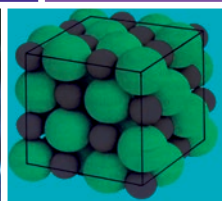
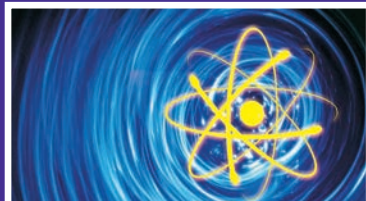


MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE

SANDA FĂTU
FELICIA STROE
CONSTANTIN STROE

Chimie



manual pentru clasa

a VII a

CORINT

CORP SUBSTANȚĂ AMESTEC



CHIMIA ~ ȘTIINȚĂ EXPERIMENTALĂ



SUBSTANȚE ȘI AMESTECURI

- Să cunoști semnificația noțiunilor: fenomen fizic, fenomen chimic, substanță pură, amestec, combinație, soluție, concentrație procentuală
- Să clasifici: fenomene, amestecuri, soluții
- Să interpretezi: fenomene, proprietăți
- Să utilizezi ustensilele și substanțele din laborator pentru studiul proprietăților și al transformărilor chimice
- Să rezolvi probleme referitoare la concentrația în procente de masă a soluțiilor

OBJECTIVE

Chimia este știința materiei. Ea studiază compoziția, proprietățile și transformările substanțelor.

1

CHIMIA ~ ȘTIINȚĂ EXPERIMENTALĂ

Cercetarea alcătuirii lumii este una dintre cele mai mărețe și mai nobile probleme puse de natură.

Galileo Galilei

a

Momente din evoluția chimiei ca știință
Materie. Corp. Substanță. Material
Ustensile de laborator
Proprietăți fizice și chimice ale substanțelor
Fenomene fizice și fenomene chimice

Chimia este o știință experimentală. Experimentul este o întrebare pusă naturii.

Experimentatorul are nevoie neapărat, și înainte de toate, de două „instrumente“:

- ochi pătrunzători, care înregistrează toată diversitatea aspectelor manifestate în cursul desfășurării unui fenomen studiat;
- capacitatea de a pătrunde în esența celor constatate.

Ceea ce-ți stimulează fantezia este: în geometrie – figura; în algebră și analiză matematică – calculul; în fizică și chimie – experiența. Dar acestea nu fac decât să ajute fantezia, nu s-o înlocuiască.

Grigore Moisil



Chimia este una din ramurile științelor naturii – alături de matematică, fizică și biologie. Mai mult ca oricare știință a naturii, chimia este legată de tot ceea ce ne înconjoară.

Viața oricărei celule vii nu ar fi posibilă fără intervenția unor procese chimice; în atmosferă, în mări sau oceane, pe sol sau în adâncul pământului – se produc neconținut procese chimice care asigură lumii existența pe care o are. În plus, omul a învățat să reproducă aceste procese în uzine sau laboratoare, să descopere o mulțime de alte procese, care nu au loc în mod natural și care să-i asigure materialele de care are nevoie și pe care nu le poate găsi în natură.

Prin chimie, omul și-a făcut viața mai plăcută, și-a înțeles propria viață, s-a înarmat față de vitregiile existente sau viitoare.

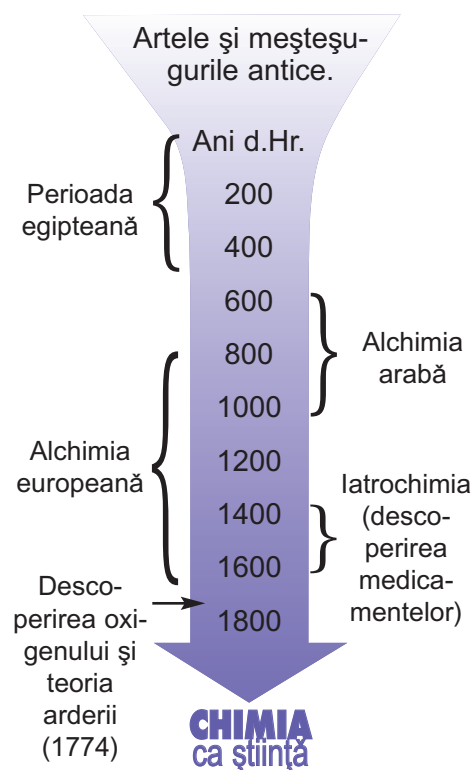
În ultimii ani a crescut interesul și dorința oamenilor de a înțelege forțele majore care le controlează viața. Ei își dau din ce în ce mai mult seama de importanța înțelegerii și aprecierii la justa lor valoare a forțelor naturii și a caracterizării corecte a lumii materiale.

Chimia modernă a contribuit substanțial la creșterea calității vieții, prin elaborarea în condiții avantajoase a unei game largi de materiale: materiale plastice, săpunuri, detergenți, medicamente, alimente prelucrate, îngrășăminte, combustibili nucleari etc.

Momente din evoluția chimiei ca știință



Alchimist



De-a lungul mileniilor, cu mult înaintea apariției chimiei ca știință experimentală și teoretică, oamenii au acumulat, prin experiența lor de zi cu zi, un vast material de cunoștințe și procedee în legătură cu transformarea substanțelor din natură. Este de ajuns să enumerăm câteva dintre cele mai vechi invenții și descoperiri, pentru a ne da seama ce au însemnat ele în istoria civilizației omenești: extragerea cuprului din minereuri, fabricarea bronzului, obținerea fierului, producerea oțelului, cositorirea vaselor, praful de pușcă, sticla, porțelanul, hârtia, fabricarea vopselelor, tăbăcitul pieilor, obținerea pergamentului, vinul și oțetul, uleiul de măsline, alifiile și plasturii de leac preparați cu rășini naturale. Nimeni nu poate asocia un nume de inventator vreuneia din aceste creații ale geniului uman.

Practica transformării substanțelor din natură s-a îmbogățit o dată cu nașterea și perfecționarea meșteșugurilor. În metalurgie, în producția materialelor de construcție, în țesătorie și vopsitorie, se găsesc începuturile și prima epocă de dezvoltare a practicării pe scară largă a chimiei.

Din experiența de milenii a vechilor popoare s-au născut primele idei despre substanțe și transformările lor. Filozofii greci au încercat să explice natura substanțelor și pe cea a transformărilor acestora – prin existența unor principii fundamentale. Chimia a luat naștere, se crede, în secolul al II-lea d.Hr., în Alexandria. Arabii sunt cei care au dat numele alchimiei – „artă a transformării substanțelor”. În cadrul chimiei evului mediu – alchimia – se continuă și se largesc practicile meșteșugărești ale antichității, de obținere a unor produse ca: sticlă, coloranți, metale etc.

Denumirea de alchimie este legată însă și de orientarea greșită a activității – în direcția transformării metalelor în aur, prin intermediul „pietrei filozofale”, și a obținerii unui medicament universal, „elixirul vieții”. Alchimiștii au introdus metoda de lucru numită „experiment”, obținând unele substanțe cum ar fi: alcoolul, acidul azotic și unele săruri. Chimia, ca știință, a putut apărea, și s-a născut efectiv, abia atunci când s-a demonstrat experimental lipsa de temei a teoriei alchimiștilor.

Două progrese marchează începuturile chimiei ca știință. Ele sunt descoperirea oxigenului (în 1774), făcută de F. Priestley, și elucidarea ulterioară a sensului adevărat al arderii, aparținându-i lui A.L. Lavoisier.

Ansamblul cunoștințelor care constituie chimia a fost creat de oameni care au încercat să înțeleagă și, pe cât posibil, să controleze lumea materială.

