

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

Capitolul 1

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*, *confeționat din*
 - *Mojarul este, de asemenea, un*, *confeționat din* *sau*
- Scrive 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.
- Scrive 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, confeționate 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

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

B

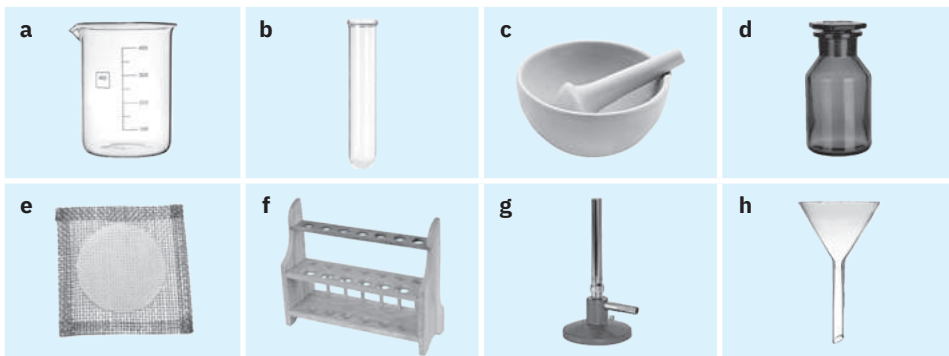
- azot
- apă
- mercur
- oxigen
- sare
- dioxid de carbon

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 chiuvetă.*

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.

- Propune o metodă de determinare a densității unei bile de plumb cu masa de 10 g. Calculează densitatea plumbului.
- 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

- 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	

- 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;	
- Completează pe săgeți/sub săgeți transformările de stare corespunzătoare:

a) Solid \longleftrightarrow Lichid \longleftrightarrow Gaz	b) Solid \longleftrightarrow Gaz
--	---

 Ce fel de fenomene sunt?
- Numește două substanțe care prin încălzire trec din stare solidă direct în stare de vapori.
- Explică diferența dintre fenomenul de ardere și cel de topire.
- Este corectă afirmația: „Zahărul se topește în apă.“? Justifică-ți răspunsul.
- 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. Puriitate.

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.

5. Se consideră următoarele substanțe pure și amestecuri de substanțe: sirop, petrol, oxigen, saramură, aur, azot, apă minerală, sare de bucătărie iodată, bronz, argint, fontă, hidrogen, apă distilată, sol, apă de ploaie, aer, ser fiziologic. Completează, conform cerințelor, tabelul următor, cu termenii conținuți în enumerarea de mai sus.

Substanță pură	Amestec omogen	Amestec eterogen

6. Numește câte trei exemple de amestecuri omogene, eterogene, respectiv, de substanțe pure pe care le utilizezi în viața cotidiană.
7. Clasifică următoarele amestecuri:
- a) praf de cretă + apă; b) vin; c) oțet;
d) lapte; e) saramură; f) oțel.
8. Notează câte un exemplu pentru fiecare dintre 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.
9. Indică metodele de separare a componentelor din următoarele 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.
10. Se consideră următoarele ustensile de laborator: pahar Berzelius, baghetă de sticlă, pahar Erlenmeyer, sticlă de ceas, refrigerent, balon Würtz, trepied, spirtieră, hârtie de filtru, pâlnie de filtrare. Indică trei metode de separare sau purificare care folosesc aceste ustensile.
11. Specifică metoda și ustensilele de laborator necesare separării componentelor din următoarele amestecuri:
- a) naftalină și nisip; b) piatră-vânăță și apă.
12. Amestecă 2 mL de soluție de piatră-vânăță cu 2 mL de 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.
13. Completează spațiile libere din următoarele afirmații astfel încât să fie adevărate:
- 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 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; b) naftalină + fier + praf de cretă;
c) alcool + apă + nisip; 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?

