

LUMINIȚA IRINEL DOICIN  
ADRIANA MIHAELA ANGHEL  
SILVIA GÎRTAN

Exerciții, probleme și jocuri  
de  
**CHIMIE**  
pentru gimnaziu



# Cuprins

<i>Argument</i> .....	5
<b>Partea I. Exerciții și probleme</b>	
<b>Cap. 1. Introducere în studiul chimiei</b> .....	9
1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec .....	11
1.2. Proprietățile substanțelor .....	13
1.3. Fenomene fizice și chimice .....	14
1.4. Substanțe pure și amestecuri de substanțe. Metode de separare a substanțelor din amestecuri .....	15
1.5. Soluții .....	16
1.6. Probleme propuse.....	19
1.7. Jocuri didactice .....	22
<b>Cap. 2. Structura substanțelor. Sistemul periodic</b> .....	29
2.1. Atom. Element chimic. Sistemul periodic al elementelor .....	31
2.2. Calcule pe baza formulelor chimice .....	39
2.3. Probleme propuse .....	43
2.4. Jocuri didactice .....	46
<b>Cap. 3. Reacții chimice. Legea conservării masei. Calcule chimice</b> .....	53
3.1. Clasificarea substanțelor. Ecuații ale reacțiilor chimice .....	55
3.2. Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice .....	60
3.3. Probleme recapitulative .....	64
3.4. Probleme propuse, recapitulative pentru clasa a VII-a .....	68
3.5. Jocuri didactice .....	73
<b>Cap. 4. Nemetale</b> .....	81
4.1. Hidrogenul .....	83
4.2. Oxigenul .....	87
4.3. Carbonul .....	92
4.4. Sulfurul .....	97
4.5. Probleme recapitulative .....	99
4.6. Probleme propuse .....	103
4.7. Jocuri didactice .....	105
<b>Cap. 5. Metale</b> .....	111
5.1. Aluminiul .....	113
5.2. Ferul .....	117
5.3. Cuprul .....	120
5.4. Probleme recapitulative .....	125
5.5. Probleme propuse, recapitulative, substanțe simple .....	130
5.6. Jocuri didactice .....	133
<b>Cap. 6. Substanțe compuse</b> .....	139
6.1. Oxizi .....	141
6.2. Acizi .....	144
6.3. Baze .....	149
6.4. Săruri .....	153
6.5. Probleme recapitulative .....	159
6.6. Probleme propuse, recapitulative .....	163
6.7. Jocuri didactice .....	168

## Partea a II-a. Rezolvări și răspunsuri

<b>Cap. 1. Introducere în studiul chimiei</b> .....	177
1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec .....	177
1.2. Proprietățile substanțelor .....	179
1.3. Fenomene fizice și chimice .....	180
1.4. Substanțe pure. Amestecuri de substanțe. Metode de separare a substanțelor din amestecuri .....	181
1.5. Soluții .....	184
1.6. Probleme propuse .....	194
1.7. Jocuri didactice .....	195
<b>Cap. 2. Structura substanțelor. Sistemul periodic</b> .....	199
2.1. Atom. Element chimic. Sistemul periodic al elementelor .....	199
2.2. Calcule pe baza formulelor chimice .....	208
2.3. Probleme propuse .....	220
2.4. Jocuri didactice .....	221
<b>Cap. 3. Reacții chimice. Legea conservării masei. Calcule chimice</b> .....	225
3.1. Clasificarea substanțelor. Ecuații ale reacțiilor chimice .....	225
3.2. Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice .....	231
3.3. Probleme recapitulative .....	244
3.4. Probleme propuse, recapitulative pentru clasa a VII-a .....	254
3.5. Jocuri didactice .....	255
<b>Cap. 4. Nemetale</b> .....	262
4.1. Hidrogenul .....	262
4.2. Oxigenul .....	273
4.3. Carbonul .....	284
4.4. Sulfur .....	296
4.5. Probleme recapitulative .....	304
4.6. Probleme propuse .....	310
4.7. Jocuri didactice .....	311
<b>Cap. 5. Metale</b> .....	315
5.1. Aluminiul .....	315
5.2. Ferul .....	325
5.3. Cuprul .....	336
5.4. Probleme recapitulative .....	349
5.5. Probleme propuse, recapitulative, substanțe simple .....	360
5.6. Jocuri didactice .....	360
<b>Cap. 6. Substanțe compuse</b> .....	365
6.1. Oxizi .....	365
6.2. Acizi .....	372
6.3. Baze .....	381
6.4. Săruri .....	388
6.5. Probleme recapitulative .....	396
6.6. Probleme propuse .....	405
6.7. Jocuri didactice .....	406

## Argument

*„Chimia este o știință care va avea asupra vieții o influență imensă și o amplă aplicare.” (Goethe)*

Culegerea se adresează elevilor din clasele a VII-a și a VIII-a, clase de început pentru studiul chimiei, și a fost elaborată pe baza noțiunilor, conceptelor și fenomenelor chimice studiate la acest nivel.

Lucrarea se adresează, totodată, profesorilor de chimie și poate fi folosită ca instrument de lucru în predarea – învățarea – evaluarea noțiunilor de chimie, în orele de curs, dar și în pregătirea elevilor capabili și interesați de obținerea performanței în studiul chimiei.

Cartea cuprinde teste, exerciții, probleme, jocuri didactice concepute astfel încât să acopere toate conținuturile prevăzute în programele școlare, pentru fiecare temă și unitate de învățare, și care conțin itemi cu grad diferit de dificultate. Exercițiile și problemele recapitulative solicită aplicarea noțiunilor dobândite în orele de chimie în contexte și formulări foarte variate și vizează dezvoltarea capacității elevilor de a corela noțiunile însușite. Acestea pot fi foarte bine utilizate și în ore de recapitulare și consolidare.