Materie. Corp. Substanță. Material



**Tot ceea
ce ne încon-
joară este
MATERIE**

PROPRIETĂȚI ALE MATERIEI:

- ocupă un spațiu;
- prezintă o masă proprie;
- se găsește în continuă mișcare și transformare;
- apare sub diferite forme;
- nu dispare și nu se creează.

Porțiuni limitate din materie poartă numele de

CORPURI

- apa dintr-un pahar
- o bancă
- o casă
- o piatră
- aerul dintr-o minge

Formele omogene de materie cu o compoziție constantă se numesc

SUBSTANȚE

- oxigen
- apă
- aur
- dioxid de carbon
- azot

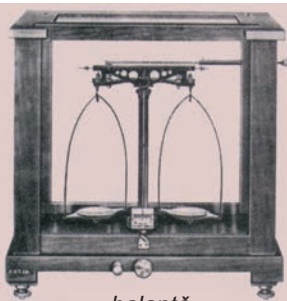
Formele eterogene de materie cu compoziție variabilă se numesc

MATERIALE

- sticlă
- lemn
- beton
- ciment

Ustensile de laborator

Chimia este o știință experimentală. Pentru a putea efectua experimente chimice avem nevoie de un laborator de chimie, de ustensile și aparatură de laborator. Acestea vă sunt cunoscute, în parte, din anii anteriori.

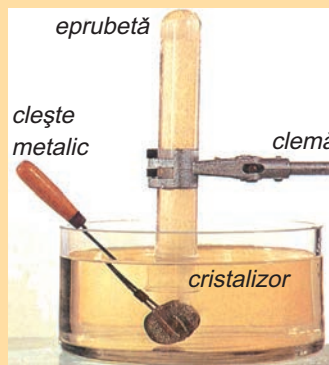
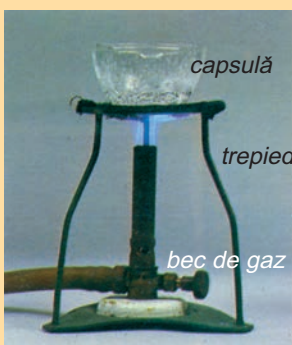


balanță



stativ cu eprubete





Nicolae Teclu s-a născut la Brașov, la 12 octombrie 1839, și a murit la Viena, la 30 iunie 1916.

A studiat ingineria la Viena și arhitectura la München și Berlin. A fost profesor de chimie la Academia de Comerț din Viena. A făcut studii asupra flăcării, asupra hârtiei și a gazelor.

A construit multe aparate de laborator: lampa de gaz (Teclu), aparat pentru preparat ozonul, aparat pentru solidificarea dioxidului de carbon, aparat pentru studiul flăcării.

Nicolae Teclu a fost un chimist român cu renume mondial, un cercetător neobosit, care și-a consacrat toată viața studiilor și descoperirilor științifice.

Proprietăți fizice și chimice ale substanțelor

Numărul substanțelor este foarte mare. Acestea se deosebesc între ele prin însușirile pe care le au: gust, stare de agregare, miros, culoare, densitate, însușirea de a arde etc...

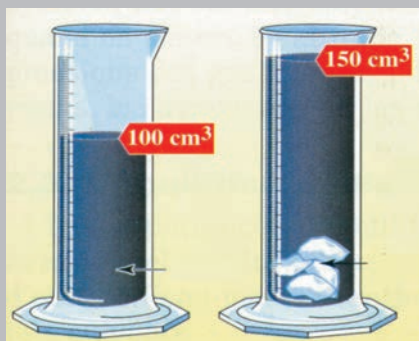
Însușirile caracteristice, cu ajutorul cărora se recunoaște o substanță, se numesc **PROPRIETĂȚI**.

Proprietățile pot fi:

- **proprietăți fizice:** gust, miros, culoare, formă, stare de agregare, constante fizice (densitate, temperatură de fierbere, temperatură de topire);
- **proprietăți chimice:** proprietatea de a arde, proprietatea de a fermenta, proprietatea de a rugini etc.

Proprietățile care se referă la transformări care nu pot să modifice compoziția substanței se numesc **PROPRIETĂȚI FIZICE**.

Proprietățile care se referă la transformări care pot să modifice compoziția substanței se numesc **PROPRIETĂȚI CHIMICE**.



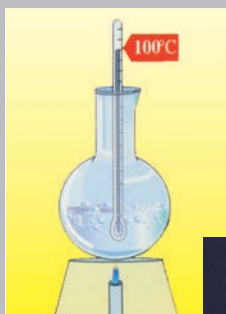
Determinarea densității unor substanțe solide insolubile în apă

Într-un cilindru gradat puneți 100 cm³ de apă (V_1). Introduceți apoi câteva bucăți de marmură (sau de metale). Nivelul apei din cilindru crește. Notați noul volum V_2 .

$$V_{\text{marmură}} = V_2 - V_1$$

Cântăriți bucățile de marmură (m). Exprimați masa în grame.

Folosiți formula $\rho = \frac{m}{V}$ pentru calculul densității.



Determinarea temperaturii de fierbere a unor lichide

Puneți apă distilată într-un balon. Închideți balonul cu un dop din cauciuc străbătut de un termometru. Încălziți apa până la fierbere. Notați temperatura indicată de termometru.

$$t_{\text{fierbere a apei}} = \dots$$

Proprietatea de a arde

Încercați să aprindeți:

- o hârtie;
- o piatră;
- un cui din fier;
- o panglică de magneziu.

Ce observați?

Unele substanțe nu ard; altele ard, transformându-se în substanțe cu proprietăți noi.

Scrieți pe caiete ce fel de proprietăți ați pus în evidență în cele trei experiențe!

- proprietăți fizice:
- proprietăți chimice:

Fenomene fizice și fenomene chimice

Din lecțiile anterioare ați reținut că materia este în continuă mișcare și transformare.

Transformările pe care le suferă substanțele se numesc FENOMENE.

Care sunt stările de agregare ale apei în fotografia alăturată?



Interpretați schema de mai jos!



Apa – transformări de stări de agregare



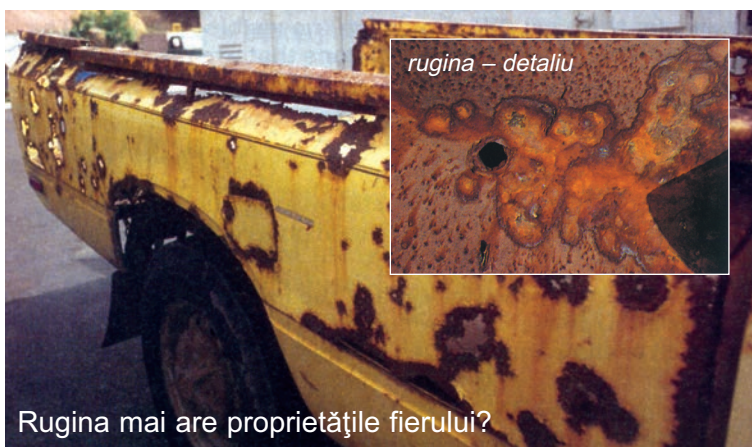
Observație: Apa suferă o serie de transformări fără să i se modifice compoziția.



Ce transformare observați?

