .....
2 sticlă de ceas	b filtrarea substanțelor	2 .....
3 clește de lemn	c se folosește pentru agitare	3 .....
4 baghetă de sticlă	d încălzirea unei eprubete	4 .....
5 mojar cu pistil	e cea mai utilizată ustensilă de laborator	5 .....
6 spirtieră	f cântărirea substanțelor	6 .....
7 balanță	g răcirea vaporilor	7 .....
8 bec de gaz	h separarea amestecurilor	8 .....
9 cilindru gradat	i sursă de încălzire	9 .....
10 refrigerent	j omogenizarea soluțiilor	10.....
	k mărunțirea substanțelor	

## Materie. Substanță

**1** Alege dintre paranteze răspunsul care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare și scrie-l pe spațiile punctate:

- a** Tot ceea ce ne înconjoară, există independent de noi și constituie sursa tuturor transformărilor din natură se numește ..... (*material/materie*).
- b** Materia se prezintă în ..... stări de agregare, fiecare stare fiind caracterizată prin volum și formă (*trei/patru*).
- c** Substanța este forma de materie cu compoziție bine determinată și ..... (*variabilă/constantă*).
- d** ..... este mărimea fizică fundamentală care măsoară inerția unui corp (*densitatea/masă*).
- e** Unitatea de măsură pentru masă în SI este ..... (*g/kg*).
- f** Corpul reprezintă forma concretă de manifestare a ..... (*substanței/materiei*).
- g** Locul ocupat de un corp în spațiu este măsurat prin mărimea fizică numită ..... (*masă/volum*).
- h** În Sistemul Internațional de Unități (SI), unitatea de măsură a volumului este ..... (*L/m<sup>3</sup>*).

**2** Fiecare dintre stările de agregare în care se prezintă materia este caracterizată prin volum și formă. Analizează imaginile următoare, observă caracteristicile stărilor de agregare și notează-le pe spațiile punctate.



**a** .....  
.....  
.....

**b** .....  
.....  
.....

**c** .....  
.....  
.....

**d** .....  
.....  
.....

**3** Citește cu atenție cerințele de mai jos și completează spațiile punctate.

**A** Clasifică substanțele în funcție de natura lor:

- a** Substanțe ....., caracteristice regnului vegetal și animal, dar care pot fi obținute și artificial, în industrie sau laborator.
- b** Substanțe ....., caracteristice regnului mineral, care pot exista în natură, dar care se pot obține atât în industrie, cât și în laborator.

**B** În funcție de clasificarea de la punctul **A**, alege substanțele ce corespund tipului **a** sau **b**, din exemplele ilustrate:

- a** .....  
.....  
.....
- b** .....  
.....  
.....



apă



piatră-vânăță



alcool



acetonă



clorofilă



proteine



zahăr



mercur





sodă caustică



dioxid de carbon



vitamine



grăsimi



cupru



argint



cauciuc



mase plastice

**4** Citește cu atenție și răspunde cerințelor.

a Completează tabelul următor după modelul dat.

	Corp	Substanță	Amestec de substanțe
creion	X		
oțel			
sodă caustică			
piatra-vânăță din eprubetă			
cilindru gradat			
azot			
granit			
spatulă			
alcool			
gazul dintr-o butelie			
aer			
oțet			

b Notează trei corpuri confecționate din aceeași substanță.

.....

c Indică trei corpuri confecționate din amestecuri de substanțe.

.....

**5** Completează spațiul liber din dreapta numerelor de ordine pentru corpurile din coloana A cu literele corespunzătoare uneia sau mai multor substanțe care intră în compoziția lor, reprezentate în coloana B.

A	B	
1 apa din sticlă	a azot	1 .....
2 gazul dintr-o butelie	b apă	2 .....
3 apa din Marea Neagră	c alcool	3 .....
4 aerul din cameră	d mercur	4 .....
5 lichidul din termometru	e oxigen	5 .....
6 sifonul din sticlă	f sare	6 .....
	g gaz metan	
	h dioxid de carbon	

## Fenomene fizice. Fenomene chimice

**1** Citește cu atenție următoarele enunțuri și corectează greșelile introduse intenționat, scriind enunțul corect:

**a** Materia ocupă un spațiu, dar nu are o formă. În timp, materia dispare, creându-se alte forme de materie. Materia este statică.

.....  
 .....

**b** Transformările pe care le suferă corpurile sau substanțele se numesc proprietăți.

.....  
 .....