Fiind structurată pe capitole care corespund temelor și conținuturilor prevăzute de programele școlare și având rezolvări complete pentru toate testele, exercițiile, problemele propuse, lucrarea poate fi folosită de elevi ca un real instrument de autoevaluare, de verificare a gradului de înțelegere a noțiunilor de chimie, dar și a capacității de aplicare a noțiunilor dobândite în contexte cât mai diferite. Enunțurile exercițiilor și problemelor fac numeroase trimiteri la aplicații practice din diverse domenii, la aspecte legate de prezența substanțelor chimice în viața de zi cu zi, dar și la efectele pe care le poate produce utilizarea abuzivă și necontrolată a unor substanțe chimice.

Fiecare capitol cuprinde, de asemenea, o serie de jocuri didactice atractive, gândite și formulate în termeni care permit și facilitează colaborarea între elevi în rezolvarea cerințelor. Jocurile pot fi lucrate pe grupe de elevi, ca mici concursuri între ei. Acestea le solicită imaginația, creativitatea, capacitatea de aplicare a noțiunilor dobândite în interdependență logică și interdisciplinară.

Prin modul în care a fost realizată, lucrarea poate fi folosită secvențial, pentru fiecare oră din parcursul celor doi ani de studiu al chimiei.

Prima parte este formată din șase capitole și cuprinde enunțurile pentru teste, exerciții, probleme, jocuri didactice. Primele trei capitole vizează materia prevăzută de programa clasei a VII-a, ultimele trei – pe cea prevăzută de programa clasei a VIII-a.

Partea a doua cuprinde rezolvările complete pentru toate testele, exercițiile, problemele, jocurile didactice propuse în prima parte și asigură astfel posibilitatea de folosire a acestui auxiliar didactic atât la clasă, de către profesori și elevi, cât și acasă, ca instrument de studiu individual al elevului.

Partea I  
*Enunțuri*

# Capitolul 1.

## Introducere în studiul chimiei

### Exerciții, probleme, teste grilă, jocuri didactice

#### **Conținuturi**

- *Materie. Corp. Substanță. Amestecuri omogene și neomogene.*
- *Proprietățile fizice și chimice ale substanțelor.*
- *Fenomene fizice și chimice.*
- *Substanțe pure și amestecuri de substanțe. Metode de separare a substanțelor din amestecuri.*
- *Soluții. Concentrația în procente de masă.*

#### **Pe parcursul capitolului, profesorul va avea în vedere dezvoltarea următoarelor competențe specifice din programă:**

- 1.1. *Diferențierea fenomenelor fizice de fenomenele chimice, a proprietăților fizice de proprietățile chimice, a substanțelor pure de amestecuri de substanțe etc.*
- 3.1. *Rezolvarea de probleme de calcul numeric referitoare la concentrația în procente de masă a soluțiilor.*
- 3.2. *Identificarea unor metode de separare a componentelor unui amestec în funcție de natura acestuia.*
- 4.1. *Transpunerea în limbaj specific a informațiilor privind aplicațiile practice ale chimiei.*

#### **Valori și atitudini care pot fi formate și dezvoltate pe parcursul parcurgerii capitolului:**

- *Respect pentru adevăr și rigurozitate;*
- *Interes și curiozitate*
- *Manifestare creativă;*
- *Toleranță pentru opiniile celorlalți;*
- *Dorință de informare și afirmare;*
- *Aprecieri critică a raportului între beneficii și efectele indesezirabile ale aplicării tehnologiilor;*
- *Grija față de propria persoană, față de ceilalți și față de mediu.*

### **NICOLAE TECLU (1893 – 1918)**

Este primul specialist român în industrie chimică și este recunoscut ca un inventator de seamă al unor aparate folosite în chimie. Studiind problemele arderii și ale amestecurilor explozive, el a descoperit becul de gaz care îi poartă numele. Ca o recunoaștere a meritelor sale, a fost ales membru al Academiei Române.

### **J.J. BERZELIUS (1779 – 1848)**

Chimist suedez, a deschis capitole noi în mineralogie, în chimia elementelor (a descoperit seleniul, siliciul, thoriul). În chimia organică, a avut contribuții importante la perfecționarea analizei chimice.





## 1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec

### 1. Completează spațiile libere din afirmațiile de mai jos:

Tot ceea ce ne înconjoară se numește ..... . Aceasta este alcătuită din ....., ..... și ..... . O porțiune limitată de materie se numește ..... (2 exemple: ....., .....); formele omogene de materie cu o compoziție constantă sunt ..... (2 exemple: ....., .....), iar cele eterogene, cu o compoziție variabilă, se numesc ..... (2 exemple: ....., .....).

Paharul Berzelius este un ....., confecționat din ..... . Mojarul cu pistil este, de asemenea, un ....., confecționat din ..... sau ..... .

2. Scrie câte cinci exemple de corpuri, cinci exemple de materiale și cinci exemple de substanțe pe care le folosești în viața de zi cu zi.

### 3. Completează tabelul următor după modelul indicat:

	Corp	Material	Substanță
Apă			X
Creion			
Ciment			
Cărămidă			
Ușă			
Fontă			
Cilindru gradat			
Azot			
Sarea din mâncare			

4. Scrie cinci exemple de corpuri și substanțe folosite în laboratorul de chimie.

5. Clasifică termenii din următoarele enunțuri în corpuri, materiale sau substanțe:

Astăzi am fost în laboratorul de chimie. Aici ni s-au prezentat o mulțime de ustensile de laborator, confecționate din sticlă, porțelan, lemn sau metal. Mesele de laborator erau acoperite cu plăci de faianță.

