

*Camelia Beșleagă • Mariana Moga
Mariana Roiniță • Anca Tăbăcariu
Elisabeta Merinde • Mira Pruneș
Daniela-Marilena Tudor*

Chimie

Manual pentru clasa a VII-a

| | |
|-----------------------------|---|
| Prezentarea manualului..... | 4 |
| Introducere..... | 6 |

Chimia și viața. Substanțele în natură 7

| | |
|--|----|
| Unitatea I – Chimia, știință a naturii | 8 |
| 1.1. Ce este chimia?..... | 8 |
| 1.2. Laboratorul de chimie..... | 9 |
| 1.3. Cum ne comportăm în laboratorul de chimie (Norme de protecția muncii)..... | 11 |
| 1.4. Materie. Corp. Substanță..... | 12 |
| 1.5. Fenomene fizice și fenomene chimice..... | 15 |
| 1.6. Proprietăți fizice și proprietăți chimice..... | 17 |

Unitatea II – Substanțe.

Amestecuri de substanțe..... 20

| | |
|---|----|
| 2.1. Substanțe pure. Amestecuri de substanțe..... | 20 |
| 2.2. Metode de separare a amestecurilor..... | 26 |
| 2.2.1. Metode de separare a amestecurilor omogene..... | 26 |
| 2.2.2. Metode de separare a componentelor unui amestec eterogen..... | 30 |
| 2.3. Solul – amestec eterogen..... | 35 |
| 2.4. Aerul – amestec omogen..... | 38 |
| 2.5. Apa..... | 40 |
| 2.5.1. Apa în natură..... | 40 |
| 2.5.2. Apa potabilă..... | 40 |
| 2.5.3. Apa distilată..... | 41 |
| 2.5.4. Rolul apei în organism..... | 41 |
| 2.5.5. Poluarea apei..... | 41 |
| 2.6. Soluții apoase. Dizolvarea..... | 43 |
| 2.7. Concentrația procentuală a soluțiilor..... | 47 |
| 2.7.1. Clasificarea soluțiilor apoase..... | 47 |
| 2.7.2. Concentrația procentuală de masă..... | 49 |
| 2.7.3. Prepararea unor soluții de concentrații diferite..... | 52 |
| Test autoevaluare..... | 54 |

Atom. Element chimic. Compuși chimici 55

| | |
|---|----|
| Unitatea III – Atomul | 56 |
| 3.1. Structura atomului..... | 56 |
| 3.2. Element chimic..... | 58 |
| 3.2.1. Element chimic. Simbol chimic. Izotopi..... | 58 |
| 3.2.2. Masa atomică relativă. Mol de atomi..... | 60 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 3.3. Învelișul de electroni..... | 63 |
| Test autoevaluare..... | 66 |

Unitatea IV – Tabelul Periodic al elementelor..... 67

| | |
|---|----|
| 4.1. Structura Tabelului Periodic..... | 67 |
| 4.2. Relația dintre structura învelișului de electroni și poziția ocupată de element în Tabelul Periodic..... | 69 |
| 4.3. Metale. Nemetale. Proprietăți fizice generale | 71 |
| Schemă recapitulativă..... | 74 |
| Test autoevaluare..... | 75 |

Unitatea V – Ioni și molecule..... 76

| | |
|---|----|
| 5.1. Formarea ionilor..... | 76 |
| 5.2. Compuși ionici..... | 78 |
| 5.2.1. Formarea compușilor ionici..... | 78 |
| 5.2.2. Proprietățile fizice ale compușilor ionici.... | 81 |
| 5.3. Molecule..... | 83 |
| 5.3.1. Formarea moleculelor..... | 83 |
| 5.3.2. Proprietățile fizice ale unor compuși moleculari..... | 85 |
| 5.4. Valența..... | 87 |
| Test autoevaluare..... | 90 |

Unitatea VI – Substanțe chimice..... 91

| | |
|--|-----|
| 6.1. Stabilirea formulei chimice pe baza valenței..... | 91 |
| 6.2. Substanțe compuse..... | 93 |
| 6.2.1. Clasificarea substanțelor chimice..... | 93 |
| 6.2.2. Oxizi..... | 94 |
| 6.2.3. Baze..... | 95 |
| 6.2.4. Acizi..... | 97 |
| 6.2.5. Săruri..... | 100 |
| Test autoevaluare..... | 102 |