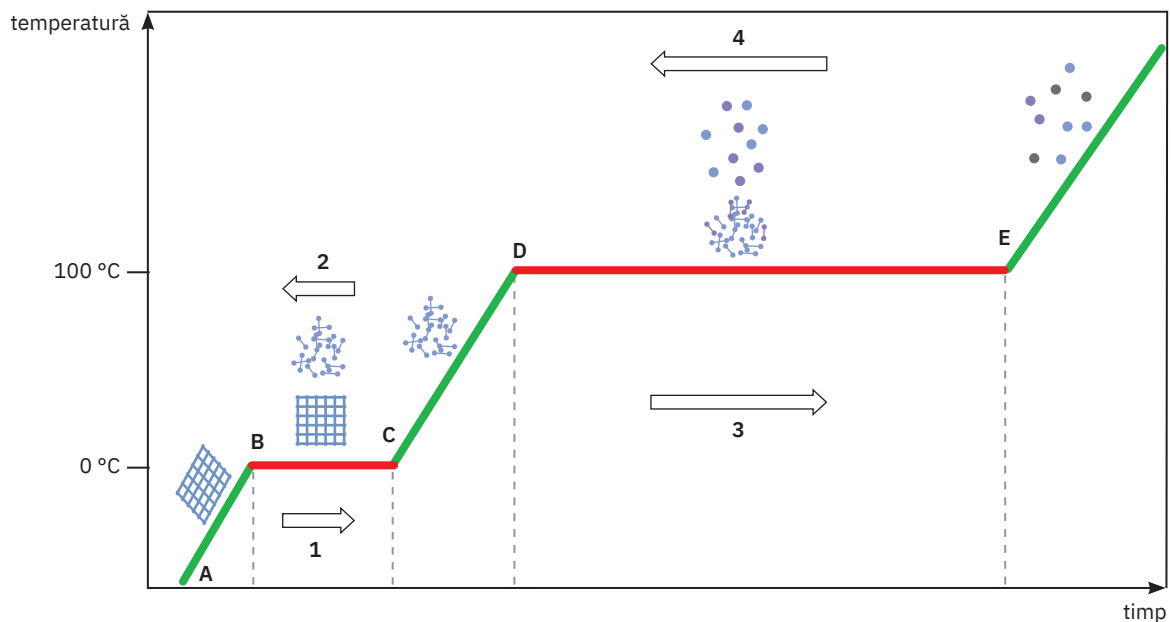
**c** Se numesc fenomene chimice transformările care modifică compoziția substanțelor, formând alte substanțe cu aceeași compoziție și însușiri noi.

.....  
 .....

**d** Transformările de stare de agregare și arderile substanțelor sunt fenomene fizice.

.....  
 .....

**2** Știind că pe axa ordonatei este notată temperatura, analizează graficul și răspunde cerințelor:



**a** Precizează substanța care are valorile punctelor de topire și de fierbere indicate pe axa temperaturii:

.....

**b** Indică stările de agregare ale substanței pe porțiunile:

A – B .....

C – D .....

B – C .....

D – E .....

**c** Denumeste transformările notate cu cifrele:

1 .....

2 .....

3 .....

4 .....

**3** Completează spațiul liber din dreapta numerelor de ordine ale transformărilor din coloana A cu litera corespunzătoare tipului de fenomen indicat în coloana B.

A	B	
1 Arderea magneziului	a fenomen fizic	1 .....
2 Deformarea elastică a cauciucului	b fenomen chimic	2 .....
3 Fermentarea mustului		3 .....
4 Alungirea unui arc		4 .....
5 Refracția luminii		5 .....
6 Ruginirea fierului		6 .....
7 Mărunțirea zahărului		7 .....
8 Carbonizarea zahărului		8 .....
9 Reacția sodiului cu apa		9 .....
10 Dilatarea șinelor de tren		10 .....

**4** Privește cu atenție imaginile și răspunde cerințelor.

- a Precizează pe spațiile punctate fenomenul fizic sau chimic ilustrat.
- b Asociază, prin săgeți, fiecare imagine cu tipul de fenomen corespunzător.



1 .....



2 .....



3 .....



4 .....

fenomen fizic



5 .....



6 .....

fenomen chimic



7 .....



8 .....



9 .....



10 .....