Sfărâmarea sulfurului

Se modifică compoziția și proprietățile sulfurului?



rugina – detaliu

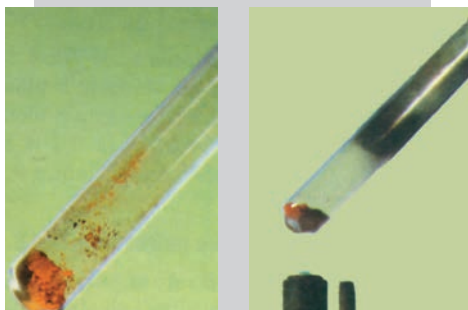
Rugina mai are proprietățile fierului?

activitate experimentală demonstrativă

Pe măsura desfășurării experimentului, completați pe caiete următorul

TABEL PENTRU ACTIVITĂȚI EXPERIMENTALE

Activitate experimentală	Substanțe și ustensile	Observații	Importanță. Concluzii



Descompunerea oxidului de mercur prin încălzire

Într-o eprubetă uscată se pune puțin oxid de mercur. Se încălzește eprubeta la flacăra becului de gaz sau a spirtierei.

Atenție! Oxidul de mercur este o substanță foarte toxică.

Se verifică natura gazului rezultat, cu o așchie de lemn care arde fără flacăra (vârf incandescent).

Ce observați?

Oxidul de mercur se transformă în mercur (care se depune, pe pereții reci ai eprubetei, sub formă de picături) și oxigen (gaz incolor care întreține arderea).



EXPERIMENT

Arderea lemnului

Ardeți o bucată de lemn!

Ce observați?

După ardere lemnul își menține proprietățile și compoziția?

Arderea piliturii de aluminiu

Presărați pilitură de aluminiu într-o flacăra.

Observați proprietățile aluminiului înainte de a începe experiența.

Substanța rezultată are aceleași proprietăți?

CONCLUZIE: există transformări în urma cărora substanțele nu-și modifică proprietățile și compoziția, cât și transformări în care substanțele inițiale se transformă în substanțe cu proprietăți noi.

Fenomenele care modifică compoziția substanțelor, transformându-le în substanțe cu proprietăți noi, se numesc FENOMENE CHIMICE.

Fenomenele care nu modifică compoziția substanțelor se numesc FENOMENE FIZICE.

EXEMPLE

■ Fenomene chimice:

râncezirea grăsimilor, coclirea vaselor de aramă, acrirea laptelui, fermentația, fotosinteza etc.

■ Fenomene fizice:

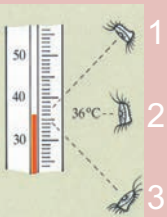
dilatarea substanțelor prin încălzire, spargerea unui geam, ruperea unei hârtii, dizolvarea etc.

● Clasificați fenomenele întâlnite în această lecție în fenomene fizice sau chimice:

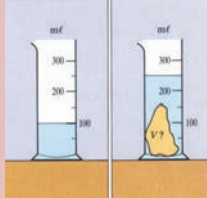
- modificarea stării de agregare
- sfărâmarea unei bucăți de sulf
- descompunerea oxidului de mercur
- ruginirea fierului
- arderea piliturii de aluminiu
- arderea lemnului

● Dați exemple de fenomene fizice și chimice întâlnite în viața de toate zilele.

Alegeți răspunsul corect!

- La temperatura camerei, apa este:
 - solidă;
 - lichidă;
 - gazoasă.
- Care dintre ustensilele enumerate mai jos reprezintă o sursă de încălzire?
 - trepied;
 - sită cu azbest;
 - spirtieră.
- Care este limita inferioară de temperatură până la care se poate folosi termometrul cu mercur?
 - 0°C;
 - 39°C;
 - 100°C.
- Care este limita superioară de temperatură până la care se poate folosi un termometru cu alcool?
 - 27°C;
 - 36,5°C;
 - 70°C.
- 

Poziția corectă pentru citirea temperaturii cu ajutorul termometrului este:

 - 1;
 - 2;
 - 3.
- Care este volumul substanței solide din cilindru?
 
 - 250 cm³;
 - 100 cm³;
 - 150 cm³.
- Arderea gazului metan
 - este un fenomen chimic;
 - este un fenomen fizic;
 - nu reprezintă un fenomen.
- Pentru sfărâmarea substanțelor solide se folosește:
 - spatula;
 - bagheta;
 - mojarul cu pistil.
- Alegeți fenomenul chimic:
 - îndoirea unei sârme din fier;
 - ruginirea fierului;
 - atragera fierului de către magnet.

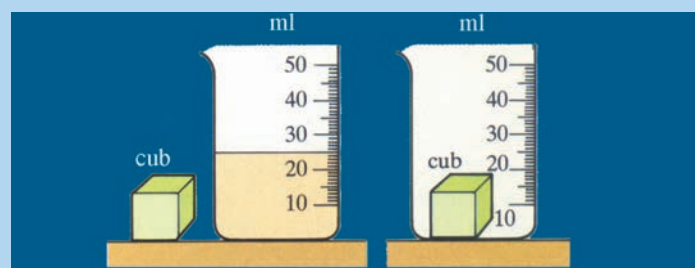
E X E R C I T I I

1* Copiați și completați pe caiete tabelul de mai jos, după modelul dat:

	Corp	Substanță	Material
oxigen		✓	
bancă			
cui de fier			
ciment			
apă			
alcool			
mortar			

- Clasificați următoarele proprietăți ale substanțelor:
 - proprietatea zahărului de a se dizolva în apă;
 - proprietatea fierului de a rugini;
 - proprietatea metalelor de a se dilata prin încălzire;
 - proprietatea lemnului de a arde;
 - proprietatea vinului de a se oțeti;
 - proprietatea apei de a fierbe la 100°C.

3 Desenați nivelul apei din cilindru după introducerea în acesta a unui cub din fier cu latura de 2 cm.



- Subliniați fenomenele chimice:
 - ruperea hârtiei;
 - spargerea unui geam;
 - arderea alcoolului;
 - arderea unei lumânări;
 - dilatarea metalelor prin încălzire;
 - coclirea aramei.

5 Enumerați cinci norme de protecție a muncii în laborator.

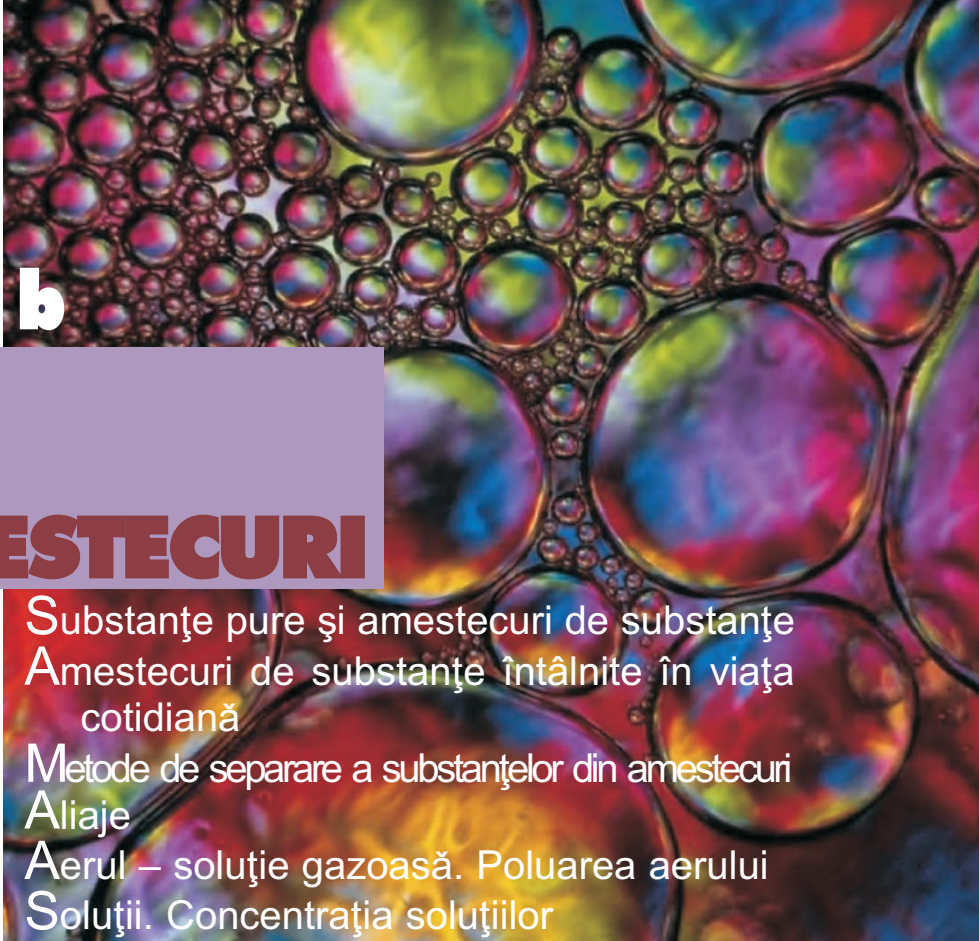
6 Dați două exemple de fenomene fizice și un exemplu de fenomen chimic pe care le poate suferi o aceeași substanță.