9. Care este diferența între:
- a) o soluție diluată până la 100 mL cu apă;
 - b) o soluție diluată cu 100 mL de apă?
10. Răspunde 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 de saramură care conțin dizolvate 10 g de 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 de iod în 195 g de alcool.
13. Determină masa de sare de lămâie dizolvată în 120 g de soluție de concentrație 5%.
14. Se dizolvă 200 g de 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 masă de apă se află într-o sticlă de 500 g de oțet de concentrație 9%?
16. Determină masa de acetonă necesară preparării a 500 g de soluție de concentrație 30%. Ce masă de apă se folosește?
17. 200 g de soluție de concentrație 10% se împart în 100 de 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 de soluție de concentrație 20% și densitate de 1,143 g/mL.
19. Calculează volumul soluției obținute prin dizolvarea a 2 g de sodă caustică în 18 g de apă ($\rho_{\text{soluție}} = 1,15 \text{ g/mL}$).
20. Determină volumul de acetonă necesar preparării a 500 mL de soluție de 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/cm³ și concentrația procentuală masică de 38%. Calculează masa de acid sulfuric dintr-un litru soluție.

23. Se amestecă 10 g de saramură de concentrație 2% cu 20 g de saramură de concentrație 4%. Calculează masa de sare din soluția finală. Ce concentrație va avea soluția obținută după amestecare?
24. Peste 200 g de soluție 15% se adaugă 150 g de apă. Soluția se diluează sau se concentrează? Ce concentrație va avea soluția obținută?
25. Se amestecă 200 g de soluție de clorură de sodiu 40% cu 300 g de soluție clorură de potasiu 20% și cu 500 g de apă. Calculează compoziția procentuală masică a soluției finale.
26. Se dizolvă 8 g de zahăr în 72 g de apă, obținându-se o soluție A, peste care se adaugă 8 g de zahăr, rezultând soluția B.
- Soluția B este mai diluată sau mai concentrată față de soluția A?
 - Calculează concentrațiile procentuale masice ale celor două soluții.
27. Se încălzesc 50 g de 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 de soluție de concentrație 5% pentru a ajunge la o concentrație de 25%.
29. Din 150 g de soluție de concentrație 5% s-au evaporat 25 g de apă. Determină concentrația soluției obținute.
30. Peste 200 g de soluție de zahăr de concentrație 20% se mai adaugă 10 g de zahăr. Ce concentrație are soluția obținută?
31. Calculează masa de alcool care trebuie adăugată la 50 g de soluție de alcool de concentrație 25% pentru a ajunge la o concentrație de 40% alcool.
32. Calculează masa de sare care trebuie adăugată peste 200 g de soluție de sare de concentrație 5% pentru ca soluția să se concentreze la 20%.
33. Calculează:
- masa de acid dizolvată într-un cm^3 de soluție cu concentrația procentuală $c = 69,8\%$ și densitatea $1,42 \text{ g/cm}^3$;
 - masa de acid din 60 cm^3 de soluție în condițiile de la punctul a);
 - volumul soluției de concentrație 63% și densitate $1,42 \text{ g/cm}^3$ în care se află dizolvate 63 g de acid.
34. Peste 3 kg de 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% adăugată.
35. Peste o soluție A, de concentrație 15%, se adaugă 200 g de soluție B, de concentrație 30%, obținându-se o soluție de concentrație 20%. Determină masa de soluție A folosită.

36. Calculează concentrația finală a soluției obținute prin adăugarea a 10 g de sare la 190 g de saramură de concentrație 20%.
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 sodă caustică de concentrație 10% necesar preparării a 275 mL de 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 g/cm³ care se poate prepara prin diluarea cu apă a 50 cm³ de soluție de acid azotic de concentrație 68,9% și densitate 1,42 g/cm³.
40. Ce volum de soluție de acid clorhidric de concentrație 34,4% și densitate 1,175 g/cm³ s-ar putea prepara din 100 cm³ de 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 de soluție de concentrație 20% ($\rho = 1,14 \text{ g/mL}$)?
42. Calculează volumul soluției de acid sulfuric 98% ($\rho = 1,84 \text{ g/mL}$) care conține 40 g de acid sulfuric pur.
43. Se amestecă două soluții de alcool de concentrație 20%, respectiv 40%, în raport masic 1 : 2, obținându-se 900 g de soluție. Calculează concentrația procentuală a soluției rezultate.
44. Calculează masa de sodă caustică care trebuie adăugată la 200 cm³ de 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 cm³ de apă ($\rho = 1 \text{ g/cm}^3$) cu 250 g de soluție de hidroxid de sodiu de concentrație 20% și cu 500 cm³ de 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?

