



Aprobat de Ministerul Educației și Cercetării cu Ordinul nr. 4742 din 21.07.2006

LIBRĂRIA DELFIN

Mircea Iovu

Maria-Luiza Popescu

Teodor Octavian Nicolescu

# CHIMIE

## Manual pentru clasa a XI-a C2 + C3

### PROGRAMA 2

#### ■ *Filiera Tehnologică, Calificările profesionale:*

- Tehnician ecolog și protecția calității mediului
- Tehnician hidro-meteorolog
- Tehnician analize produse alimentare
- Tehnician veterinar pentru animale de companie
- Tehnician în agricultură
- Tehnician agromontan
- Tehnician veterinar
- Tehnician în silvicultură și exploatarea forestieră
- Tehnician în industria alimentară
- Tehnician în agroturism
- Tehnician chimist de laborator
- Tehnician în chimie industrială
- Tehnician în industria materialelor de construcții
- Tehnician în industria sticlei și ceramicii

### PROGRAMA 3

#### ■ *Filiera Vocațională, Profil Militar (MAPN), specializarea: Matematică-informatică*

#### ■ *Filiera Tehnologică, Calificările profesionale:*

- Tehnician mecanic pentru întreținere și reparații
- Tehnician prelucrări mecanice
- Tehnician electronist
- Tehnician electrotehnist
- Tehnician electromecanic
- Tehnician în construcții și lucrări publice

- Tehnician instalator pentru construcții
- Tehnician în industria textilă
- Tehnician în industria pielăriei
- Tehnician transporturi
- Tehnician metrolog
- Tehnician operator roboți industriali
- Tehnician în prelucrarea lemnului
- Tehnician designer mobilă și amenajări interioare
- Tehnician poligraf
- Tehnician audio-video
- Tehnician producție film și televiziune
- Tehnician multimedia
- Tehnician producție poligrafică
- Tehnician aviație
- Tehnician instalații de bord (avion)
- Tehnician prelucrări la cald
- Tehnician operator tehnică de calcul
- Tehnician operator procesare text/ imagine
- Tehnician desenator pentru construcții și instalații
- Tehnician mecatronist
- Tehnician de telecomunicații
- Tehnician proiectant CAD
- Tehnician designer vestimentar
- Tehnician în instalații electrice
- Tehnician operator telematică
- Tehnician în automatizări



<b>1. Izomeria compușilor organici</b> .....	<b>4</b>
Izomeria .....	4
Chiralitatea .....	6
<b>2. Randament.*Conversie</b> .....	<b>15</b>
<b>3. Echilibrul chimic</b> .....	<b>18</b>
<b>4. Reacții ale compușilor organici</b> .....	<b>28</b>
<b>5. Clase de compuși organici</b> .....	<b>35</b>
Clasificarea compușilor organici .....	35
Compuși halogenați .....	36
Alcooli .....	46
*Fenoli .....	54
*Amine .....	60
Compuși carbonilici (aldehide și cetone) .....	72
Aminoacizi .....	82
Proteine .....	92
Zaharide .....	98
<b>6. Noțiuni de biochimie</b> .....	<b>115</b>
Hidroliza enzimatică a grăsimilor .....	115
Oxidările în organismul uman .....	116
Acizi nucleici .....	118
<b>7. Protecția mediului</b> .....	<b>123</b>
Consecințele proceselor și acțiunea produselor chimice asupra mediului și a omului .....	123
<b>Răspunsuri</b> .....	<b>127</b>

Temele comune celor două programe sunt pe fond alb.

Temele specifice doar programei C2 sunt marcate cu bandă roz pe marginea paginii.



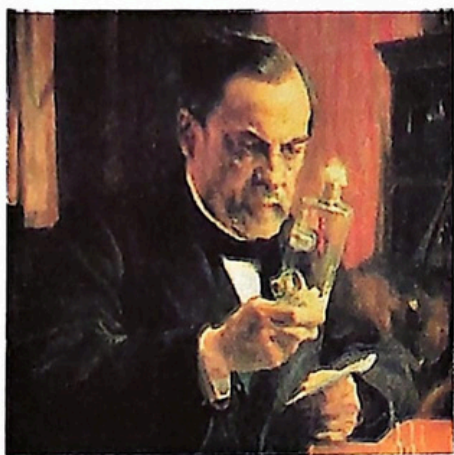


# Izomeria compușilor organici



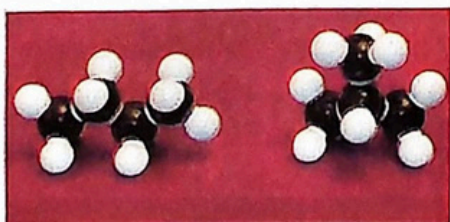
**Jöns Jacob Berzelius**  
(1779-1848)

a introdus termenul de izomer, de la grecescul *isos* = egal și *meros* = parte.