* Exercițiile a căror cifră este de culoare albă corespund materiei marcate **EXTINDERE**.

În natură substanțele se găsesc, în general, sub formă de amestecuri.

1

SUBSTANȚE ȘI AMESTECURI



Substanțe pure și amestecuri de substanțe
Amestecuri de substanțe întâlnite în viața cotidiană

Metode de separare a substanțelor din amestecuri
Aliaje

Aerul – soluție gazoasă. Poluarea aerului
Soluții. Concentrația soluțiilor

Substanțe pure și amestecuri de substanțe

Proprietățile unei substanțe pot fi cunoscute numai dacă substanța respectivă este cercetată în stare pură.

SUBSTANȚA PURĂ este substanța perfect curată, a cărei compoziție rămâne neschimbată prin operații fizice.

Analizați experimentul privitor la descompunerea oxidului de mercur prin încălzire (pagina 11). Ce fel de fenomene au avut loc? S-a modificat compoziția substanței inițiale? Din substanța oxid de mercur s-au obținut două substanțe, oxigenul și mercurul. Substanțele obținute au proprietăți total diferite de substanța inițială. Încercări repetate de a descompune oxigenul și mercurul au eșuat.

Deci există substanțe care se pot descompune în două sau mai multe substanțe noi – **substanțe compuse** – și substanțe care nu mai pot fi descompuse – **substanțe simple**.

Revedeți experimentul privind arderea pilăturii de aluminiu (pagina 11). Din două substanțe simple – aluminiul și oxigenul (din aer) – a rezultat o substanță compusă: oxidul de aluminiu.

EXEMPLE

Substanțe pure:

- hidrogenul;
- oxigenul;
- apa distilată;
- azotul etc.

Substanțe

substanțe simple

- oxigen
- azot
- mercur
- sulf
- carbon
- aur

substanțe compuse

- apă distilată
- dioxid de carbon
- oxid de mercur
- dioxid de sulf
- acid sulfuric
- amoniac

Prin luarea împreună a două sau mai multe substanțe între care nu au loc fenomene chimice, se obțin **amestecuri de substanțe**.

Substanțele compuse se diferențiază de amestecuri printr-o serie de proprietăți.

Proprietăți caracteristice substanțelor compuse:

- sunt substanțe pure;
- se obțin în urma unui fenomen chimic;
- elementele care formează compușii se combină în anumite proporții de masă;
- proprietățile chimice diferă față de cele ale substanțelor componente;
- pot fi descompuse în substanțele componente, prin procedee chimice;
- au temperaturi de fierbere și topire bine determinate;
- au densități caracteristice.

Proprietăți caracteristice amestecurilor de substanțe:

- nu sunt substanțe pure;
- se obțin în urma unui fenomen fizic;
- componentele amestecurilor nu sunt într-un raport bine determinat;
- substanțele componente își păstrează proprietățile;
- pot fi separate substanțele componente, prin procedee fizice;
- nu au temperaturi de fierbere și de topire bine determinate;
- densitatea amestecurilor variază în funcție de compoziția acestora.

Majoritatea substanțelor se găsesc în natură sub formă de amestecuri. Exemple: apa potabilă, apa minerală, aerul, rocile, minereurile, apa mării, petrolul, cărbunii, sarea gemă, aliajele etc.

Amestecurile se pot clasifica în:

- **amestecuri omogene**, care au în toată masa lor aceeași compoziție și aceleași proprietăți;
- **amestecuri neomogene** (eterogene), care au compoziție diferită în masa lor și proprietăți diferite.

Ce fel de amestecuri sunt prezentate în imaginile următoare?

A M E S T E C U R I

Diagram illustrating various mixtures (Amestecuri) around a central hub labeled **A M E S T E C U R I**:

- apă de râu
- soluție de permanganat de potasiu
- apă cu gheață
- soluție de piatră-vânăță
- apă cu diluant
- sol
- soluție de acid clorhidric
- sifon
- soluție de sodă caustică
- aerul de deasupra unei termocentrale

A mestecuri de substanțe întâlnite în viața cotidiană

Majoritatea substanțelor utilizate de noi în viața de zi cu zi se găsesc sub formă de amestecuri. Dintre amestecuri, cele mai importante pentru om sunt aerul și apa potabilă.

Aerul este un amestec indispensabil vieții. Omul nu poate trăi fără aer mai mult de șase minute. Principalele componente ale aerului sunt azotul și oxigenul. Proporția acestora în aer este relativ constantă.

Apa potabilă, ca și aerul, este vitală pentru om. Un om consumă în medie 2 litri de apă pe zi. Fără apă, omul nu poate supraviețui mai mult de câteva zile. În apa potabilă se găsesc dizolvate până la 0,5 g/l săruri minerale și mici cantități de aer.

Apa minerală conține săruri minerale și dioxid de carbon. Ea este recomandată mai ales în timpul verii, când, prin transpirație, omul pierde o mare cantitate de săruri minerale. Compoziția și acțiunile terapeutice ale apelor minerale din țara noastră au fost studiate de chimiști români ca Alexe Marin, Petru Poni și Constantin Istrati.

Băuturile răcoritoare conțin apă, zahăr, acid citric, coloranți naturali sau sintetici, aromatizanți și dioxid de carbon.

Băuturile alcoolice conțin alcool, apă, coloranți și zahăr.

Alcoolul sanitar conține apă demineralizată, alcool etilic și coloranți sintetici.

Laptele, oțetul, medicamentele, uleiul, deodoranțele, parfumurile, lacurile și vopselele, cerneala, gazele de la aragaz, diferitele aliaje (bronz, alamă, oțel, fontă etc.), din care sunt confecționate multe dintre obiectele de uz casnic, sunt alte câteva exemple de amestecuri.

Omul folosește în foarte puține cazuri substanțe pure.



Metode de separare a substanțelor din amestecuri

În general, în natură, substanțele se găsesc sub formă de amestecuri. Uneori este nevoie ca din acestea să se obțină substanțe în stare pură. Voi veți studia următoarele metode de separare:

- decantarea;
- filtrarea;
- cristalizarea;
- distilarea.

Completați pe caiete tabelul pentru activități experimentale din pagina alăturată.



Decantarea

Puneți într-un pahar apă cu nisip. Amestecați cu o baghetă. Lăsați în repaus amestecul, câteva minute. Ce observați?

Nisipul se dizolvă în apă? Ce fel de amestec ați obținut? Turnați apa de deasupra nisipului în alt pahar.

Filtrarea

Într-un pahar Berzelius puneți apă și puțină pulbere de sulf. Ce fel de amestec s-a obținut? Sulful este solubil în apă?