1.2. Exerciții și probleme propuse

1. Indică două corpuri și specifică substanțele din care sunt confecționate.
2. Indică trei proprietăți fizice și o proprietate chimică pentru fier.
3. Într-un cilindru gradat în care se află 100 mL de 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 aceasta. (Se dau densitățile următoarelor metale: Al – 2,7 g/cm³, Fe – 7,8 g/cm³, Cu – 8,9 g/cm³.)

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. Oțelul inoxidabil (inoxul) este un aliaj al fierului care conține cel puțin 11% crom în procente de masă. Acest tip de oțel este rezistent la coroziune. Determină cantitatea de crom dintr-un cub cu latura de 2 cm, confecționat din inox, știind că oțelul are un conținut de crom de 12% și o densitate de 7,85 g/cm³.
6. Conținutul în aur al aliajelor acestuia se exprimă în carate. Aurul pur se consideră a avea 24 K.
 - a) Calculează procentul de aur dintr-un inel de 18 K.
 - b) Câte inele de 18 K se pot confecționa, știind că s-a folosit un aliaj care conține 15 g de aur, iar un inel cântărește 5 g?
7. Se amestecă 200 g de sare gemă care conține 40% impurități, cu 300 g de sare gemă de puritate 60%. Calculează masa de sare pură conținută în amestecul obținut.
8. Transcrie pe caiet tabelul de mai jos. Considerând că în compoziția aerului intră 78% azot, 20% oxigen, 1% argon și 1% alte gaze (în procente volumetrice) completează, conform cerințelor, casetele libere din tabel:

Volumul de aer	Volumul de azot	Volumul de oxigen	Volumul de argon	Volumul altor gaze
25 m ³				
		150 L		
	320 m ³			
			10 cm ³	
				22 dm ³

9. Sarea de bucătărie este o substanță a cărei denumire chimică este clorură de sodiu.
 - a) Specifică două proprietăți ale acesteia.
 - b) Știind că s-au dizolvat 20 g de sare în 180 g de apă, determină concentrația procentuală a soluției obținute.
 - c) Explică cum se poate recupera sarea din soluția formată.
10. 30 g de substanță solidă de culoare albă se dizolvă în apă, când se obține o soluție de concentrație 15%. Determină:
 - a) proprietățile substanțelor specificate în problemă;
 - b) masa de soluție obținută;
 - c) masa de apă necesară.

11. Copiază pe caiet tabelul de mai jos. Completează, conform cerințelor, casetele libere din tabel:

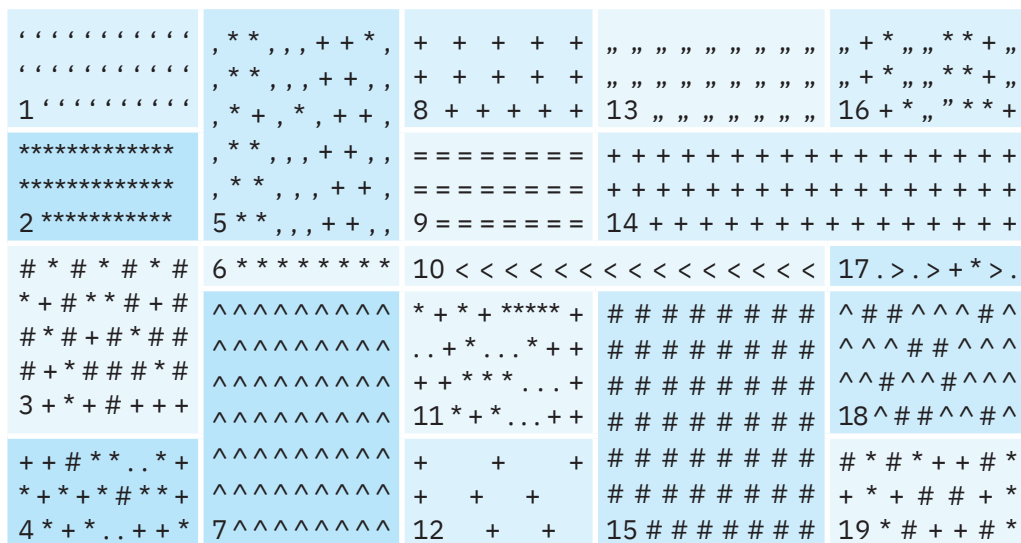
Nr. crt.	m_d	$m_{\text{apă}}$	m_s	c%
1.	20 g	80 g		
2.	15 g		200 g	
3.			350 g	70%
4.	40 g		250 g	
5.		170 g	200 g	
6.	2 g			40%
7.		700 g		30%
8.			1 kg	25%