Calcul pe baza formulei chimice 103

Unitatea VII – Calcule

| | |
|---|-----|
| pe baza formulei chimice | 104 |
| 7.1. Mol. Masă molară..... | 104 |
| 7.2. Calcule pe baza formulei chimice..... | 106 |
| Recapitulare finală..... | 109 |
| Anexa 1 – Constante fizice ale unor substanțe anorganice și organice (selecție)..... | 110 |
| Anexa 2 – Elementele chimice (selecție)..... | 111 |
| Răspunsuri..... | 112 |
| Bibliografie..... | 112 |

CHIMIA ȘI VIAȚA. SUBSTANȚELE ÎN NĂTURĂ

Unitatea I

Chimia, știință a naturii

Unitatea II

Substanțe.

Amestecuri de substanțe



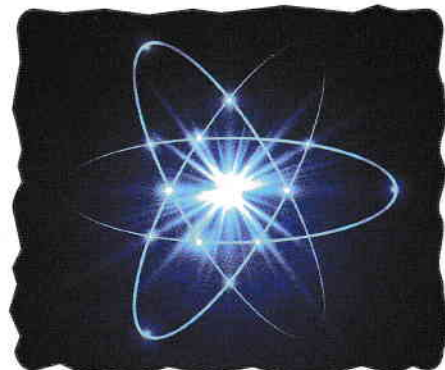
Competențe specifice:

1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.1, 3.2, 4.1, 4.2

În apă, aer, sol se găsesc **amestecuri de substanțe**. Pentru a studia **substanțele** trebuie să știi să le **separi**, să le analizezi **proprietățile** și **fenomenele** pe care acestea le suferă. Acest studiu îl faci în natură sau în laborator folosind **ustensile** specifice pe care trebuie să înveți să le utilizezi corect.

1.1. Ce este chimia?

Mult timp, s-a crezut că toată materia din Univers este formată din mici particule, numite atomi. Dar abia în 1905, Albert Einstein a demonstrat incontestabil (matematic) existența acestora. Acești mici atomi, născuți din stele, s-au prelinș peste tot formând ceea ce azi numim materie. Din Univers până pe planeta Pământ, în Europa, în România, în această carte și în corpul tău, suntem cu toții praf de stele.



Cum au ajuns acești atomi în noi și unde vor călători în viitor rămâne un mister. Dar, studiindu-i, omenirea a reușit să creeze lucruri remarcabile.

Dacă **analizezi** imaginile de mai jos poți descrie ceea ce vezi?

Folie protectoare din polimer

Ecran din sticlă în compoziția căruia intră aluminosilicați și dioxid de siliciu

Carcasă pe bază de magneziu sau polimer

În interiorul telefonului se găsesc circuite electronice în componența cărora există cupru, nichel, argint, siliciu, staniu, baterie ce conține litiu, cobalt, carbon sau mangan.

Magneziul, litiul, cobaltul, polimerii, carbonul, sticla, cuprul, nichelul, argintul, siliciul, aluminosilicații, staniul, dioxidul de siliciu sunt substanțe.

Chimia este știința care studiază **substanțele**.

Cum studiem substanțele?

Așa cum a făcut-o știința dintotdeauna: observăm, intuim, formulăm, măsurăm și testăm.

La rândul tău, vei fi un mic cercetător: **vei observa, vei experimenta, vei analiza și interpreta, vei trage concluzii și vei aplica.**

Vom studia substanțele observând caracteristicile acestora și transformările pe care le suferă. Cum ajunge gheața apă și cum devine lemnul scrum?

Treptat, vei ajunge să înțelegi ce se întâmplă în jurul tău și vei fi capabil să poți explica, folosind un limbaj științific, transformările pe care le observi. Vei putea recunoaște, denumi și folosi substanțele, făcând corelația:

Alcătuire \longleftrightarrow Proprietăți



Această interdependență stă la baza studiului tuturor substanțelor chimice.