Puteți folosi metoda decantării? De ce?

Confecționați o hârtie de filtru după modelul din desenul din stânga. Introduceți hârtia de filtru în pâlnia de filtrare. Procedați ca în desenul alăturat!

Cristalizarea

Într-o capsulă puneți apă și sare de bucătărie.

Ce observați?

Puteți folosi una din metodele de separare anterioare pentru separarea acestui amestec? De ce?

Încălziți capsula în flacăra unui bec de gaz sau a unei spirtiere, până la evaporarea completă a apei.

Ce observați?

Observație: metoda este folosită numai când

- lichidul nu este inflamabil;
- lichidul care se evaporă nu este folositor.

Distilarea

Observați instalația din figura alăturată. Denumiți ustensilele folosite!

În balonul Würtz se află un amestec de apă și alcool. Se încălzește amestecul. La 78°C alcoolul fierbe, vaporii săi trec în refrigerent, unde, în contact cu pereții reci, se condensează. În vasul de culegere se strânge alcoolul lichid, iar în balonul Würtz rămâne apa.

Cele două fenomene, fierberea și condensarea, vă sunt cunoscute din anii anteriori.

Activitate experimentală	Substanțe și ustensile	Observații	Importanță. Concluzii
<p>1. Decantarea este operația de separare a unui solid dintr-un amestec eterogen solid - lichid.</p> <p>Se folosește când densitatea solidului este mai mare decât a lichidului.</p>	<p>Substanțe: – apă – nisip</p> <p>Ustensile: 2 pahare Berzelius</p>	<p>Nisipul se depune la fundul paharului, deoarece are o densitate mai mare decât apa.</p> <p>Amestecul de apă cu nisip este un amestec neomogen.</p>	<p>– obținerea apei potabile din ape naturale;</p> <p>– purificarea sării extra-se din saline;</p> <p>– spălarea unor precipitate;</p>
<p>2. Filtrarea este operația de separare a unui solid dintr-un amestec eterogen solid - lichid, cu ajutorul unor mase poroase, permeabile numai pentru lichid.</p> <p>Se utilizează când densitatea solidului este mai mică sau egală cu a lichidului. Lichidul care trece prin hârtia de filtru se numește filtrat.</p>	<p>Substanțe:</p> <p>Ustensile:.....</p>	<p>.....</p>	<p>– obținerea apei potabile;</p> <p>– extragerea uleiului din semințele de floarea soarelui.</p>
<p>3. Cristalizarea este trecerea unei substanțe solide din soluție în stare cristalină. Cristalul este un corp solid, omogen, cu formă geometrică definită, mărginit de suprafețe plane.</p>	<p>Substanțe:</p> <p>Ustensile:.....</p>	<p>.....</p>	<p>– obținerea zahărului;</p> <p>– obținerea sării de bucătărie din apa mării.</p>
<p>4. Distilarea este operația de separare a componentelor dintr-un amestec omogen de lichide, prin fierbere urmată de condensare.</p>	<p>Substanțe:</p> <p>Ustensile:.....</p>	<p>În tot timpul fierberii alcoolului, temperatura rămâne constantă (78°C), deoarece fierberea se produce cu absorbție de căldură.</p>	<p>– obținerea alcoolului;</p> <p>– prelucrarea țițeiului, în rafinării, în scopul obținerii de benzină, petrol lampant, motorină, păcură.</p>

Stiați că...?

Cele mai vechi monede metalice cunoscute în istorie au fost bătute în regatul Lidiei, din Asia Mică, în secolul al VIII-lea î.Hr.? Purtau sigiliul regelui Gyges, acestea erau confecționate din „electron” – un aliaj natural de aur și argint.

**A**liaje

De cele mai multe ori, metalele sunt folosite în industrie sub formă de aliaje, care au calități superioare metalelor pure componente.

Aliajele sunt obținute prin amestecarea a două sau mai multor metale topite și apoi solidificarea amestecului obținut. Uneori aliajele conțin și adaosuri de nemetale.

Aliajele pot fi: – omogene (soluții solide);
– neomogene.

Fonta: aliaj al fierului cu 2–5% carbon și alte elemente în cantități foarte mici (sulf, fosfor, siliciu, mangan și unele metale).

Proprietăți: aliaj dur, dar casant.

Utilizări: piese obținute prin turnare.

Oțelul: aliaj al fierului cu 0,2–1,7% C.

Proprietăți: dur, elastic, maleabil.

Utilizări: burghie, roți dințate, bile, arcuri.

Alama: aliaj al cuprului cu zincul.

Proprietăți: se prelucrează la strung, dar nu poate fi turnat.

Utilizări: ventile, șuruburi, inele, bucșe, țevi, robinete.

Bronzul: aliaj de cupru și staniu.

Proprietăți: se poate turna foarte bine, este dur și rezistent.

Utilizări: lagăre, table, sârme, statui, monede.

Aliajele de lipit: aliaje ale plumbului cu staniu.

Proprietăți: au temperaturi de topire scăzute.

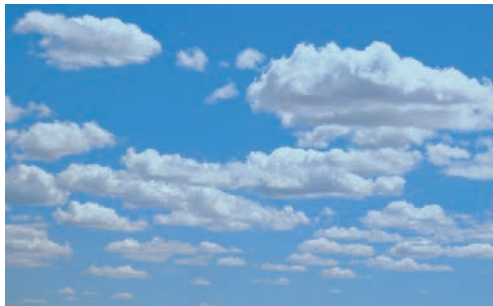
Utilizări: în electrotehnică și electronică pentru lipirea pieselor.

Duraluminiul: aliaj al aluminiului cu cantități mici de cupru, magneziu și mangan.

Proprietăți: are duritate mare și densitate mică.

Utilizări: în industria de mașini și industria aeronautică.

Aerul – soluție gazoasă. Poluarea aerului



Compoziția aerului atmosferic	Procente de volum (%)	Procente de masă (%)
azot	78,09	75,5
oxigen	20,95	23,25
alte gaze	0,96	1,35

Știați că...?

1 km² de pădure de conifere elimină în atmosferă o cantitate de oxigen de 10 ori mai mare decât aceeași suprafață cu culturi agricole?



Aerul constituie învelișul gazos al Pământului, înveliș numit atmosferă. În antichitate, filozofii susțineau că aerul este o substanță simplă, imponderabilă (nu are masă).

Mai târziu, fizicienii Torricelli și Galilei au demonstrat experimental că aerul are masă, iar chimistul Lavoisier a dovedit că aerul este un amestec de azot și oxigen.

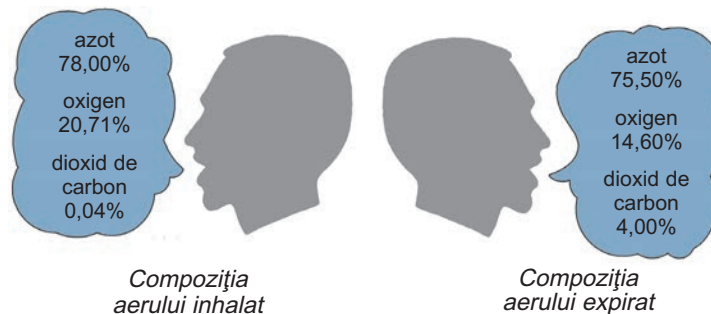
La sfârșitul secolului al XIX-lea, s-a descoperit că în compoziția aerului intră, în proporție redusă, și gazele rare: heliu, neon, argon, kripton și xenon.

Pe lângă aceste componente permanente, în compoziția aerului mai apar, întâmplător, și alte gaze precum: dioxidul de carbon, amoniacul, dioxidul de sulf etc.