La mese se aflau diferite sticle cu reactivi: piatră-vânăță, sare, sodă caustică, acizi; de asemenea, pe mese se mai afla și câte o pisetă.

Doamna profesoară a amestecat soda din eprubetă cu piatră-vânăță din altă eprubetă și s-a format un precipitat pe care l-a numit hidroxid de cupru. Hidroxidul de cupru din eprubetă este un precipitat albastru-gelatinos.

6. Realizează prin săgeți corespondența dintre corpurile din coloana **A** și una sau mai multe substanțe care intră în compoziția lor, reprezentate în coloana **B**:

A	B
a. apa din sticlă	i. azot
b. sifonul din pahar	ii. apă
c. apa din Marea Neagră	iii. mercur
d. aerul din cameră	iv. oxigen
	v. sare
	vi. dioxid de carbon

7. Indică trei corpuri confecționate din același material.

8. Denumeste trei corpuri confecționate din aceeași substanță.

9. Completează următorul tabel, care are pe prima coloană corpul, iar pe cea de-a doua, materialul din care este confecționat:

Corp	Material
	lemn
carte	
	oțel
	cărămidă
trotuar	
teren de tenis	

10. Citește cu atenție următoarele enunțuri și corectează greșelile introduse intenționat:

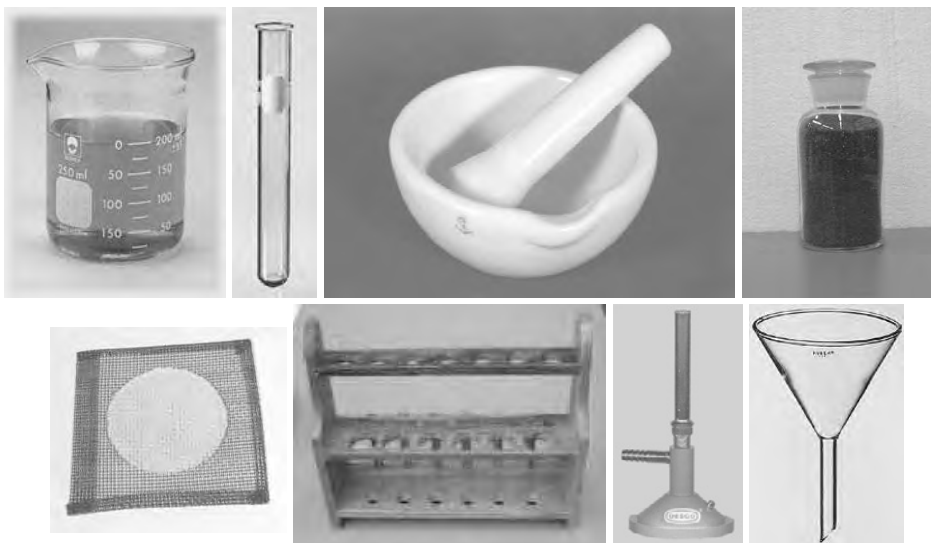
a) Materia ocupă un spațiu, dar nu are o formă. În timp, materia dispare, creându-se alte forme de materie. Materia este statică.

b) Pentru aprinderea spirtierei se folosește chibritul sau o altă spirtieră deja aprinsă, iar stingerea acesteia se face suflând în flacără.

Eprubeta se încălzește în poziție verticală, ținând-o cu mâna sau, dacă este prea fierbinte, cu ajutorul cârpei de laborator.

Substanțele se pot mirosi direct. Agitarea corectă se face prin mișcări pe orizontală stânga-dreapta ale baghetei în interiorul lichidului din vas.

**11. Recunoașteți ustensilele de laborator din următoarele imagini:**



**12. Completează spațiul liber din stânga numerelor de ordine ale ustensilelor din coloana A cu literele corespunzătoare utilizării acestora reprezentate în coloana B:**

<b>A</b>	<b>B</b>
..... 1. cilindru gradat	a. sfărămarea substanțelor
..... 2. spirtieră	b. măsurarea volumelor
..... 3. bec de gaz	c. răcirea vaporilor
..... 4. balanță	d. cea mai utilizată ustensilă de laborator
..... 5. baghetă de sticlă	e. sursă de încălzire
..... 6. eprubetă	f. suport pentru eprubete
..... 7. mojar	g. se folosește pentru agitare
..... 8. refrigerent	h. cântărirea substanțelor
..... 9. sticlă de ceas	i. omogenizarea soluțiilor
	j. distilare
	k. separarea unui amestec de lichide nemiscibile

## 1.2. Proprietățile substanțelor

**1. Specifică și clasifică proprietățile din următoarele afirmații:**

- Oțetul are gust acru. Acesta se obține prin fermentarea vinului.
- Prin acrirea laptelui se formează laptele bătut.
- Faianța este un material solid, de culoare albă, care prin lovire se sparge.
- Alcoolul fierbe la  $78^{\circ}\text{C}$  și este solubil în apă.