Din acest motiv, în clasa a VII-a vei învăța:

1. Prin ce se deosebesc substanțele de amestecuri
2. Din ce sunt alcătuite substanțele (atomi, ioni sau molecule)
3. Ce proprietăți au substanțele în funcție de compoziția lor
4. Ce este și cum scrii prescurtat o substanță (formula chimică)

Așa cum ai citit deja pe prima pagină, „chimia este povestea atomilor, a moleculelor și a interacțiunilor dintre ele”. Vei constata că, într-adevăr, ceea ce începi să studiezi acum este o poveste care îți deschide calea cunoașterii unui univers fascinant.

Iar pentru întrebarea din titlul acestei lecții, vei găsi singur un răspuns, dacă **observi** corpurile din jurul tău, **investighezi**, îți pui întrebări și **cauți** răspunsuri, **corelezi** ceea ce știi cu nou-tățile pe care le afli, **aplici** ceea ce **descoperi**.



1.2. Laboratorul de chimie

Pentru a putea investiga realitatea înconjurătoare, transformările din natură se reproduc la o altă scară în laborator. Pentru a face acest lucru, este nevoie de instrumente, aparatură și ustensile. Fă cunoștință cu ele și observă, în explicațiile date, existența unor termeni care, treptat, vor intra în vocabularul tău și vor forma limbajul științific specific chimiei.

Laboratorul de chimie este o încăpere dotată cu mobilier specific, instalații electrice, apă curentă și nișă pentru evacuarea gazelor toxice. De asemenea, în laborator există sticlărie și ustensile specifice, precum și substanțe chimice (reactivi).

Analizează imaginile din paginile următoare și **grupează** pe caiet denumirile ustensilelor în funcție de materialul/substanța din care sunt alcătuite.

Găsește în text cuvinte noi și **caută** în dicționar semnificația lor.

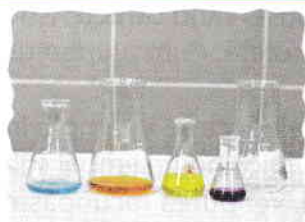
Desenează pe caiet trei ustensile din sticlă.



Eprubete și stative



Pahare Berzelius



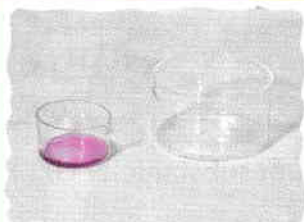
Pahare Erlenmeyer



Cilindri gradați



Pipete



Cristalizer



Capsule



Mojar cu pistil



Creuzete



Clești de lemn sau metal



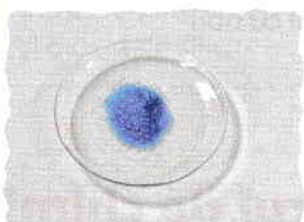
Lingură de ars



Spatulă



Balanță



Sticlă de ceas



Sticle cu reactivi



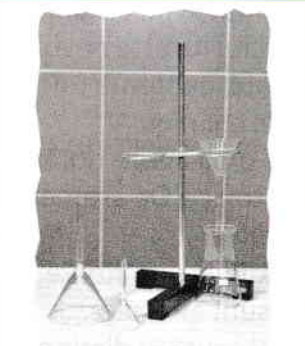
Pisetă



*Baloane cu fund rotund
și fund plat*



*Trepied cu sită,
spirtieră*



*Pâlnie de filtrare,
stativ cu inel*



Pâlnie de separare

1.3. Cum ne comportăm în laboratorul de chimie (Norme de protecția muncii)



Înainte de începerea experimentelor, se citește cu atenție modul de lucru. Accesul în laborator se face în prezența profesorului.



Se lucrează doar cu ustensilele și reactivii indicați de profesor/fișa de lucru.



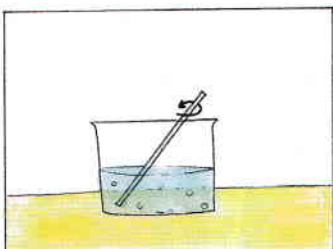
Se folosesc cantități mici de substanțe. Substanțele solide se iau numai cu spatula, nu se ating cu mâna.



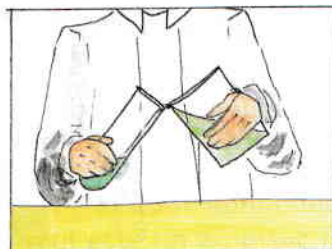
Substanțele chimice se miros indirect, prin ventilarea aerului/vaporilor spre nas.