12. 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 de sare de bucătărie în 100 mL de apă ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/mL}$).
- Calculează concentrația procentuală a soluției obținute.
 - Determină concentrația procentuală a soluției care se obține dacă se mai adaugă 300 mL de apă. Soluția se diluează sau se concentrează?
13. 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.
- Știind că s-au obținut 200 mL de soluție de acid de concentrație 30% și densitate 1,224 g/mL, determină masele de acid și apă utilizate.
 - Dacă soluția de la punctul anterior se adaugă treptat peste 100 mL de apă, soluția se diluează sau se concentrează? Calculează concentrația procentuală a soluției noi.
 - 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?
 - Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea soluției de la punctul a) cu 100 g de soluție de acid sulfuric de concentrație 20%.
14. Determină concentrația procentuală a soluției obținute prin amestecarea a 150 g de soluție de concentrație 40% cu 450 g de soluție cu concentrația 20%.
15. Calculează masa de sodă caustică dizolvată în 300 mL de soluție de concentrație 10% și densitate 1,115 g/mL.
16. Calculează volumul soluției de acid clorhidric 30% care conține 15 g de acid clorhidric ($\rho_{\text{acid clorhidric}} = 1,152 \text{ g/mL}$).

17. 200 g de sodă caustică de concentrație 20% se amestecă cu x g de soluție de sodă caustică de concentrație 40% și se obține o soluție de concentrație 30%. Determină valoarea lui x .
18. 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.
19. 200 mL de soluție de acid azotic 92% ($\rho_{\text{acid azotic}} = 1,496 \text{ g/mL}$) se amestecă cu 200 mL de soluție de acid sulfuric 98% ($\rho_{\text{acid sulfuric}} = 1,841 \text{ g/mL}$). Determină compoziția procentuală masică a amestecului rezultat.
20. Într-un vas de reacție se amestecă 5 g de șpan de cupru, 25 g de sare de bucătărie și 150 g de soluție de acid clorhidric cu concentrația procentuală, $c = 10\%$. Determină:
 a) compoziția procentuală masică a soluției rezultate;
 b) compoziția procentuală masică a amestecului existent în vasul de reacție;
 c) masa de apă din vasul de reacție.

1.3. Jocuri didactice

1. Desenul de mai jos sugerează noțiunea de materie și subordonarea structurală a elementelor care o alcătuiesc. Pătratele și dreptunghiurile numerotate până la 19 reprezintă porțiuni limitate de materie. Urmărește cu atenție elementele grafice din spațiile delimitate și completează enunțurile următoare.



- a) Cu numerele 1, 2,, 19 au fost notate formele de manifestare a materiei numite
- b) Elementele grafice din spațiile notate cu numerele 1, 2, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15 sugerează noțiunea de Exemplifică.
- c) Elementele grafice din spațiile notate cu numerele 3, 4, 5, 11, 16, 17, 18, 19 sugerează noțiunea de Exemplifică.