- e) Fierul este atras de magnet, iar în aer umed ruginește.
  - f) Cuprul are o densitate mai mare decât a apei și este un bun conducător de căldură și electricitate. Nu se utilizează la confecționarea vaselor de bucătărie pentru că prezintă fenomenul de coclire.
  - g) Diamantul este foarte dur.
  - h) Grafitul lasă urme pe hârtie, prezentând fenomenul de clivaj.
  - i) Lemnul arde, degajând căldură și lumină.
  - j) Grăsimile râncezesc.
2. Specifică cel puțin cinci proprietăți pentru:
- a) apă;
  - b) cupru;
  - c) oxigen.
3. Ce se întâmplă prin încălzirea naftalinei? Denumeste proprietatea pe care o observi.
4. Se introduce un cui de fier cu masa de 4 g într-un cilindru gradat plin cu apă, observându-se o creștere a nivelului apei cu 0,5 mL. Calculează densitatea materialului din care este confecționat cuiul.
5. Propune o metodă de măsurare a densității unei bile de fier cu masa de 10 g.
6. Se dau următoarele metale: aluminiu, cupru, fier. Cum le poți identifica? Ce fel de proprietăți ai pus în evidență?

### 1.3. Fenomene fizice și chimice

1. Realizează prin săgeți corespondența dintre fenomenul reprezentat în coloana **A** și tipul acestuia, indicat în coloana **B**:

<b>A</b>	<b>B</b>
Arderea lemnului	Fenomen fizic
Ruperea hârtiei	
Fierberea alcoolului	
Obținerea vinului din struguri	
Ruginirea fierului	Fenomen chimic
Dizolvarea zahărului în apă	
Dilatarea șinelor de tren	

2. Alege din exemplele de mai jos pe cele care reprezintă fenomene fizice:
- a) arderea chibritului;
  - b) topirea gheții;
  - c) solidificarea apei;
  - d) evaporarea alcoolului;
  - e) obținerea săpunului;
  - f) descompunerea apei oxigenate;
  - g) stingerea varului.

3. Completează pe săgeți transformările de stare corespunzătoare:

a) Solid  $\rightleftharpoons$  Lichid  $\rightleftharpoons$  Gaz

b) Solid  $\rightleftharpoons$  Gaz

Ce fel de fenomene sunt?

4. Numește două substanțe care prin încălzire trec din stare solidă direct în stare de vapori.

5. Explică diferența dintre fenomenul de ardere și cel de topire.

6. Este corectă afirmația: „Zahărul se topește în apă”? Justifică răspunsul.

7. De ce nu se utilizează la bucătărie vase de cupru, deși acesta este un foarte bun conducător de căldură?

## 1.4. Substanțe pure și amestecuri de substanțe.

### Metode de separare a substanțelor din amestecuri

1. Din următoarele perechi de termeni, alege-i pe cei care reprezintă substanță pură:

- a) apă distilată; apă minerală;
- b) acid clorhidric; soluție de acid clorhidric;
- c) alcool medicinal; alcool;
- d) soluție de piatră-vânăță; piatră-vânăță;
- e) saramură; sare.

2. Numește câte trei exemple de amestecuri omogene, eterogene, respectiv, de substanțe pure pe care le utilizezi în viața cotidiană.

3. Clasifică următoarele amestecuri:

- a) praf de cretă + apă;      b) vin;      c) oțet;
- d) lapte;      e) saramură.

4. Scrie câte un exemplu pentru fiecare din cazurile de mai jos:

- a) un amestec gazos format din trei componente;
- b) un amestec omogen alcătuit din trei componente;
- c) un amestec neomogen alcătuit din trei componente.

5. Indică metodele de separare a componentelor următoarelor amestecuri:

- a) apă și alcool;      b) marmură și alcool;      c) praf de cretă și alcool;
- d) acetonă și apă;      e) iod și nisip;      f) saramură.

6. Se dau următoarele ustensile de laborator: pahare Berzelius, baghetă de sticlă, pahar Erlenmeyer, sticlă de ceas, refrigerent, balon Würtz, trepied, sită de azbest, spirtieră, hârtie de filtru, pâlnie. Indică trei metode de separare sau purificare care folosesc aceste ustensile.

7. Specifică metoda și ustensilele de laborator necesare separării componentelor următoarelor amestecuri:

- a) naftalină și nisip;      b) piatră-vânăță și apă.

8. Amestecă 2 mL soluție de piatră-vânăță cu 2 mL soluție de sodă caustică. Ce observi? Cum se pot separa substanțele din amestecul format? Indică ustensilele de laborator pe care le utilizezi în acest experiment.

9. Completează spațiile libere din următoarele afirmații:

Două lichide care se dizolvă unul în celălalt se numesc lichide ..... (2 exemple: ....., .....) și formează amestecuri ..... . Acestea se pot separa din amestec prin operația de ....., utilizând următoarele ustensile de laborator:

....., ....., ....., ....., .....

Lichidele care nu se dizolvă unul în celălalt sunt lichide ..... (2 exemple: ....., .....) și formează amestecuri ..... . Acestea se pot separa prin operația de ....., folosind ca ustensilă de laborator .....

10. Ai la dispoziție un amestec de pilitură de fier și strujitură de cupru. Cum se pot separa cele două substanțe din amestec?

11. Cum poți purifica naftalina? Indică ustensilele de laborator necesare.

12. Ce operație de separare se folosește la prepararea unor băuturi alcoolice?

13. Cum se poate obține sarea din apa de mare?

14. Propune schema de separare a componentelor următoarelor amestecuri ternare:

a) saramură + pulbere de cărbune;      b) naftalină + fier + praf de cretă;

c) alcool + apă + nisip;                      d) apă + sodă de rufe + ulei.

15. Propune o schemă de separare a componentelor din următoarele amestecuri:

a) zahăr + sulf;                                      b) nisip + sare.