Importanța aerului pentru viața oamenilor este deosebit de mare. Se știe că, fără apă, omul rezistă și peste 60 de ore, însă fără aer nu poate supraviețui nici 6 minute.

De asemenea, nici viața celorlalte viețuitoare nu este posibilă în absența aerului.

Oxigenul și dioxidul de carbon sunt în permanență eliberate în aer și luate din aer de către viețuți. Plantele verzi produc tot oxigenul de pe Pământ, prin procesul de fotosinteză din timpul zilei.



În industrie, aerul se folosește pentru obținerea azotului, oxigenului și a gazelor rare, cât și ca agent oxidant.

Datorită unei intense activități economice, în multe regiuni de pe globul pământesc aerul se încarcă cu substanțe străine, dăunătoare vieții. Fenomenul este cunoscut sub numele de **poluare**.

Poluarea aerului constă în modificarea compoziției sale naturale, prin pătrunderea unor elemente străine, cu efecte dăunătoare asupra plantelor și animalelor.

Sursele de poluare a aerului sunt **naturale** și **artificiale**.



Sursele naturale de poluare a aerului constau din reziduuri vegetale și animale, emanații vulcanice.

Sursele artificiale sunt:

- procesele de combustie de la încălzitul locuințelor și procesele de combustie din industrie, unde rezultă o serie de poluanți ca: pulberi, cenușă, zgură, cărbune nears, oxizi ai sulfului, azotului, carbonului etc.
- mijloacele de transport, în special cel rutier, care impurifică aerul prin praful rezultat din sfărâmarea drumurilor, dar și prin gazele toxice (oxizi ai carbonului, compuși volatili ai plumbului și chiar pulberi de plumb).

REFERAT

Poluarea aerului, a apei și a solului

Documentare – Surse de informare: – dicționar enciclopedic;

- cărți din biblioteca școlii, din biblioteca personală, din alte biblioteci;
- ziare, reviste, alte publicații.

Probleme de urmărit:

- Ce este poluarea?
- În ce constă biodegradarea?
- Dați exemple de situații de poluare cunoscute de voi.
- Care sunt factorii poluanți din zona în care locuiți?
- Ce urmări are poluarea?
- Implicarea chimiei în poluare și protecția mediului înconjurător.
- Ce măsuri se iau pentru diminuarea poluării?



Sunt oamenii dușmanii Terrei?

Întocmiți un referat pe care să îl prezentați în ora următoare sau într-o oră de cerc.

Examinați imaginile și „gândiți” înainte de a arunca aceste produse în parcuri, pe stradă sau în alte locuri nemarcate „ȘUNOI”.



țigări
3 luni



hârtie
4 luni



chibrituri
6 luni



filtru
2 ani



lemn
15 ani



cutii Al
10–100 ani



plastic
100–1000 ani



sticlă
4000 ani

timp de degradare →

Soluții. Concentrația soluțiilor

T E M Ă - E X P E R I M E N T

Substanțe:

- sare de bucătărie;
- zahăr;
- lac de unghii;
- ulei;
- nisip;
- acetonă.

Ustensile:

- 4 pahare transparente de 100–200 ml;
- 1 vas cu apă;
- 1 linguriță.

Experimentul I

a) În două pahare transparente, identice ca mărime, puneți volume egale de apă. Zdrobiți cât mai mărunț un cub de zahăr. În primul pahar introduceți un cub întreg de zahăr, iar în al doilea – cubul zdrobit. Efectuați concomitent introducerea zahărului în cele două pahare. Ce observați?

b) În două pahare puneți cantități egale de apă caldă, respectiv apă rece. Adăugați câte o linguriță de zahăr tos. Ce observați?

c) În două pahare puneți cantități egale de apă la aceeași temperatură. Adăugați câte o linguriță de zahăr. Într-unul din pahare amestecați cu o linguriță. Ce observați?

Care sunt factorii care influențează viteza de omogenizare a amestecurilor?

a) b) c)

Experimentul II

În patru pahare puneți aceeași cantitate de apă. În primul pahar introduceți o jumătate de linguriță de sare de bucătărie, în al doilea aceeași cantitate de nisip, în al treilea ulei, iar în al patrulea o jumătate de linguriță de zahăr.

Ce observați? Ce fel de amestecuri s-au obținut în cele patru pahare?

Experimentul III

a) Puneți într-un pahar (de 200 ml) aproximativ 50 ml apă. Adăugați câte puțin zahăr și amestecați continuu cu o linguriță. Continuați operația până când observați ceva deosebit.

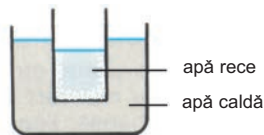
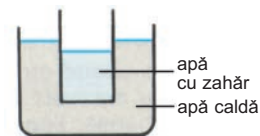
Introduceți paharul într-un vas cu apă caldă. Amestecați conținutul paharului. Ce observați?

b) Luați un pahar cu apă foarte rece. Introduceți-l într-un vas cu apă caldă. Așteptați câteva minute. Ce sunt bulele de gaz care apar?

c) Puneți o picătură de lac de unghii în apă.

Ce observați? Ce fel de amestec se obține?

d) Puneți o picătură de lac de unghii în acetonă. Ce observați? Ce fel de amestec se obține?



Experimentul IV

a) Într-un pahar puneți 100 ml apă și o linguriță de zahăr. Amestecați! Gustați! Ce observați?

Mai adăugați o linguriță de zahăr și amestecați. Gustați! Ce observați?

Amestecul este mai dulce decât cel anterior obținut? Sau mai puțin dulce?

b) Într-un pahar de 200 ml puneți 100 ml apă și o linguriță de zahăr. Amestecați! Gustați!

Adăugați apă (aproximativ 50 ml). Gustați! Ce observați?

Amestecul este mai dulce decât cel anterior obținut? Sau mai puțin dulce?

În ora următoare veți prezenta rezultatele acestei lucrări practice colegilor și profesorului vostru.

Pe baza acestor rezultate, veți putea trece la lecția nouă – *Dizolvarea*.

Dizolvarea

Foarte des, în viața de toate zilele, amestecați apa cu diverse substanțe solide, lichide sau gazoase, cum ar fi: zahărul, sarea de bucătărie, sarea de lămâie, oțetul, alcoolul, sucuri concentrate de fructe, dioxid de carbon (pentru prepararea sifonului).

În felul acesta obțineți niște amestecuri omogene.

Amestecurile omogene formate din două sau mai multe substanțe între care nu se produc fenomene chimice se numesc SOLUȚII.

Fenomenul în urma căruia o substanță solidă, lichidă sau gazoasă se răspândește printre particulele altei substanțe, formând soluții, se numește DIZOLVARE.

Ce soluții ați obținut în experimentele efectuate de voi ca temă?

Dați exemple de soluții formate din două lichide. Indicați care este dizolvantul și dizolvatul.

În soluțiile obținute de voi, care au fost dizolvantul și care substanțele dizolvate?

Orice soluție este formată din doi componenți:

- **dizolvantul** (substanța în care se face dizolvarea – solvent);
- **dizolvatul** (substanța dizolvată – solvat).

Într-o serie de soluții obținute de voi, dizolvantul este substanța lichidă (apa).

În soluțiile formate din două lichide, se consideră dizolvant substanța aflată în cantitate mai mare.

Apa este un bun dizolvant. Fiind la îndemâna oricui, apa este cel mai folosit dizolvant, atât în industrie cât și în viața de zi cu zi.

Picăturile de apă provenite din ploaie, în drumul lor spre pământ, dizolvă unele substanțe întâlnite – și anume: dioxidul de carbon, hidrogenul sulfurat, amoniacul, unii oxizi ai sulfurului și azotului. Aerul este, astfel, purificat.