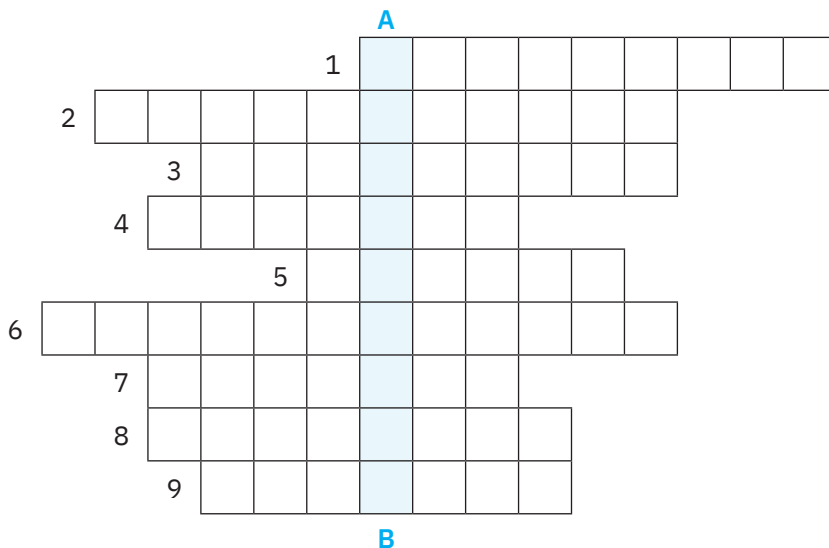
2. Rezolvă cerințele de mai jos.

a) Completează rebusul:

Vertical A–B: Metodă de separare a componentelor dintr-un amestec omogen format din substanțe lichide.

Orizontal:

1. Metodă de separare a unui solid, insolubil, dintr-un amestec cu un lichid cu densitate mai mică decât a solidului.
2. Însușirile substanțelor.
3. Apa distilată.
4. Substanțe puse la un loc, fără să-și schimbe compoziția.
5. Proprietăți ca: densitatea, culoarea, solubilitatea.
6. Procedeele prin care se separă sarea din saramură.
7. Starea de agregare a azotului.
8. Operația prin care se separă pulberea de sulf din amestecul cu apa.
9. Prezintă peste tot în jurul nostru.

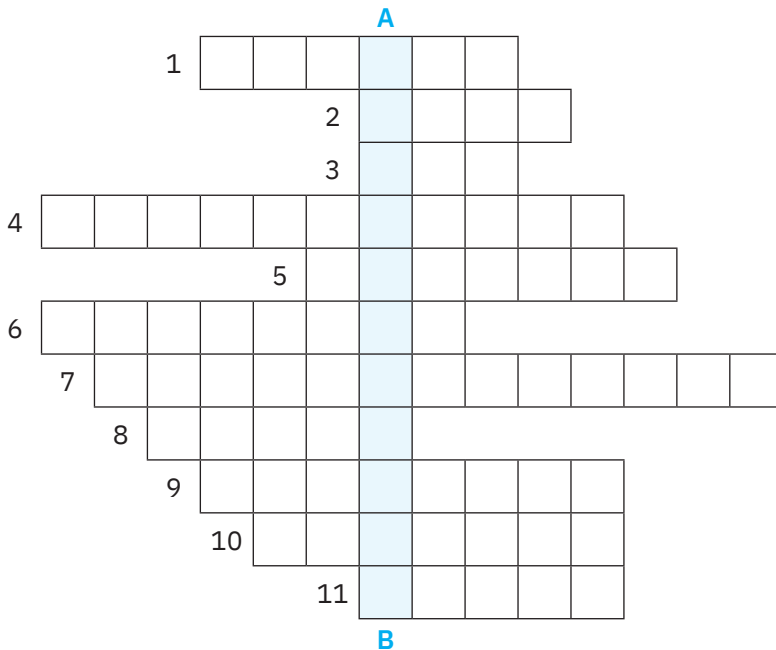


- b) Indică ustensilele de laborator necesare pentru realizarea experimentală a operației fizice identificată la punctul 8 din rebus.
- c) Desenează ustensilele precizate la punctul b.

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. Asociază numărul de ordine al ustensilelor din coloana **A**, cu litera corespunzătoare denumirii metodei de separare a componentelor din amestecuri din coloana **B**, pentru care pot fi folosite și scrie-le în coloana **C**. O literă poate fi scrisă o dată, de mai multe ori sau niciodată.