## 1.5. Soluții

1. Citește cu atenție afirmațiile de mai jos și din cele două variante de răspuns, alege-o pe cea pe care o consideri corectă:

Soluțiile sunt amestecuri *omogene/ neomogene* de două sau mai multe substanțe între care nu au loc fenomene *fizice/ chimice*. Soluțiile se formează prin *topire/ dizolvare*, care este un fenomen *fizic/ chimic*.

Soluțiile sunt formate din dizolvat și dizolvant. Substanța care se dizolvă se numește *dizolvat/ dizolvant*, iar cea în care se face dizolvarea este *dizolvatul/ dizolvantul*.

Soluția *diluată/ concentrată* conține o cantitate mai mică de substanță dizolvată. Soluția care mai poate dizolva noi cantități de substanță până la saturație este o soluție *saturată/ nesaturată*.

2. Identifică dizolvantul, dizolvatul și starea de agregare a soluției pentru fiecare din următoarele exemple:

a) saramură de concentrație 10%;

b) oțet (soluție de acid acetic în apă de concentrație 5%);

c) inel de argint (5% cupru; 95% argint);

d) tinctură de iod (soluție ce conține o cantitate mică de iod dizolvată în alcool);

- e) aer;
- f) clor dizolvat în apa unui bazin de înot;
- g) alamă (60-82% cupru, restul, zinc);
- h) sifon.

3. Indică dizolvantul potrivit pentru următoarele cazuri: lac de unghii, ulei, acid acetic (component al oțetului), alcool, sare, iod.

4. Descrie cum poți prepara rapid o soluție de piatră-vânăță având la dispoziție piatră-vânăță solidă și apă.

5. Explică cum poți dilua o soluție concentrată de acid sulfuric.

6. O cană plină cu apă conține dizolvate două cuburi de zahăr, iar altă cană, identică cu prima, umplută până la jumătate cu apă, doar un singur cub.

a) Care din cele două căni conține o cantitate mai mare de zahăr?

b) Care este soluția mai concentrată?

c) Care este diferența între *cantitate* și *concentrație*?

7. Dacă din neatenție ai pus în cana de ceai trei lingurițe de zahăr în loc de două, cum îl poți face mai puțin dulce? Soluția nou obținută este mai diluată sau mai concentrată decât prima?

8. De ce o sticlă de apă minerală păstrată la temperatura camerei pierde „acidul” mai repede decât una păstrată în frigider?

9. Care este diferența între:

a) o soluție diluată până la 100 mL cu apă;

b) o soluție diluată cu 100 mL apă?

10. Răspundeți la următoarele întrebări:

a) De ce pe timpul iernii se adaugă antigel în lichidul de răcire al radiatorului mașinii?

b) De ce dacă adăugăm zahăr în momentul în care fierbe apa, fierberea încetează pentru un anumit interval de timp?

11. Calculează concentrația procentuală a 200 g saramură ce conțin dizolvate 10 g sare. Care a fost masa de apă utilizată la obținerea saramurii?

12. Tinctura de iod este un preparat farmaceutic utilizat ca dezinfectant. Determină concentrația procentuală a unei soluții obținută prin dizolvarea a 5 g iod în 195 g alcool.

13. Determină cantitatea de sare de lămâie dizolvată în 120 g soluție de concentrație 5%.

14. Se dizolvă 200 g zahăr în apă, obținându-se o soluție de concentrație 15%. Calculează masa soluției obținute și masa de apă în care s-a dizolvat zahărul.

15. Oțetul este o soluție de acid acetic și apă. Ce cantitate de apă se află într-o sticlă de 500 g oțet de concentrație 9%?

16. Determină masa de acetonă necesară preparării a 500 g soluție de concentrație 30%. Ce masă de apă se folosește?

17. 200 g soluție de concentrație 10% se împart în 100 probe egale ca masă care se introduc fiecare în câte un balon de sticlă. Determină:

a) masa fiecărei probe;

b) masa de substanță dizolvată în fiecare probă;

- c) masa de solvent din fiecare probă;  
 d) concentrația procentuală a fiecărei probe.
18. Calculează masa de acid sulfuric dizolvat în 500 mL soluție de concentrație 20% și densitate de 1,143 g/mL.
19. Calculează volumul soluției obținute prin dizolvarea a 2 g sodă caustică în 18 g apă ( $\rho_{\text{soluție}} = 1,15 \text{ g/mL}$ ).
20. Determină volumul de acetonă necesar preparării a 500 mL soluție acetonă cu o concentrație volumetrică de 5%. Cum se poate prepara această soluție?
21. Determină volumul de alcool dintr-o sticlă de 750 mL de concentrație 10% (procente volumetrice).
22. Acidul din acumulatorul mașinii este o soluție de acid sulfuric cu densitatea de 1,285 g/cm<sup>3</sup> și concentrația procentuală masică de 38%. Calculează masa de acid dintr-un litru soluție.
23. Se amestecă 10 g saramură de concentrație 2% cu 20 g saramură de concentrație 4%. Calculează masa de sare din soluția finală. Ce concentrație va avea soluția obținută după amestecare?
24. Peste 200 g soluție 15% se adaugă 150 g apă. Soluția se diluează sau se concentrează? Ce concentrație va avea soluția obținută?
25. Se amestecă 200 g soluție de clorură de sodiu 40% cu 300 g soluție clorură de potasiu 20% și cu 500 g apă. Calculează compoziția procentuală masică a soluției finale.
26. Se dizolvă 8 g zahăr în 72 g apă, obținându-se o soluție A peste care se adaugă 8 g zahăr, rezultând soluția B.
- a) Soluția B se diluează sau se concentrează față de soluția A?  
 b) Calculează concentrațiile celor două soluții.
27. Se încălzesc 50 g saramură de concentrație 10% până când se evaporă un sfert din cantitatea de apă. Soluția se diluează sau se concentrează? Ce concentrație va avea soluția finală?
28. Calculează masa de apă care trebuie evaporată din 250 g soluție de concentrație 5% pentru a ajunge la o concentrație de 25%.
29. Din 150 g soluție de concentrație 5% s-au evaporat 25 g apă. Determină concentrația soluției obținute.
30. Peste 200 g soluție de zahăr de concentrație 20% se mai adaugă 10 g zahăr. Ce concentrație are soluția obținută?
31. Ce cantitate de alcool trebuie adăugată la 50 g soluție de alcool de concentrație 25% pentru a ajunge la o concentrație de 40% alcool?
32. Calculează masa de sare ce trebuie adăugată la 200 g soluție de sare de concentrație 5% pentru ca soluția să se concentreze la 20%.
33. Calculează:
- a) masa de acid dizolvată într-un cm<sup>3</sup> soluție concentrație 69,8% și densitate 1,42 g/cm<sup>3</sup>;  
 b) masa de acid din 60 cm<sup>3</sup> soluție în condițiile de la punctul a);  
 c) volumul soluției de concentrație 63% și densitate 1,42 g/cm<sup>3</sup> în care se află dizolvate 63 g acid.