## Proprietăți fizice. Proprietăți chimice

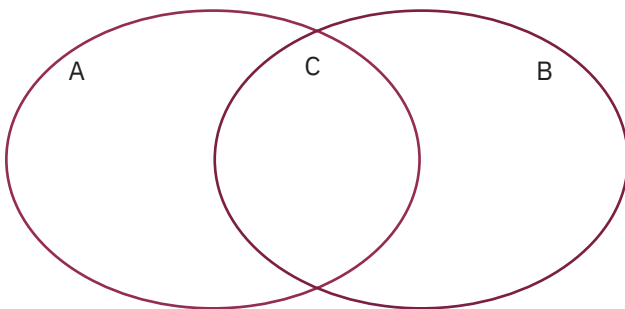
### 1 Completează spațiile libere:

- În mediul înconjurător, se găsește un număr foarte mare de substanțe, care se deosebesc prin anumite însușiri caracteristice cunoscute sub numele de .....
- Însușirile substanțelor care se referă la starea de agregare, aspect, culoare, miros, constante fizice (temperaturile de topire, de solidificare, de fierbere, densitatea, solubilitatea etc.), precum și la transformări care nu schimbă compoziția substanțelor se numesc .....
- Însușirile substanțelor care se referă la transformări care schimbă compoziția acestora se numesc .....

### 2 Să experimentăm

#### A Identificarea proprietăților fizice și chimice

Studiază cu atenție o bucată de cărbune și o folie de aluminiu.



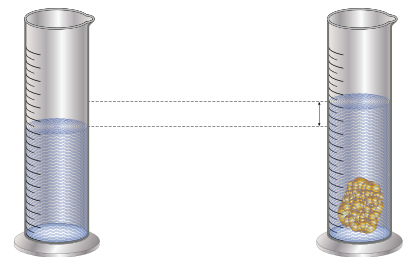
- Notează în spațiul marcat cu litera A proprietățile fizice specifice carbonului, în spațiul marcat cu litera B proprietățile fizice specifice aluminiului, iar în spațiul marcat cu litera C proprietățile fizice comune celor două substanțe.
- Încălzește cărbunele, cu ajutorul unui clește de fier, în flacăra unei spirtiere.
- Folosind o spatulă, presară pilitură de aluminiu în flacăra spirtierei.
- Adaugă, în spațiile A, B, C, proprietățile evidențiate pentru cele două substanțe în experimentele de la punctele **b** și **c**. Precizează aspectele specifice fiecărui element în sectoarele A, respectiv B și asemănările observate în sectorul C.

#### B Determinarea densității

Într-un cilindru gradat în care se află 100 mL de apă, se introduce un corp cu masa de 5,85 g. Se constată că nivelul apei se ridică la 100,75 mL.

Determină densitatea corpului și metalul din care este confecționat acesta. (Se dau densitățile următoarelor metale:

$\rho_{\text{aluminiu}} = 2,7 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{fier}} = 7,8 \text{ g/cm}^3$ ,  $\rho_{\text{cupru}} = 8,9 \text{ g/cm}^3$ .)



.....

.....

.....

.....

### 3 Alege varianta dintre paranteze care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:






- Densitatea unei substanțe,  $\rho$ , este o proprietate fizică măsurabilă care se exprimă prin relația ....., unde  $m$  este masa corpului, iar  $V$  este volumul său ( $\rho = \frac{m}{V} \left/ \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right.$ ).
- Benzina are proprietatea ..... de a arde și de a se transforma în substanțe gazoase (*fizică/chimică*).
- Naftalina prezintă proprietatea fizică de a trece direct din stare solidă în stare gazoasă, proprietate care se referă la ..... (*topire/sublimare*).
- Sub acțiunea unei forțe exterioare, sticla are proprietatea de a se sparge, modificându-și ..... (*aspectul/compoziția*).
- O bară confecționată din cupru, montată într-un circuit format dintr-o sursă, un bec și conductori ..... trecerea curentului electric, astfel încât filamentul becului să fie încălzit până la incandescență (*permite/nu permite*).

- f** O bucată de gheață plutește într-un pahar cu apă deoarece are densitatea mai . . . . . decât a apei (*mare/mică*).
- g** . . . . . este fenomenul chimic pe care îl suferă laptele nefiert, lăsat în aer liber, la temperatura camerei (*îndulcirea/acrirea*).

- 4** Precizează starea de agregare (la temperatura camerei) a următoarelor substanțe sau amestecuri de substanțe. Marchează cu S substanțele și cu A amestecurile, după modelul dat.