În pământ, apa dizolvă săruri pe care apoi plantele le folosesc pentru dezvoltarea lor.

Ca dizolvanți se mai folosesc și alte substanțe: benzi-na, alcoolul, eterul, acetona etc.

Factorii care influențează dizolvarea (experimentul I):

- gradul de fărâmițare a substanței dizolvate;
- agitarea componentilor soluției;
- temperatura.

Știți că...

Printre proprietățile cele mai importante ale soluțiilor diluate sunt:

- ridicarea punctului de fierbere a unei soluții față de punctul de fierbere a solventului pur?
- coborârea punctului de congelare a unei soluții față de punctul de congelare a solventului pur?

Pe această ultimă proprietate se bazează obținerea amestecurilor răcitoare.

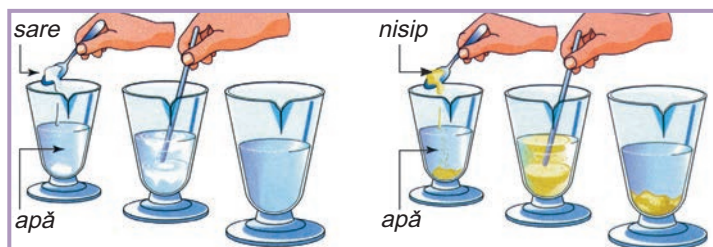
Solubilitatea

În urma experiențelor efectuate, ați constatat că unele substanțe se dizolvă în anumiți solvenți, iar altele nu (experimentul II).

Proprietatea unei substanțe de a se dizolva în altă substanță se numește SOLUBILITATE.

- După solubilitatea într-un anumit solvent, substanțele se pot clasifica în următoarele categorii:
- substanțe solubile;
 - substanțe greu solubile;
 - substanțe insolubile.

Care dintre substanțele prezentate în desen este solubilă și care este insolubilă?



- Factorii care influențează solubilitatea substanțelor (experimentul III) sunt:
- natura dizolventului și a dizolvatului (experimentul III c și d);
 - temperatura (experimentul III a și b).

În general, solubilitatea substanțelor solide și lichide crește cu temperatura. De aceea cristalele de zahăr nedizolvate în apa rece s-au dizolvat când ați încălzit soluția (experimentul III a).

Solubilitatea substanțelor gazoase scade cu creșterea temperaturii. Aerul dizolvat în apa rece nu a mai fost la fel de solubil și în apa caldă, și a apărut sub formă de bule pe pereții interiori ai paharului (experimentul III b).

Concentrația soluțiilor

Efectuând experimentul IV ați constatat că proprietățile soluțiilor sunt influențate de cantitatea de substanță dizolvată (zahărul, în experiențele efectuate).

Cantitatea de substanță dizolvată într-o anumită cantitate de soluție se numește CONCENTRAȚIE.

- După concentrație, soluțiile se pot clasifica în:
- **soluții diluate** (conținând o cantitate mică de substanță dizolvată);
 - **soluții concentrate** (conținând o cantitate mare de substanță dizolvată).

Concentrația soluțiilor se poate modifica pe numeroase căi.

Soluțiile se pot concentra prin:

- îndepărtarea unei părți din solvent;
- adăugarea unor cantități de substanță dizolvată;
- adăugarea unor cantități de soluții (de același tip) mai concentrate etc.

Soluțiile se pot dilua prin:

- adăugarea unei cantități de solvent;
- adăugarea unor cantități de soluție (de același tip) mai diluată etc.

Soluții saturate și nesaturate

În tema-experiment efectuată de voi acasă (experimentul III a) ați observat că, adăugând din ce în ce mai mult zahăr în apă, la un moment dat acesta nu se mai dizolvă. Spunem că soluția obținută este o soluție saturată.

Soluția care conține cantitatea maximă de substanță dizolvată, la o anumită temperatură, se numește SOLUȚIE SATURATĂ.

Soluția care poate dizolva noi cantități de substanță, până la saturație, se numește SOLUȚIE NESATURATĂ.

Concentrația procentuală

Concentrația soluțiilor se exprimă de regulă procentual și, de aceea, se numește concentrație procentuală.

Cantitatea de substanță dizolvată în 100 g soluție se numește CONCENTRAȚIE PROCENTUALĂ.

De exemplu, o soluție de sare de lămâie în apă, cu concentrația 20%, conține 20 g sare de lămâie și 80 g apă.

20 g sare de lămâie + 80 g apă = 100 g soluție.

Să calculăm cantitatea de substanță dizolvată în 100 g soluție.

Notăm cu:

m_s – masa soluției

m_d – masa dizolvatului

$m_{ap\grave{a}}$ – masa apei

c – concentrația soluției.

Dacă în: m_s g soluție m_d g substanță dizolvată

în 100 g soluție x

$$x = \frac{m_d \cdot 100}{m_s}$$

Întrucât x este tocmai concentrația „ c ”,

$$c = \frac{m_d \cdot 100}{m_s}$$

Dar $m_s = m_d + m_{ap\grave{a}}$, deci:

$$c = \frac{m_d \cdot 100}{m_d + m_{ap\grave{a}}}$$

Observație: m_s , m_d și m_{H_2O} trebuie să fie exprimate în aceeași unitate de masă (g, kg, ...).

Suați cănu?

- Un litru de apă de mare conține în medie 35 g de sare?
- Marea Moartă are o salinitate de 240 g/litru?



Calcule legate de concentrația soluțiilor

1. Să se exprime, în procente, concentrația soluției obținută prin dizolvarea a 40 g sodă caustică în 260 g apă.

Date: $m_d = 40 \text{ g}$ $m_{\text{apă}} = 260 \text{ g}$ Cerințe: $c = ?$ Răspuns: $c = 13,33\%$	Formule: $c = \frac{m_d \cdot 100}{m_s}$ $m_s = m_d + m_{\text{apă}}$	Calcule: $m_s = 40 \text{ g} + 260 \text{ g} = 300 \text{ g}$ $c = \frac{40 \text{ g} \cdot 100}{300 \text{ g}}$ $c = 13,33\%$
--	---	--

2. Ce cantitate de substanță este necesară pentru a obține 300 g soluție, de concentrație 5%?

Date: $c = 5\%$ $m_s = 300 \text{ g}$ Cerințe: $m_d = ?$ Răspuns: $m_d = 15 \text{ g}$	Formule: $c = \frac{m_d}{m_s} \cdot 100$ $m_d = \frac{c \cdot m_s}{100}$	Calcule: $m_d = \frac{5 \cdot 300 \text{ g}}{100}$ $m_d = 15 \text{ g}$
---	--	--

3. Ce cantitate de soluție de concentrație 1,2% se poate obține prin dizolvarea a 12 g sare de lămâie în apă?

Date: $c = 1,2\%$ $m_d = 12 \text{ g}$ Cerințe: $m_s = ?$ Răspuns: $m_s = 1000 \text{ g}$	Formule: $c = \frac{m_d}{m_s} \cdot 100$ $m_s = \frac{m_d}{c} \cdot 100$	Calcule: $m_s = \frac{12 \text{ g} \cdot 100}{1,2}$ $m_s = 1000 \text{ g}$
--	--	---