34. Peste 3 kg saramură de concentrație 60% se adaugă o altă soluție de sare în apă de concentrație 10%, obținându-se o nouă soluție de concentrație 40%. Calculează masa soluției de concentrație 10% necesară.

35. Peste o soluție A de concentrație 15% se adaugă 200 g soluție B de concentrație 30%, obținându-se o soluție de concentrație 20%. Determină masa soluției A folosită.

36. Calculează concentrația finală a soluției obținute prin adăugarea la 190 g saramură de concentrație 20% a 10 g sare.

37. Peste 1 kg soluție de concentrație 80% se adaugă o soluție de concentrație 20%, obținându-se în final o soluție de concentrație 40%. Calculează masa soluției de concentrație 20% necesară.

38. Determină volumul unei soluții de bicarbonat de sodiu de concentrație 10% necesar preparării a 275 mL soluție de concentrație 2%. Calculează masa de apă utilizată (se consideră densitățile soluțiilor de 1 g/mL).

39. Calculează volumul unei soluții de acid azotic de concentrație 19% și densitate  $1,11 \text{ g/cm}^3$  care se poate prepara prin diluarea cu apă a  $50 \text{ cm}^3$  soluție de acid azotic de concentrație 68,9% și densitatea  $1,42 \text{ g/cm}^3$ .

40. Ce volum de soluție de acid clorhidric de concentrație 34,4% și densitate  $1,175 \text{ g/cm}^3$  s-ar putea prepara din  $100 \text{ cm}^3$  apă și acid clorhidric gazos?

41. Ce volum de soluție de acid sulfuric 98% ( $\rho = 1,84 \text{ g/mL}$ ) trebuie diluat cu apă pentru a prepara 100 mL soluție de concentrație 20% ( $\rho = 1,14 \text{ g/mL}$ )?

42. Calculează volumul soluției de acid sulfuric 98% ( $\rho = 1,84 \text{ g/mL}$ ) ce conține 40 g acid sulfuric pur.

43. Se amestecă două soluții de alcool de concentrație 20%, respectiv, 40%, în raport masic 1:2, obținându-se 900 g soluție. Calculează concentrația procentuală a soluției rezultate.

44. Calculează masa de sodă caustică ce trebuie adăugată la  $200 \text{ cm}^3$  soluție de sodă de concentrație 28% ( $\rho_{\text{soluție}} = 1,31 \text{ g/cm}^3$ ) pentru a obține o soluție de concentrație 50% ( $\rho_{\text{soluție}} = 1,54 \text{ g/cm}^3$ ). Ce volum de soluție se obține?

45. Se amestecă  $200 \text{ cm}^3$  apă ( $\rho = 1 \text{ g/cm}^3$ ) cu 250 g soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 20% și cu  $500 \text{ cm}^3$  soluție de hidroxid de potasiu de concentrație 12% ( $\rho_{\text{soluție}} = 1,1 \text{ g/cm}^3$ ). Calculează compoziția procentuală masică a soluției finale.

46. Ce concentrație procentuală are soluția obținută prin amestecarea a două soluții, una de concentrație 5%, iar cealaltă, 20%, aflate în raport masic de 1:3?

## 1.6. Probleme propuse

1. Indică două corpuri și specifică materialele sau substanțele din care sunt confecționate.

2. Indică trei proprietăți fizice și o proprietate chimică a ferului.

3. Într-un cilindru gradat în care se află 100 mL apă se introduce o bilă cu masa de 5,85 g, când se constată că nivelul apei s-a ridicat la 100,75 mL. Determină

densitatea bilei și metalul din care este confecționată. (Se dau densitățile următoarelor metale: Al – 2,7 g/cm<sup>3</sup>, Fe – 7,8 g/cm<sup>3</sup>, Cu – 8,9 g/cm<sup>3</sup>).

4. Clasifică următoarele amestecuri de substanțe: oțet, saramură, alcool + apă, alcool + nisip + apă, fier + sare, sulf + apă, nisip + sulf + apă. Alege două amestecuri binare și unul ternar și indică metodele de separare a componentelor din amestecurile respective. Notează ustensilele de laborator folosite.