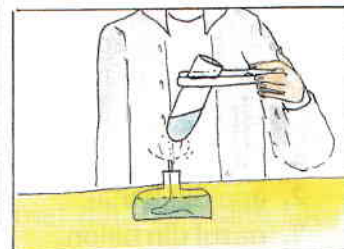
Substanțele chimice NU se gustă.



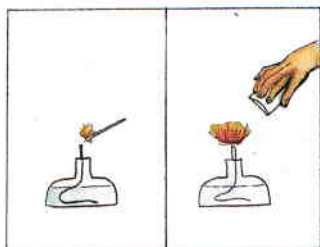
Agitarea cu bagheta de sticlă se face prin mișcări circulare.



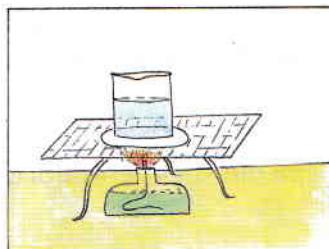
Substanțele lichide sau soluțiile se preling pe pereții eprubetei sau ai paharului.



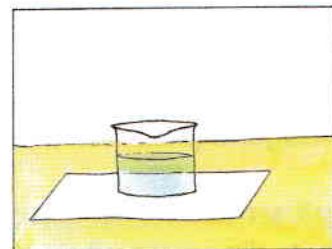
Eprubetele se încălzesc direct în flacără susținându-le cu un clește de lemn în partea superioară, se ține înclinată și se rotește ușor în flacără pentru o încălzire uniformă.



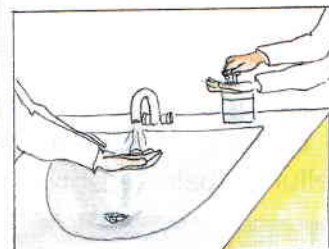
Sursele de încălzire se folosesc cu atenție: aprinderea lor se face cu un chibrit, iar stingerea lor prin acoperirea flăcării cu capacul spirtierei sau oprirea robinetului pentru becurile de gaz.



Paharele sau vasele de sticlă se încălzesc pe site metalice, nu direct în flacără.



Vasele de sticlă fierbinți se așază pe materiale izolatoare.



După terminarea experiențelor se lasă ordine pe masa de lucru, iar mâinile se spală cu apă și săpun.

1.4. Materie. Corp. Substanță

Ce știi?

- Corpurile se pot deosebi prin proprietăți (caracteristici).
- Un amestec poate fi format din două sau mai multe substanțe.

Privește în jurul tău.

Numește într-un cuvânt tot ceea ce vezi.

Alege patru corpuri pe care le-ai folosit astăzi.

Cum ai făcut alegerea? Prin ce se deosebesc corpurile?

Ce voi afla?

- Din ce sunt alcătuite corpurile.
- Ce sunt substanțele.
- Ce tipuri de substanțe întâlnim în natură.

Tot ceea ce are masă și ocupă un spațiu reprezintă **materie**.

Corpul este o parte din materie cu formă și volum bine determinate.

Corpurile se deosebesc prin compoziție (alcătuire) și proprietăți (caracteristici).

Analizează imaginea de mai jos.

Recunoaște trei corpuri în stări de agregare diferite și identifică alte criterii de comparare a acestora.

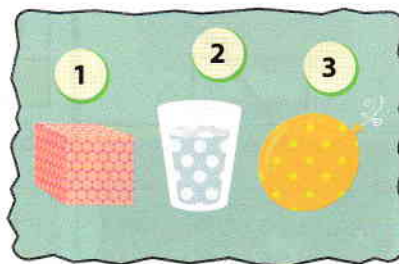
Concluzie: Corpurile sunt:

1. cubul;
2. apa din pahar;
3. gazul din balon.

Acestea se deosebesc prin:

- formă și volum;
- culoare;
- transparentă;
- compoziție: particulele și distanțele dintre acestea sunt diferite.

Corpurile din imagine se aseamănă prin faptul că fiecare are aceeași compoziție (omogenă) în toată masa lui.



Materia poate avea compoziție și caracteristici diferite. Materia poate fi solidă, lichidă sau gazoasă.

Materia cu compoziție omogenă și caracteristici constante se numește substanță.

Exemple de substanțe: apă, sare, zahăr, heliu, cupru, oxigen etc.