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

5. În schemele de mai jos, în partea stângă, se găsesc componentele din care se obțin soluțiile din partea dreaptă. Completează datele care lipsesc pentru fiecare soluție.

a)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">5 g de zahăr</td> <td style="width: 50%;">125 g de apă</td> </tr> </table>	5 g de zahăr	125 g de apă	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$m_s = \dots\dots\dots$</td> </tr> <tr> <td>$c\% = \dots\dots\dots$</td> </tr> </table>	$m_s = \dots\dots\dots$	$c\% = \dots\dots\dots$
5 g de zahăr	125 g de apă					
$m_s = \dots\dots\dots$						
$c\% = \dots\dots\dots$						
b)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">15 g de sare</td> <td style="width: 50%;">..... g de apă</td> </tr> </table>	15 g de sare g de apă	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$m_s = 315 \text{ g}$</td> </tr> <tr> <td>$c\% = \dots\dots\dots$</td> </tr> </table>	$m_s = 315 \text{ g}$	$c\% = \dots\dots\dots$
15 g de sare g de apă					
$m_s = 315 \text{ g}$						
$c\% = \dots\dots\dots$						
c)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">..... g de alcool</td> <td style="width: 50%;">..... g de apă</td> </tr> </table> g de alcool g de apă	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$m_s = 450 \text{ g}$</td> </tr> <tr> <td>$c\% = 25\%$</td> </tr> </table>	$m_s = 450 \text{ g}$	$c\% = 25\%$
..... g de alcool g de apă					
$m_s = 450 \text{ g}$						
$c\% = 25\%$						
d)	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">..... g de iod</td> <td style="width: 50%;">175 g de alcool</td> </tr> </table> g de iod	175 g de alcool	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>$m_s = \dots\dots\dots$</td> </tr> <tr> <td>$c\% = 5\%$</td> </tr> </table>	$m_s = \dots\dots\dots$	$c\% = 5\%$
..... g de iod	175 g de alcool					
$m_s = \dots\dots\dots$						
$c\% = 5\%$						

6. În careul următor este ascuns un mesaj. Pentru a-l descifra, este suficient să rezolvi itemii a – f. Numărul care reprezintă soluția itemului 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.

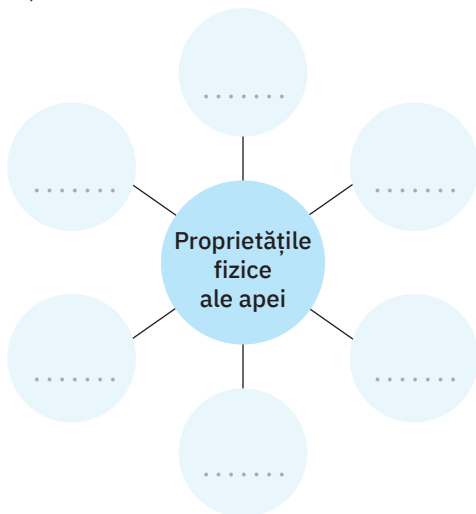
D	R	C	T	U	V	M	O	L	P
A	R	G	J	M	M	Z	N	I	E
A	N	B	V	Z	D	U	V	V	N
M	F	K	D	I	I	L	J	M	O
T	U	I	O	P	K	N	B	G	F
J	K	W	T	G	Z	G	M	J	E
E	E	R	T	Z	H	J	C	M	M
G	H	D	R	Z	Z	J	N	D	N
E	F	X	B	Y	Z	M	K	L	B
E	R	T	B	H	J	D	W	W	C



- a) Calculează masa de sare care trebuie adăgată în 189 g 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 .
7. Enunțurile incomplete de mai jos se referă la amestecuri de substanțe. Alege cuvinte/grupuri de cuvinte din casete și completează cu acestea enunțurile, astfel încât să devină corecte și complete.
- a) În amestecuri, substanțele componente își compoziția.
 - b) Uleiul și apa formează un amestec din care componentele se pot separa prin
 - c) Refrigerentul este folosit în instalația de pentru
 - d) Dizolvarea dioxidului de carbon în apă este favorizată de

9. Rezolvă cerințele următoare.

a) Diagrama de mai jos se referă la proprietățile fizice ale apei. Desenează pe caiet această diagramă și notează în fiecare cerc câte una dintre aceste însușiri.



b) Realizează o diagramă asemănătoare, pentru o altă substanță aleasă de tine. Propune colegului de bancă să completeze diagrama ta. La rândul tău, completează o diagramă creată de colegul tău.