5. Sarea de bucătărie este o substanță a cărei denumire este clorura de sodiu.

a) Specifică două proprietăți ale acesteia.

b) Știind că s-au dizolvat 20 g sare în 180 g apă, determină concentrația procentuală a soluției obținute.

c) Explică cum se poate recupera sarea din soluția formată.

6. 30 g substanță solidă de culoare albă se dizolvă în apă, când se obține o soluție de concentrație 15%. Determină:

a) proprietățile întâlnite în problemă;

b) masa soluției obținută;

c) masa de apă necesară.

7. Completează spațiile libere din următorul tabel:

Nr. crt.	$m_d$	$m_{ap\grave{a}}$	$m_s$	c%
1.	20 g	80 g		
2.	15 g		200 g	
3.			350 g	70%
4.	40 g		250 g	
5.		170 g	200 g	
6.	2 g			40%
7.		700 g		30%
8.			1 kg	25%

8. Soluțiile care conțin cantitatea maximă de substanță dizolvată la o anumită temperatură se numesc soluții saturate. O astfel de soluție se obține prin dizolvarea la 20°C a 35,8 g sare de bucătărie în 100 mL apă ( $\rho_{ap\grave{a}} = 1 \text{ g/mL}$ ).

a) Calculează concentrația procentuală a soluției obținute.

b) Determină concentrația procentuală a soluției care se obține dacă se mai adaugă 300 mL apă. Soluția se diluează sau se concentrează?

9. La dizolvarea acidului sulfuric (vitriol) în apă, soluția se încălzește, de aceea, în laborator, dizolvarea și diluarea acidului sulfuric se fac turnând treptat acid în apă și răcind continuu soluția, și nu invers, deoarece se pot produce accidente.

a) Știind că s-au folosit 200 mL soluție de acid de concentrație 30% și densitate 1,224 g/mL, determină cantitățile de acid și apă utilizate.

b) Dacă peste soluția de la punctul anterior se adaugă 100 mL apă, soluția se diluează sau se concentrează? Calculează concentrația procentuală a soluției nou obținute.

c) Calculează masa de acid care trebuie adăugată la soluția de la punctul a) pentru a obține o soluție de concentrație 40%. Soluția se diluează sau se concentrează?

d) Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea soluției de la punctul a) cu 100 g soluție acid sulfuric de concentrație 20%.

10. Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea a 150 g soluție de concentrație 40% cu 450 g soluție 20%.

11. Calculează masa de sodă caustică din 300 mL soluție de concentrație 10% și densitate 1,115 g/mL.

12. Calculează volumul soluției de acid clorhidric 30% ce conține 15 g acid ( $\rho_{\text{acid clorhidric}} = 1,152 \text{ g/mL}$ ).

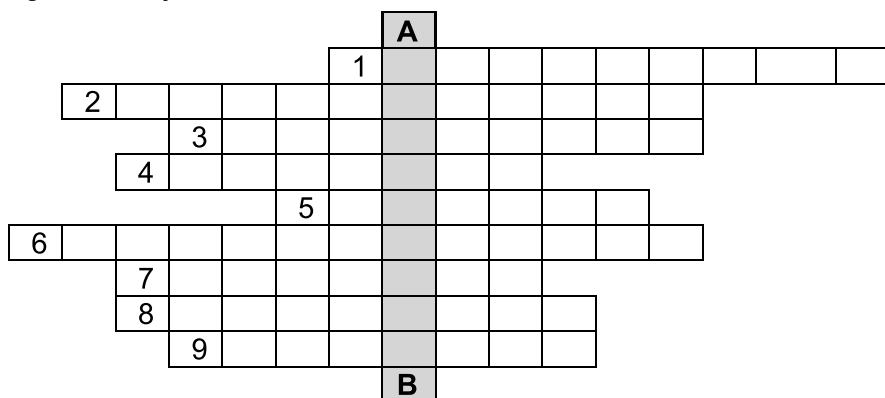
13. 200 g sodă caustică de concentrație 20% se amestecă cu  $x$  g soluție sodă caustică de concentrație 40% când se obține o soluție de concentrație 30%. Determină valoarea lui  $x$ .

14. Calculează concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea unei soluții de sare de bucătărie de concentrație 10% cu o soluție de sare de bucătărie de concentrație 5% în raport masic 1:4.

15. 200 mL soluție acid azotic 92% ( $\rho_{\text{acid azotic}} = 1,496 \text{ g/mL}$ ) se amestecă cu 200 mL soluție acid sulfuric 98% ( $\rho_{\text{acid sulfuric}} = 1,841 \text{ g/mL}$ ). Determină compoziția procentuală masică a amestecului rezultat.

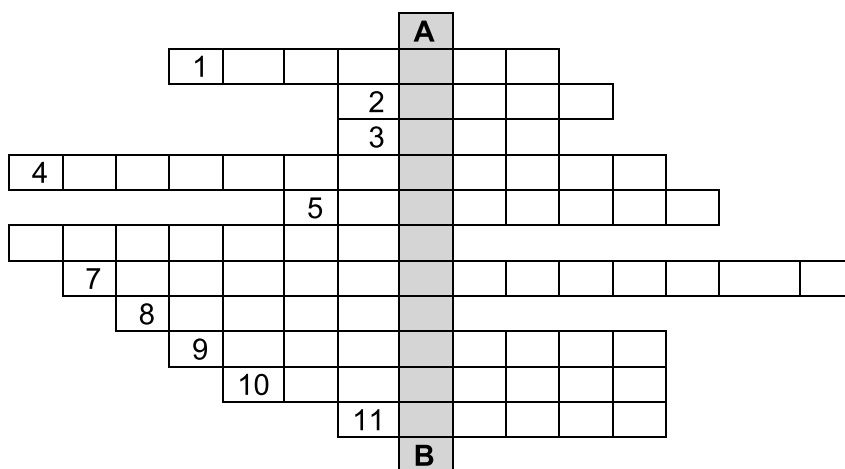


2. Însușirile substanțelor.
3. Apa distilată.
4. Substanțe puse la un loc, fără să-și schimbe compoziția.
5. Proprietăți ca: densitatea, culoarea, solubilitatea.
6. Procedee prin care se separa sarea din saramură.
7. Starea de agregare a azotului.
8. Operația prin care se separă pulberea de sulf din amestecul cu apa.
9. Prezentă peste tot în jurul nostru.



