

LBRIS

We know

LUMINIȚA IRINEL DOICIN
ADRIANA MIHAELA ANGHEL
SILVIA GÎRTAN

Exerciții, probleme și jocuri de

CHIMIE

pentru clasa a VII-a



Cuprins

Argument	5
Partea I	
Enunțuri	
Capitolul 1. Chimia și viața. Substanțele în natură	8
1.1. Exerciții și probleme rezolvate	10
1.1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec de substanțe	10
1.1.2. Proprietăți ale substanțelor	12
1.1.3. Fenomene fizice și chimice	13
1.1.4. Substanțe pure și amestecuri de substanțe. Puritate. Metode de separare a substanțelor din amestecuri ...	14
1.1.5. Soluții. Soluții apoase. Solubilitatea substanțelor	17
1.2. Exerciții și probleme propuse	20
1.3. Jocuri didactice	23
1.4. Teste de verificare	30
Capitolul 2. Structura substanțelor. Tabelul Periodic al Elementelor	36
2.1. Exerciții și probleme rezolvate	38
2.1.1. Atom. Element chimic	38
2.1.2. Tabelul Periodic al Elementelor	41
2.2. Exerciții și probleme propuse	44
2.3. Jocuri didactice	46
2.4. Teste de verificare	52
Capitolul 3. Compuși chimici	58
3.1. Exerciții și probleme rezolvate	60
3.1.1. Ioni. Metale. Nemetale. Compuși ionici. Molecule	60
3.1.2. Formule chimice	65
3.1.3. Substanțe compuse	66
3.1.4. pH-ul soluțiilor	72

3.2. Exerciții și probleme propuse	73
3.3. Jocuri didactice	75
3.4. Teste de verificare	79
Capitolul 4. Calcule pe baza formulei chimice	86
4.1. Exerciții și probleme rezolvate	88
4.2. Exerciții și probleme propuse	91
4.3. Jocuri didactice	94
4.4. Teste de verificare	96
Capitolul 5. Exerciții și probleme recapitulative	100
5.1. Exerciții și probleme recapitulative rezolvate	102
5.2. Exerciții și probleme recapitulative propuse	106
5.3. Jocuri didactice	109
5.4. Teste de verificare	113

Partea a II-a Soluții

Capitolul 1. Chimia și viața. Substanțele în natură	120
Capitolul 2. Structura substanțelor. Tabelul Periodic al Elementelor	137
Capitolul 3. Compuși chimici	147
Capitolul 4. Calcule pe baza formulei chimice	160
Capitolul 5. Exerciții și probleme recapitulative	173

Chimia și viața. Substanțele în natură



1.1. Exerciții și probleme rezolvate

- 1.1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec de substanțe
- 1.1.2. Proprietăți ale substanțelor
- 1.1.3. Fenomene fizice și chimice
- 1.1.4. Substanțe pure și amestecuri de substanțe. Puritate.
Metode de separare a substanțelor din amestecuri
- 1.1.5. Soluții. Soluții apoase. Solubilitatea substanțelor

1.2. Exerciții și probleme propuse

1.3. Jocuri didactice

1.4. Teste de verificare

Conținuturi

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

NICOLAE TECLU (1839 – 1918)

Este primul specialist român în industrie chimică și este recunoscut ca 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.

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
- 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