Exemple de corpuri alcătuite din aceste substanțe: apa din sticlă, cristalul de sare, cubul de zahăr, heliul din balon etc.

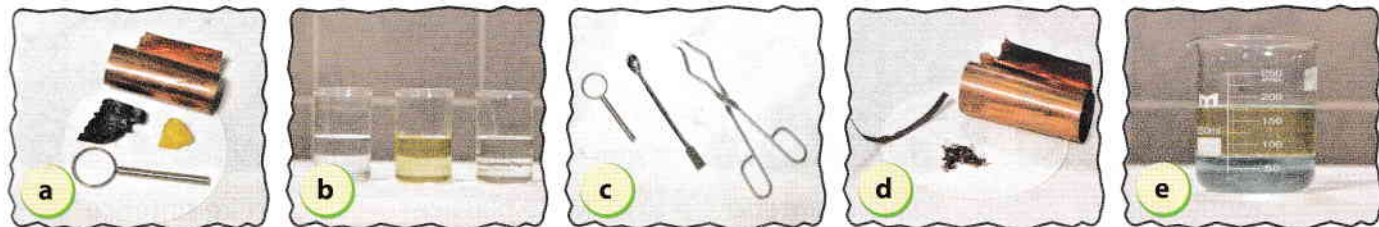
Aplică ce ai învățat!

- Grupează cuvintele următoare după semnificația lor – corp sau substanță: *inel, argint, eprubetă, oxigen, apă, spatulă*.



Analizează imaginile de mai jos și spune în care dintre ele recunoști:

- corpuri alcătuite din substanțe diferite;
- corpuri alcătuite din aceeași substanță;
- corp alcătuit din amestec de substanțe.



Concluzie: Corpurile pot fi formate din aceeași substanță sau din substanțe diferite (amestecuri de substanțe).

Substanțele pot fi naturale sau obținute prin sinteză chimică (în laborator sau la nivel industrial). Exemple: apa, oxigenul, cuprul, calcarul sunt substanțe naturale, iar masele plastice, polistirenul, acidul sulfuric, îngrășămintele chimice etc. sunt obținute la nivel industrial.

Majoritatea substanțelor din natură se găsesc sub formă de amestecuri.

Exemple:



- a) Aerul este un amestec format din substanțele oxigen, azot, dioxid de carbon etc.
- b) Lichidul din râu este un amestec format din apă, în cantitatea cea mai mare, și din alte substanțe în cantități mici (sare, oxigen, dioxid de carbon etc.).
- c) În rocile calcaroase se găsesc substanțe solide, în care predomină o substanță numită carbonat de calciu.
- d) Petrolul este un amestec format din mai multe substanțe, numite hidrocarburi.
- e) În corpul uman există multe amestecuri (sângele, suc gastric etc.) alcătuite din diferite substanțe (glucide, grăsimi, proteine, hemoglobină, oxigen, acid clorhidric etc.).

Proprietățile unei substanțe sunt determinate de compoziția (alcătuirea) acesteia.

Substanțele pot fi **organice** sau **anorganice**.

1. Substanțele organice pot fi:

- a) **Naturale:** amidon, celuloză, alcool, cauciuc natural, zahăr, grăsimi, vitamine, proteine, acid citric, metan, naftalină, butan etc.



Materiale textile
(conțin **celuloză**)



Făină
(conține **amidon**)



Carte
(hârtia conține **celuloză**)



Vin (conține **alcool, vitamine, acizi, coloranți** etc.)

b) **Sintetice** (obținute prin procese chimice, pornind de la alte substanțe): cauciuc sintetic, medicamente, mase plastice, fire sintetice, acetonă, erbicide, pesticide, insecticide, detergenți. Exemplele ilustrate conțin amestecuri de substanțe organice sintetizate.



Medicamente



Cauciuc sintetic



Mase plastice



Fire sintetice

2. **Substanțe anorganice.** Clasificarea acestora o vei afla în lecția 6.2., după ce vei învăța din ce sunt formate substanțele. Până atunci, **observă** imaginile de mai jos, pentru a **recunoaște** câteva substanțe anorganice.