Nr.crt.	Substanțe/Amestecuri de substanțe	Starea de agregare
1	zahăr – S	<i>solid</i>
2	ulei	
3	mercur	
4	aer	
5	azot	
6	apă	
7	piatră-vânăță	
8	iod	
9	dioxid de carbon	
10	metan	
11	calcar	
12	lapte	
13	alcool medicinal	
14	ciment	
15	sodiu	

- 5** Completează spațiile libere din tabelul următor, conform cerințelor:

	Substanță	Proprietate fizică	Proprietate chimică
	Alcool		
		Are culoare arămie.	
	Zahăr		
	Sulf		
			Are proprietatea de a rugini.
	Grăsimi		

## Substanță pură. Amestecuri de substanțe

### 1 Bifează caseta corespunzătoare pentru fiecare dintre afirmațiile de mai jos.

Afirmație	Adevărat	Fals
a Materia se găsește în jurul nostru sub formă de corpuri alcătuite din substanțe pure sau din amestecuri de substanțe.		
b Substanța pură este substanța perfect curată, având o compoziție bine determinată și constantă.		
c Atunci când este supusă unor fenomene fizice, substanța pură își modifică compoziția.		
d Amestecul este rezultatul punerii la un loc a două sau mai multe substanțe gazoase, lichide sau solide, între care nu au loc fenomene chimice.		
e Într-un amestec, substanțele își modifică compoziția și nu se pot separa prin operații fizice.		
f După compoziție, amestecurile sunt clasificate în două categorii: amestecuri omogene și amestecuri eterogene.		
g Amestecul eterogen prezintă aceeași compoziție și aceleași proprietăți în toată masa lui.		
h Amestecurile omogene se mai numesc și soluții.		

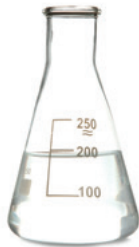
### 2 Să experimentăm

Studiul comparat al proprietăților unei substanțe pure cu proprietățile unui amestec de substanțe

Formează o echipă cu colegul/colega de bancă.

- a În trei pahare Erlenmeyer puneți cantități egale de apă distilată. Păstrați un pahar cu apă distilată drept martor; în al doilea dizolvați sodă de rufe, iar în cel de-al treilea dizolvați piatră-vânăță.

Pahar 1 (martor) cu apă



Pahar 2 cu soluție de sodă de rufe



Pahar 3 cu soluție de piatră-vânăță



Studiați cu atenție conținutul paharelor și notați pe spațiul punctat proprietățile substanțelor și amestecurilor de substanțe obținute.

Pahar 1 .....

Pahar 2 .....

Pahar 3 .....

- b Încălziți concomitent, până la fierbere, conținutul fiecărui pahar și măsurați, la fiecare probă, temperatura de fierbere. Completați spațiile punctate din afirmațiile următoare, pe baza observațiilor realizate.

• Apa distilată din paharul martor fierbe la .....

• Amestecul din paharul 2 fierbe la .....

• Amestecul din paharul 3 fierbe la .....

- c Formulați scurte concluzii cu privire la rezultatele experimentelor realizate.

.....  
 .....  
 .....

**3** Din următoarele perechi de termeni, alege-i pe cei care denumesc substanța pură:

Perechi de termeni	Substanța pură
apă distilată; apă minerală	
soluție de piatră-vânăță; piatră-vânăță	
alcool medicinal; alcool	
sare; saramură	
tinctură de iod; iod	

**4** Scrie, în coloana C, numărul de ordine al amestecului din coloana A însoțit de litera corespunzătoare tipului de amestec din coloana B. O literă poate fi scrisă o dată, de mai multe ori sau niciodată.

A	B	C
1 oțet (soluție de acid acetic în apă)	a amestec omogen	1 .....
2 apă + nisip	b amestec eterogen	2 .....
3 pulbere de sulf + alcool		3 .....
4 apă + praf de cărbune		4 .....
5 sifon		5 .....
6 sodă de rufe + apă		6 .....
7 alcool + pilitură de fier		7 .....
8 lac de unghii + apă		8 .....
9 iod + alcool		9 .....
10 praf de cretă + apă		10 .....

**5** Completează tabelul de mai jos cu trei exemple de substanțe pure și cu trei exemple de amestecuri.

Substanță pură	Amestec
1	
2	
3	

**6** Completează spațiile punctate cu un text în care să precizezi diferențele dintre amestecul omogen și cel eterogen.

.....  
 .....  
 .....

**7** Precizează câte un exemplu, pentru fiecare caz în parte:

a un amestec neomogen format din trei componente:

.....

b un amestec omogen alcătuit din trei componente:

.....

c un amestec gazos constituit din trei componente:

.....

**8** Completează spațiile punctate cu câte trei exemple de amestecuri omogene, eterogene, respectiv substanțe pure întâlnite în viața de zi cu zi:

a amestecuri omogene: .....

.....

b amestecuri eterogene: .....

.....

c substanțe pure: .....

.....