1.1. Exerciții și probleme rezolvate

1.1.1. Materie. Corp. Substanță. Amestec de substanțe

- Completează spațiile libere din afirmațiile de mai jos, astfel încât enunțurile să fie adevărate.
 - Tot ceea ce ne înconjoară se numește* .
 - O porțiune limitată de materie se numește* . (2 exemple: ,).
 - Formele omogene de materie cu o compoziție constantă se numesc* (2 exemple: ,).
 - Formele eterogene de materie, cu o compoziție variabilă, se numesc* (2 exemple: ,).
 - Paharul Berzelius este un* , confectionat din .
 - Mojarul este, de asemenea, un* , confectionat din sau .
- Scrie câte cinci exemple de corpuri, cinci exemple de amestecuri și cinci exemple de substanțe pe care le folosești în viața de zi cu zi.
- Indică cel puțin patru substanțe care intră în alcătuirea aerului.
- Scrie câte cinci exemple de corpuri și substanțe folosite în laboratorul de chimie.
- Clasifică termenii din următorul text în corpuri, substanțe, amestecuri de substanțe:
Astăzi am fost în laboratorul de chimie. Aici ni s-au prezentat o mulțime de ustensile de laborator, confectionate 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, acid sulfuric; de asemenea, pe mese se mai afla și câte o pisetă.
Doamna profesoară a amestecat soda caustică cu apă distilată și apoi a adăugat piatra-vânăță de pe o sticlă de ceas. S-a format, instantaneu, un precipitat albastru-gelatinos pe care l-a numit hidroxid de cupru.
- Realizează, prin săgeți, corespondența dintre corpurile din coloana **A** și una sau mai multe substanțe care intră în compoziția lor, scrise în coloana **B**:

A

B

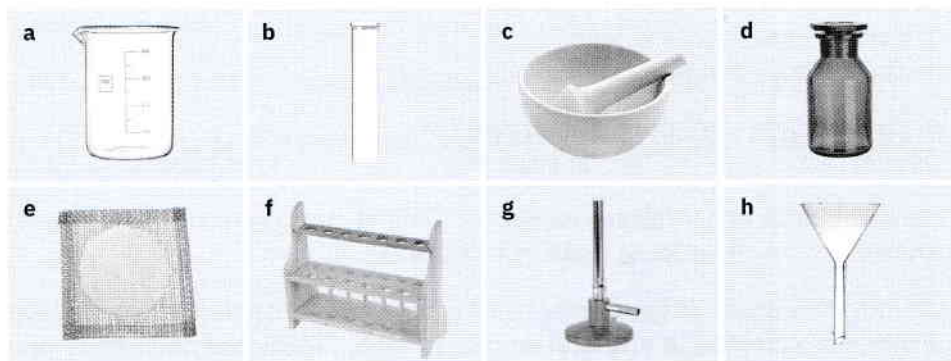
- apa din sticlă
- sifonul din pahar
- apa din Marea Neagră
- aerul din cameră

- azot
- apă
- mercur
- oxigen
- sare
- dioxid de carbon

7. Indică trei corpuri confecționate din același amestec de substanțe.
8. Denumeste trei corpuri care conțin aceeași substanță.
9. Completează următorul tabel, în prima coloană cu un corp, iar în cea de-a doua, cu amestecul de substanțe din care este confecționat acesta.

Corp	Amestec de substanțe
...	lemn
carte	...
...	oțel
...	cărămidă
calorifer	...
mingea de ping-pong	...

10. Citește cu atenție următoarele enunțuri și corectează greșelile introduse intenționat. Scrie în caiet 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) *Pentru aprinderea spirtierei, se folosește chibritul sau o altă spirtieră deja aprinsă.*
 - c) *Stingerea spirtierei se realizează suflând în flacără.*
 - d) *Eprubeta se încălzește în poziție verticală, ținând-o cu mâna sau, dacă este prea fierbinte, cu ajutorul cârpei de laborator.*
 - e) *Substanțele se pot mirosi direct.*
 - f) *Agitarea corectă se realizează prin mișcări pe orizontală, stânga-dreapta, ale baghetei în interiorul lichidului din vas.*
 - g) *Balanța electronică este o ustensilă de laborator, folosită pentru măsurarea volumului substanțelor solide.*
 - h) *Vasele de sticlă se încălzesc direct în flacără.*
 - i) *La finalul orei de chimie, substanțele rămase în eprubete se aruncă la chiuveță.*
11. Numește ustensilele de laborator din următoarele imagini:



12. Completează spațiul liber din dreptul ustensilelor scrise în coloana **A** cu literele corespunzătoare utilizării acestora, enumerate în coloana **B**.