Pietre semiprețioase



Sare de bucătărie (NaCl)



Magnet (Fe_3O_4)



Stalactite și stalagmite CaCO_3



Diamant (C)

NaCl , Fe_3O_4 , CaCO_3 , $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ sunt formule chimice și reprezintă o notare simplificată a unei substanțe chimice.

Alte exemple de substanțe anorganice cu care te vei întâlni în următoarele lecții sunt: apă, nisip, piatră vântată, calcar, var stins, sulf, fier, hidrogen, oxigen etc.

De reținut

- Corpurile pot fi alcătuite din substanțe sau din amestecuri de substanțe.
- Substanțele pot fi organice sau anorganice.

Aplică ce ai învățat!

- 1 Caută în jurul tău:
 - a) corpuri diferite, formate din aceeași substanță;
 - b) corpuri asemănătoare ca formă, formate din substanțe diferite.
- 2 Ce corpuri sunt alcătuite din substanța aluminiu?

Pentru curioși

- ✓ Obținerea compostului (amestec de substanțe organice și anorganice) se face prin fermentarea lentă a resturilor vegetale și a produselor animale. Este utilizat ca îngrășământ natural.



1.5. Fenomene fizice și fenomene chimice

Ce știi?

- Corpurile sunt formate din substanțe.
- O substanță are întotdeauna aceeași compoziție.
- Corpurile pot suferi transformări numite fenomene.

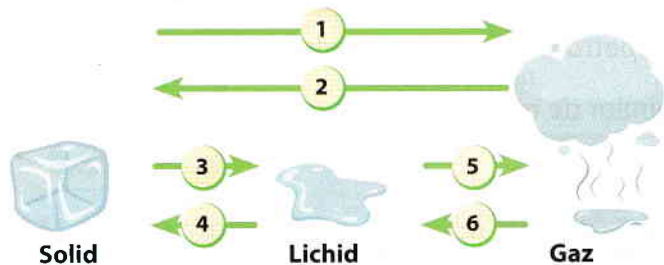
Ce voi afla?

- Ce fel de transformări suferă substanțele.
- Cum deosebim fenomenele fizice de fenomenele chimice.

În jurul nostru se petrec zilnic transformări pe care le **observăm** mai mult sau mai puțin.
În clasele anterioare ați învățat despre circuitul apei în natură.



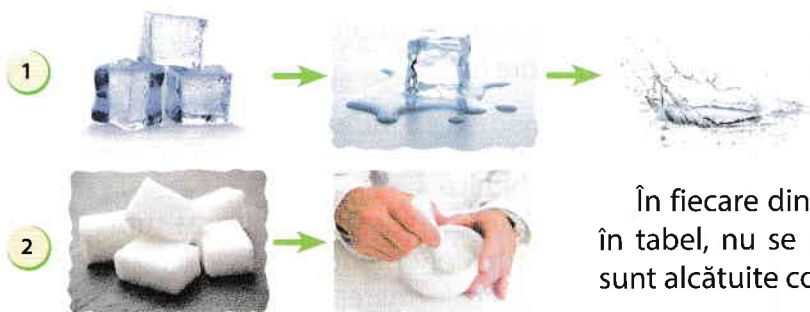
Analizează imaginea de mai jos și **notează** pe caiet fenomenele fizice corespunzătoare cifrelor scrise pe săgețile din schema de mai jos. Vei descoperi transformările de stare: *topire, sublimare, condensare, solidificare, desublimare, vaporizare*.



Definește fiecare fenomen din imagine și dă alte exemple de schimbări ale stării de agregare întâlnite în jurul tău.

Care dintre transformările enumerate se regăsesc în circuitul apei în natură?

Analizează imaginile de mai jos și **completează** pe caiet tabelul.



| Nr. | Corp | Substanță | Transformare |
|-----|------|-----------|--------------|
| 1. | | | |
| 2. | | | |

În fiecare dintre cele două transformări analizate/notate în tabel, nu se modifică compoziția substanțelor din care sunt alcătuite corpurile.

Fenomenele fizice sunt transformările unui corp în urma cărora compoziția substanței din care este alcătuit corpul rămâne neschimbată.

Observă imaginile de mai jos. Vei **descoperi** alt tip de fenomene.

Ce se întâmplă, în fiecare caz, cu compoziția substanțelor?



Cocirea cuprului



Ruginirea fierului



Fotosinteza



Arderea lemnului