- **Substanța pură** este substanța perfect curată, a cărei compoziție rămâne neschimbată prin operații fizice.
- Prin luarea împreună a două sau mai multe substanțe între care nu au loc fenomene chimice, se obțin **amestecuri de substanțe**.
- Amestecurile se pot clasifica în **amestecuri omogene** și **amestecuri neomogene** (eterogene).
- Amestecurile omogene formate din două sau mai multe substanțe care nu interacționează chimic se numesc **soluții**.
- Fenomenul în urma căruia o substanță solidă, lichidă sau gazoasă se răspândește printre particulele altei substanțe, formând soluții, se numește **dizolvare**.
- Cantitatea de substanță dizolvată într-o anumită cantitate de soluție se numește **concentrație**.
- Cantitatea de substanță dizolvată în 100 g soluție se numește **concentrație procentuală**:

$$c = \frac{m_d \cdot 100}{m_s}$$

DE REȚINUT

EXERCITII

1 Alegeți din coloana a doua dizolvanțul potrivit pentru:

- | | | |
|-----------------|--|-----------|
| - grăsimi | | - apă |
| - zahăr | | - acetonă |
| - lac de unghii | | - benzen |
| - sodă caustică | | |
| - piatră-vânăță | | |

2 Dați 5 exemple de substanțe solubile în apă și 5 exemple de substanțe insolubile în apă.

3 În care dintre pahare se află apă și în care se află o soluție concentrată de sare de bucătărie în apă? Justificați răspunsul folosind cunoștințele din lecțiile de fizică.



trată de sare de bucătărie în apă? Justificați răspunsul folosind cunoștințele din lecțiile de fizică.

4 Care este concentrația soluției de țipirig folosite la elementul Leclanché umed, dacă s-au folosit 600 cm^3 apă ($\rho_{\text{apă}} = 1 \text{ g/cm}^3$) și 150 g țipirig?




5 Clorul este utilizat pentru sterilizarea apei potabile. Pentru aceasta, se barbotează câte 142 g clor la 100 kg apă. Calculați concentrația procentuală a soluției obținute în cazul în care tot clorul s-ar dizolva în apă?

6* O soluție de concentrație c are masa m . Calculați cantitatea de apă care trebuie adăugată pentru a scădea concentrația de n ori.

7 Geamurile pe care iarna s-au format flori de gheață se șterg cu apă caldă, în care s-a adăugat sare de bucătărie. Gheața se topește. Explicați fenomenul.

8 Din apa mărilor se poate obține sare. Credeți că dacă mai întâi s-ar îngheța apa de mare și apoi s-ar îndepărta stratul de gheață, soluția rezultată ar fi o sursă mai bună de sare decât apa de mare ca atare? De ce?

* Simbolul  denotă un grad sporit de dificultate al exercițiului.

Alegeți răspunsul corect!

1 Când ambii componenți ai unei soluții sunt în aceeași stare de agregare, se consideră solvent substanța aflată în cantitate:

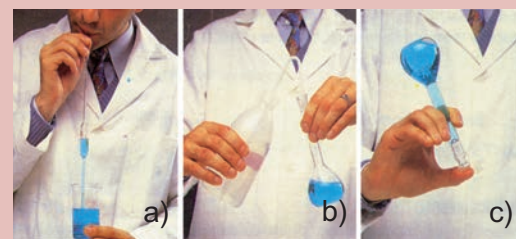
- mai mică;
- mai mare;
- indiferent care dintre ele.



2 Privește imaginea!

- Soluția se diluează.
- Soluția se concentrează.
- Rămâne la fel.

3 Care dintre imaginile alăturate reprezintă operația de diluare a unei soluții?



4 Agitarea poate transforma o substanță insolubilă într-o substanță solubilă?

- Da.
- Nu.
- Depinde de substanță.

5 Alegeți grupul de fenomene fizice:

- ruginirea fierului; dilatarea metalelor;
- topirea zăpezilor; spargerea unei sticle;
- fermentarea mustului; râncezirea grăsimilor.

6 Soluțiile sunt:

- amestecuri omogene;
- amestecuri neomogene;
- substanțe pure.

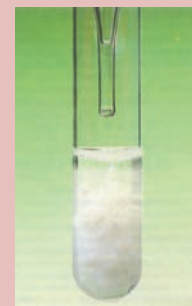
7 Concentrația unei soluții obținute prin dizolvarea a 20 g sodă caustică în 180 g apă este:

- 20%;
- 18%;
- 10%.

8 Denumiți ustensilele din imagine:

9 Vărsând o cantitate de soluție dintr-un pahar, soluția:

- se diluează;
- se concentrează;
- rămâne la aceeași concentrație.



CUPRINS

1. CORP. SUBSTANȚĂ. AMESTEC	3
a. Chimia - știință experimentală	4
Momente din evoluția chimiei ca știință	5
Materie. Corp. Substanță. Material	6
Ustensile de laborator	7
Proprietăți fizice și chimice ale substanțelor	9
Fenomene fizice și fenomene chimice	10
b. Substanțe și amestecuri	13
Substanțe pure și amestecuri de substanțe	13
Amestecuri de substanțe întâlnite în viața cotidiană	15
Metode de separare a substanțelor din amestecuri	16
Aliaje	18
Aerul - soluție gazoasă. Poluarea aerului	19
Referat – Poluarea apei, a aerului și a solului	20
Soluții. Concentrația soluțiilor	21
Dizolvarea	22
Solubilitatea	23
Concentrația soluțiilor	23
Soluții saturate și nesaturate	24
Concentrația procentuală	24
Calculare legate de concentrația soluțiilor	25
2. STRUCTURA SUBSTANȚELOR. SISTEMUL PERIODIC	27
a. Atomul	28
Element chimic	28
Răspândirea elementelor în natură	29
Elemente chimice din sistemul biologic	29
Simbol chimic	30
Semnificația simbolului chimic	30
Modalități de simbolizare a elementelor chimice de-a lungul timpului	31
b. Structura atomului	34
Corpuri electrizate. Sarcina electrică	34
Nucleul atomic	35
Referat – Energia nucleară	37
Izotopi	38
Importanța unor izotopi	39
Învelișul de electroni al atomului	41
Structura învelișului de electroni	42
Completarea straturilor cu electroni	42
Masă atomică. Mol	44
c. Sistemul periodic al elementelor	47
Sistemul periodic	48
Structura sistemului periodic	49
Proprietăți fizice generale ale elementelor	50
Legătura dintre structura atomului și locul ocupat de un element în sistemul periodic	51
Valența	53

d. Ioni și molecule	57
Ioni	57
Proprietăți ale substanțelor formate din ioni	59
Molecule	60
Covalența	61
Formule chimice	62
Stabilirea formulelor chimice pe baza valenței	62
Masă moleculară. Mol	65
Calcul pe baza formulelor chimice	67
3. REACȚII CHIMICE. LEGEA CONSERVĂRII MASEI. CALCULE CHIMICE _____	71
a. Reacții chimice	72
Definirea reacțiilor chimice	72
Clasificarea substanțelor	73
Soluții acide, soluții bazice și soluții neutre	74
Determinarea acidității și a bazicității soluțiilor. pH-ul	74
Legea conservării masei substanțelor în reacțiile chimice	75
Ecuatii chimice	76
Semnificația ecuației chimice	78
b. Tipuri de reacții chimice	80
Reacții de combinare	80
Reacții de descompunere	82
Reacții de înlocuire sau substituție	84
Reacții de schimb sau dublă înlocuire	85
Reacții exoterme și reacții endoterme	87
Reacții exoterme	87
Reacții endoterme	89
Reacții rapide și reacții lente	90
Reacții catalizate	91
c. Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	95
Ecuatia stoechiometrică	95
Calcul pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice	96
Referat – Asimilația clorofiliană (fotosinteza)	102
Exerciții de recapitulare finală	103
Răspunsuri la „VERIFICĂ-TE SINGUR“	104
<i>Anexa 1 – SISTEMUL PERIODIC AL ELEMENTELOR</i>	105
<i>Anexa 2 – CARACTERISTICILE ATOMILOR</i>	106