10. Rezolvă cerințele de mai jos.

A. Citește cu atenție și identifică solvatul și solventul care formează amestecul.

- a) S-a obținut printr-un proces de dizolvare.
- b) Nu este incolor.
- c) Nu este inodor.
- d) Solventul are miros aromat.
- e) Solvatul este solid.
- f) Solventul are proprietatea de a arde.
- g) Solvatul poate sublima.
- h) Amestecul este folosit în medicină.

B. Calculează concentrația procentuală a soluției S_1 care se poate obține dacă solvatul și solventul identificați la punctul A se amestecă în raport masic de 1 : 7.

C. Determină masa de solvent care trebuie adăugată peste 200 g de soluție S_1 pentru a obține soluția S_2 cu concentrația procentuală redusă la jumătate față de concentrația procentuală a soluției S_1 .

1.4. Teste de verificare

Testul nr. 1

Timp de lucru – 50 de minute

Se acordă 1 punct din oficiu.

I. Scrie răspunsul din paranteză care completează corect fiecare dintre afirmațiile următoare. (2 puncte)

1. Corpul reprezintă forma concretă de manifestare a (substanței/materiei).
2. Transformările care nu schimbă compoziția substanței sunt fenomene (fizice/chimice).
3. Amestecul care nu prezintă aceeași compoziție în toată masa lui este un amestec (omogen/eterogen).
4. Apa potabilă este (o soluție/un amestec eterogen).
5. În structura solului se pot identifica faze (două/trei).

II. Scrie numărul amestecului din coloana A, însoțit de litera corespunzătoare procedurii fizic prin care pot fi separate componentele sale, din coloana B. O literă poate fi scrisă o dată, de mai multe ori sau niciodată. (2 puncte)

A

1. sare + apă
2. pilitură de fier + pulbere de sulf
3. nisip + iod
4. sare + naftalină
5. praf de cărbune + apă
6. pulbere de sulf + apă
7. apă + alcool
8. apă + acid acetic
9. piatră vânăță + apă
10. nisip + apă

B

- a) distilare
- b) decantare
- c) filtrare
- d) cristalizare
- e) magnetizare
- f) sublimare

III. Completează, conform cerințelor, tabelul următor: (3 puncte)

Proprietatea substanței	Proprietate fizică/chimică
1. Zahărul arde.	
2. Alcoolul fierbe la 78 °C.	
3. Aurul are luci caracteristic.	

Proprietatea substanței	Proprietate fizică/chimică
4. Oxigenul este o substanță gazoasă.	
5. Hidrogenul arde cu degajare de căldură.	
6. Cuprul poate fi tras în fire de diferite grosimi.	
7. Fierul ruginește.	
8. Mercurul este insolubil în apă.	
9. La temperatura de 4 °C, apa are densitatea 1 g/cm ³ .	
10. Sarea de bucătărie este solubilă în apă.	

IV. Scrie literele A sau F la finalul fiecărei afirmații de mai jos, după cum o consideri adevărată, respectiv falsă. (2 puncte)

- Zahărul este o substanță solidă, solubilă în apă. ...
- Corpurile sunt alcătuite din substanțe pure sau amestecuri de substanțe. ...
- Cristalele de piatră-vânăță au culoare albă. ...
- Uleiul este insolubil în apă. ...
- Mercurul este lichid, în condiții normale de temperatură și presiune. ...
- Naftalina prezintă proprietatea de a sublima. ...
- Cuprul este un metal care nu conduce curentul electric. ...
- Purificarea substanțelor se realizează prin operații fizice. ...
- Saramura este un amestec neomogen de sare și apă. ...
- Pulberea de sulf se dizolvă în sulfura de carbon. ...