A

B

- | | |
|----------------------------|--|
| 1. cilindru gradat ... | a) sfărâmarea 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) amestecarea substanțelor |
| 8. refrigerent ... | h) cântărirea substanțelor |
| 9. sticlă de ceas ... | i) omogenizarea soluțiilor |
| 10. pâlnie de separare ... | j) condensarea vaporilor |
| | k) separarea unui amestec de lichide nemiscibile |

1.1.2. Proprietăți ale substanțelor

- Specifică și clasifică proprietățile la care se referă următoarele afirmații:
 - Oțetul are gust acru. Acesta se obține prin fermentarea vinului.*
 - Prin acrirea laptelui se formează laptele bătut.*
 - Faianța este un amestec de mai multe substanțe, solidă, albă, care prin lovire se sparge.*
 - Alcoolul fierbe la 78 °C și este solubil în apă.*
 - Fierul este atras de magnet, iar în aer umed ruginește.*
 - Cuprul are densitatea mai mare decât apa și este un bun conducător de căldură și electricitate. Nu se utilizează la confecționarea vaselor de bucătărie pentru că prezintă fenomenul de coclire.*
 - Diamantul este foarte dur.*
 - Grafitul lasă urme pe hârtie și prezintă fenomenul de clivaj.*
 - Lemnul arde, degajând căldură.*
 - Grăsimile râncezesc.*
- Indică cel puțin cinci proprietăți fizice pentru:
 - apă;
 - cupru;
 - oxigen.
- Ce se întâmplă prin încălzirea naftalinei? Denumeste proprietatea care se referă la transformarea ce are loc la încălzirea naftalinei.
- 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 fierului.

5. Propune o metodă de determinare a densității unei bile de plumb cu masa de 10 g. Calculează densitatea plumbului.
6. Se consideră trei bare confecționate din următoarele metale: aluminiu, cupru și fier. Cum le poți identifica? Ce fel de proprietăți ai pus în evidență?

1.1.3. Fenomene fizice și chimice

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

A	B
Arderea lemnului	
Ruperea hârtiei	Fenomen fizic
Fierberea alcoolului	
Fermentarea mustului	
Ruginirea fierului	
Dizolvarea zahărului în apă	Fenomen chimic
Dilatarea șinelor de tren	

2. Alege dintre exemplele **a–g** fenomenele fizice:

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| a) arderea chibritului; | e) putrezirea lemnului; |
| b) topirea gheții; | f) descompunerea apei oxigenate; |
| c) solidificarea apei; | g) stingerea varului. |
| d) evaporarea alcoolului; | |

3. Completează pe săgeți/sub săgeți transformările de stare corespunzătoare:

- | | |
|---|------------------------------------|
| a) Solid $\longleftrightarrow$ Lichid $\longleftrightarrow$ Gaz | b) Solid $\longleftrightarrow$ 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-ți răspunsul.
7. De ce nu se utilizează la bucătărie vase de cupru, deși acesta este un foarte bun conducător de căldură?

1.1.4. Substanțe pure și amestecuri de substanțe. Puri- tate. Metode de separare a substanțelor din amestecuri

1. Scrie răspunsul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare:
 - a) Substanța pură este substanța perfect curată care
(conține/nu conține) particule ale unei alte substanțe.
 - b) Substanța pură (are/nu are) compoziție bine determinată și
(își modifică/nu-și modifică) compoziția dacă este supusă unor fenomene fizice.
 - c) Amestecul de substanțe este rezultatul punerii la un loc a două sau a mai multor substanțe între care (au/nu au loc) fenomene chimice.
 - d) Amestecurile (pot/nu pot) avea compoziție variabilă.
 - e) Într-un amestec, substanțele componente
(își păstrează/nu-și păstrează) nemodificată compoziția.
 - f) Din amestec, substanțele componente pot fi separate prin operații
(fizice/chimice).
 - g) În natură, predomină (substanțele pure/amestecurile de substanțe).
2. Scrie litera **A** (adevărat) sau **F** (fals) pe spațiul punctat de la finalul fiecărei afirmații de mai jos, după cum o consideri adevărată, respectiv, falsă. Reformulează afirmațiile pe care le consideri false, astfel încât acestea să devină adevărate.
 - a) Substanța impură este substanța care conține particule ce aparțin altei specii chimice. ...
 - b) Purificarea substanțelor se realizează prin operații chimice. ...
 - c) Cantitativ, puritatea unei substanțe exprimată în procente de masă, reprezintă masa de substanță impură care se găsește în 100 de părți masice de substanță pură. ...
 - d) Amestecul omogen prezintă aceeași compoziție și aceleași proprietăți în toată masa lui. ...
 - e) Aerul este un amestec gazos, omogen. ...
 - f) Substanța aflată în procentul cel mai mare în compoziția aerului este oxigenul. ...
 - g) Apa de izvor este o substanță pură. ...
 - h) Solul este un amestec eterogen. ...
3. Alege din următoarele perechi de termeni, pe cei care reprezintă substanțe pure:

a) apă distilată – apă minerală;	e) saramură – sare;
b) acid clorhidric – soluție de acid clorhidric;	f) aer – oxigen;
c) alcool medicinal – alcool;	g) sol – dioxid de carbon;
d) soluție de piatră-vânăță – piatră-vânăță;	h) tinctură de iod – iod.
4. Indică trei amestecuri întâlnite pe Terra, cele mai importante pentru întreținerea vieții pe planetă.

- ## Amestec eterogen

- 15

. 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 în componente prin operația de
, folosind ca ustensilă de laborator

14. Ai la dispoziție un amestec de pilitură de fier și strujitură de cupru. Cum se pot separa cele două substanțe din amestec?
15. Cum poți purifica naftalina? Indică ustensilele de laborator necesare.
16. Ce operație de separare se folosește la prepararea unor băuturi alcoolice?
17. Cum se poate obține sarea din apa de mare?
18. Propune schema de separare a componentelor din următoarele amestecuri ternare:

a) saramură + pulbere de cărbune; c) alcool + apă + nisip;	b) naftalină + fier + praf de cretă; d) apă + sodă de rufe + ulei.
---	---
19. Propune o schemă de separare a componentelor din următoarele amestecuri:

a) zahăr + sulf;	b) nisip + sare.
-------------------------	-------------------------
20. Electrum este un aliaj de aur și argint. Monedele bătute în regatul Lydiei în secolele VI – VII î.Hr. erau confecționate din electrum natural (75% aur și 25% argint). Determină masa de aur, respectiv, argint, care intră în alcătuirea unei monede confecționată din electrum cu compoziția menționată și care cântărește 2,7 g.
21. Pentru a obține aur alb, se folosesc adaosuri de alte metale: argint, nichel, cadmiu, paladiu. Nichelul este un metal care provoacă alergii, de aceea a fost înlocuit cu paladiu. Calculează masa unui inel care conține 1,04 g de paladiu, știind că la confecționarea acestei bijuterii s-a folosit un aliaj cu un conținut de 13% paladiu.
22. O probă de 25 g de naftalină este încălzită, rezultând 2 g de produs nesublimabil. Determină puritatea probei de naftalină.
23. Aurul nordic, un aliaj care conține 89% cupru, 5% aluminiu, 5% zinc și 1% staniu, se utilizează pentru confecționarea monedelor de 10, 20 și 50 eurocenți. Determină masa unei monede de 20 de eurocenți, știind că aceasta conține 287 mg de aluminiu. Ce masă de cupru, exprimată în grame, conține o monedă de 20 de eurocenți?
24. În aer umed, obiectele confecționate din cupru se acoperă cu un strat verde, numit „cocleală”, care conține 50% carbonat de cupru, 30% hidroxid de cupru și 20% oxid de cupru. Determină masa de hidroxid de cupru din 150 mg de cocleală depusă.
25. O cameră are dimensiunile: $L = 10$ m, $l = 4$ m și $h = 2$ m. Considerând că aerul conține 20% oxigen (procente volumetrice), calculează volumul de oxigen din cameră.

1.1.5. Soluții, Soluții apoase. Solubilitatea substanțelor

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 produce dizolvarea este *dizolvatul/dizolvantul*.
 - Soluția *diluată/concentrată* conține o masă mai mică de substanță dizolvată într-o masă mare de solvent.
 - 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 dintre 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 care 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: 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, apă și ustensile necesare.
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 de zahăr.
 - a) Care dintre cele două căni conține o masă mai mare de zahăr?
 - b) Care este soluția mai concentrată?
 - c) Care este diferența între *masă* 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?