3. În careul de mai jos sunt ascunse mai multe cuvinte care se referă la noțiuni legate de amestecuri de substanțe.
- a) Citind pe orizontală, pe verticală, pe diagonală descoperă aceste cuvinte și completează cu ele rebusul următor. Pe verticala A – B vei completa numele unei varietăți de apă mult căutată în zilele călduroase de vară, scris în careu pe diagonală (2 cuvinte).

R	T	G	E	T	Y	G	D	S	A	A	A	N	M	D	F
E	R	D	F	F	S	G	H	B	A	L	I	A	J	E	D
T	S	I	F	B	O	O	I	C	A	Z	A	R	W	N	Y
E	B	L	F	D	L	A	D	R	V	X	S	Z	A	B	D
R	M	U	D	N	U	A	E	S	E	R	A	B	N	M	D
O	J	A	K	L	T	N	A	F	V	C	R	R	N	S	B
G	N	T	G	H	I	N	M	A	S	A	A	V	R	W	H
E	M	E	A	M	E	S	T	E	C	O	M	O	G	E	N
N	N	J	A	S	Z	A	N	R	O	P	U	R	E	I	L
M	T	P	U	E	A	B	J	N	F	H	R	G	V	J	F
T	A	E	R	T	H	H	J	K	A	L	A	M	A	M	T
A	T	D	U	R	A	L	U	M	I	N	I	U	N	H	T
J	M	R	Y	U	R	T	Y	E	Y	H	F	N	H	F	D



b) Alcătuieste definițiile pentru noțiunile cuprinse în rebus.

4. Scrie numărul de ordine al ustensilelor din coloana **A** alături de litera corespunzătoare denumirii metodei de separare a componentelor din amestecuri din coloana **B** pentru care pot fi folosite. O literă poate fi scrisă o dată, de mai multe ori sau niciodată.

- | A                     | B               |
|-----------------------|-----------------|
| 1. cristalizor        | a. decantare    |
| 2. refrigerent        | b. filtrare     |
| 3. pâlnie de separare | c. cristalizare |
| 4. balon Wurtz        | d. distilare    |
| 5. termometru         |                 |
| 6. pâlnie de filtrare |                 |
| 7. pahar Berzelius    |                 |
| 8. spirtieră          |                 |
| 9. hârtie de filtru   |                 |
| 10. baghetă de sticlă |                 |

5. În figurile alăturate, în partea stângă se găsesc componentele din care se obțin soluțiile din partea dreaptă. Completează datele care lipsesc pentru fiecare soluție.

a)

5g	125g
zahăr	apă

$m_s = \dots\dots\dots$
$c\% = \dots\dots\dots$

b)

15g	.....g
sare	apă

$m_s = 315g$
$c\% = \dots\dots\dots$

c)

.....g	.....g
alcool	apă

$m_s = 450\text{g}$
$c\% = 25\%$

d)

.....g	175g
iod	alcool

$m_s = \dots\dots\dots$
$c\% = 5\%$

6. În careul de mai jos este ascuns un mesaj. Pentru a-l descifra, este suficient să rezolvi itemii de mai jos, iar numărul care reprezintă soluția îți indică în care căsuță găsești litera care te ajută să descifrezi mesajul, numărând, de fiecare dată din stânga, de la prima căsuță din primul rând. Notează fiecare literă identificată în spațiile libere de sub careu.

D	R	C	T	U	V	M	O	L	P
A	R	G	J	M	M	Z	N	I	E
A	N	B	V	Z	D	U	V	V	N
M	F	K	D	I	I	L	J	M	O
T	U	I	O	P	K	N	B	G	F
J	K	W	T	G	Z	G	M	J	E
E	E	R	T	Z	H	J	C	M	M
G	H	D	R	Z	Z	J	N	D	N
E	F	X	B	Y	Z	M	K	L	B
E	R	T	B	H	J	D	W	W	C

--	--	--	--	--	--	--	--

- a) Calculează masa de sare care trebuie adăgată în 189g de apă pentru a obține o soluție cu  $c = 10\%$ .
- b) Determină masa de apă care trebuie să se evapore din soluția de la punctul a) pentru a obține o soluție cu  $c = 12\%$ .
- c) Află masa de sare care trebuie adăgată la soluția obținută la punctul b) pentru a-i crește concentrația la 23%.
- d) Calculează masa de soluție cu  $c = 66\%$  care trebuie adăgată peste 500 g de soluție cu  $c = 10\%$  pentru a obține o soluție cu  $c = 16\%$ .
- e) Determină masa de apă care trebuie adăgată peste 400 g de soluție cu  $c = 30\%$  pentru a obține o soluție cu  $c = 24\%$ .
- f) Se amestecă 80 g de soluție de zahăr cu  $c = 4\%$  cu 160 g de soluție de zahăr cu  $c = 40\%$  și cu o masă X de zahăr, astfel încât concentrația procentuală a soluției devine 33,538%. Află valoarea lui X.