**Louis Pasteur**  
(1822-1895)

Pentru cercetările sale, a fost considerat cel mai prestigios precursor al stereochemiei moderne.



Modele structurale ale moleculelor de butan și izobutan. Butanul și izobutanul sunt izomeri de catenă.

## Izomeria

Să ne amintim!

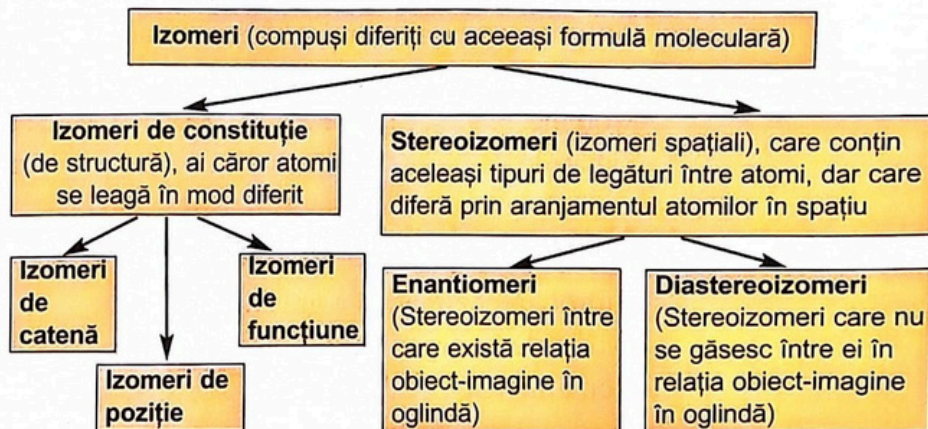
Izomerii sunt compuși organici cu aceeași formulă moleculară, dar cu structuri diferite.

Fenomenul izomeriei este des întâlnit în chimia organică. Multe molecule au aceeași formulă moleculară, dar o aranjare diferită a atomilor.

Izomerii sunt compuși organici diferiți, dar care au aceeași formulă moleculară.

Numărul de izomeri care corespund aceleiași formule moleculare crește odată cu numărul de atomi din moleculă.

După cauzele care determină apariția izomerilor, aceștia sunt de mai multe tipuri:



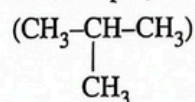
## Izomerii de constituție

Sunt izomerii care diferă între ei prin tipul legăturilor dintre atomii constituenți.

Să ne amintim!

- Izomerii de catenă se deosebesc între ei prin forma catenei.

De exemplu, butanul ( $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ ) și izobutanul



au aceeași formulă moleculară,  $\text{C}_4\text{H}_{10}$ , dar structuri diferite determinate de ramificarea catenei.



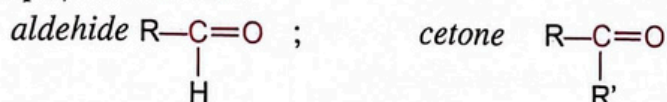
## Clasificarea compușilor organici

După compoziție, compușii organici se împart în:

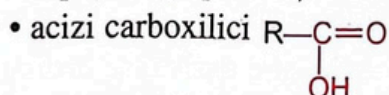
- ◆ **hidrocarburi**, care conțin numai atomi de carbon și hidrogen (alcani, alchene, alcadiene, alchine, arene);
- ◆ **compuși organici cu grupe funcționale**, care, în afară de carbon și hidrogen, conțin în molecula lor și atomi ai elementelor organogene, prezenți sub forma grupelor funcționale:

**A. compuși cu grupe funcționale simple**, care au în molecula lor una sau mai multe grupe funcționale de același tip;

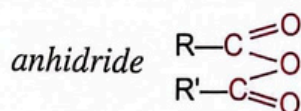
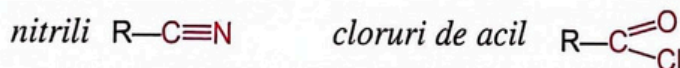
- compuși cu grupă funcțională monovalentă
  - compuși halogenați R-X
  - compuși hidroxilici: *alcooli* (R-OH), *fenoli* (Ar-OH)
  - amine R-NH<sub>2</sub>
  - nitroderivați R-NO<sub>2</sub>
- compuși cu grupă funcțională divalentă
  - compuși carbonilici:



- compuși cu grupă funcțională trivalentă



\*• derivați funcționali ai acizilor carboxilici

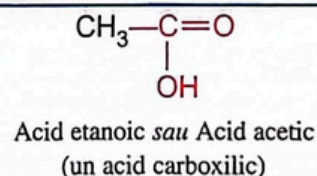
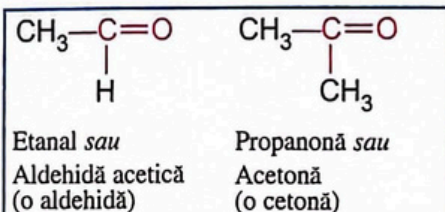
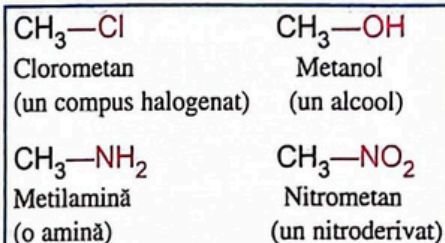


**B. compuși cu grupe funcționale mixte**, în molecula cărora apar două sau mai multe grupe funcționale de tipuri diferite.

- hidroxiacizi
- aminoacizi
- proteine
- hidroxialdehide (zaharide): *monozaharide*, *dizaharide*, *polizaharide*

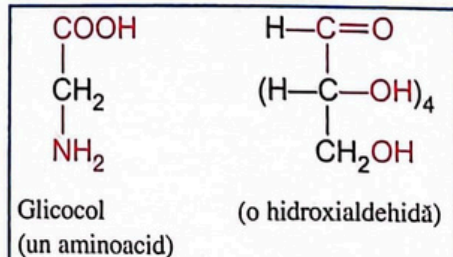
R - H  
hidrocarbură

R - Z  
compus cu grupe funcționale



### Reține!

**Valența grupei funcționale** reprezintă numărul de atomi de hidrogen pe care grupa funcțională i-a înlocuit la același atom de carbon al unei hidrocarburi saturate.







Morfina a fost primul alcaloid pur izolat din mac (*Papaver somniferum*). Opiumul extras din maci este un amestec de amine complexe.

### Știați că...

În deșeurile de pește se găsește dimetilamina  $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$  și trimetilamina  $(\text{CH}_3)_3\text{N}$ .

Aproape toate celulele mamiferelor conțin poliamine (cu doi până la patru atomi de azot separați prin grupe metilen): putresceină, spermidină, spermină etc.

## \*Amine

Aminele sunt foarte răspândite (se găsesc în plante, dar și în animale), fiind printre primii compuși organici izolați în stare pură.

Cunoscute cândva sub denumirea de „alcalii vegetale” deoarece soluția lor apoasă este bazică, aminele care se găsesc în natură sunt denumite în prezent *alcaloizi*.

Utilizările medicale ale alcaloizilor din familia morfinei sunt cunoscute încă din secolul al XVII-lea, atunci când extrase nerafinate din mac (opium) au fost folosite pentru alinarea durerii.

### Definiție. Clasificare

**Aminele** sunt compuși organici care conțin în molecula lor una sau mai multe grupe amino,  $-\text{NH}_2$ , grefate pe un rest alifatic sau aromatic.

■ Aminele pot fi considerate ca *derivați ai amoniacului* ( $\text{H}-\text{NH}_2$ ) obținuți prin înlocuirea parțială sau totală a atomilor de hidrogen cu radicali organici (*alchil* sau *aril*).

**Aminele primare**,  $\text{RNH}_2$ , se obțin prin înlocuirea unui singur atom de hidrogen, cele **secundare**,  $\text{R}_2\text{NH}$ , prin înlocuirea a doi atomi de hidrogen, iar cele **terțiare**,  $\text{R}_3\text{N}$ , prin înlocuirea a trei atomi de hidrogen din molecula amoniacului.

Grupa funcțională	Tipul aminei	Formula generală	Exemple
$-\text{NH}_2$	Amină primară	$\text{R}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{NH}_2$ Etilamina
$\text{>NH}$	Amină secundară	$\text{R}'-\text{NH}-\text{R}''$	$\text{CH}_3-\text{NH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ Etilmetilamina
$\begin{array}{c}   \\ -\text{N} \\   \end{array}$	Amină terțiară	$\begin{array}{c} \text{R}'-\text{N}-\text{R}'' \\   \\ \text{R}''' \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H}_3\text{C}-\text{H}_2\text{C} \\   \\ \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{N}-\text{CH}_3 \end{array}$ Etilmetilpropilamina

### Observație

Radicalii organici din structura aminelor secundare sau terțiare pot fi identici sau diferiți.

O amină este *primară*, *secundară* sau *terțiară* în funcție de numărul radicalilor organici din structura ei: unul, doi sau trei.

În molecula aminelor, asemănător amoniacului, atomul de azot formează trei legături cu atomii de hidrogen, orientate după trei vârfuri ale unui tetraedru regulat și are o pereche de electroni neparticipanți care ocupă cel de-al patrulea vârf al tetraedrului.







# 6

# LIBRĂRIA DELFIN Noțiuni de biochimie

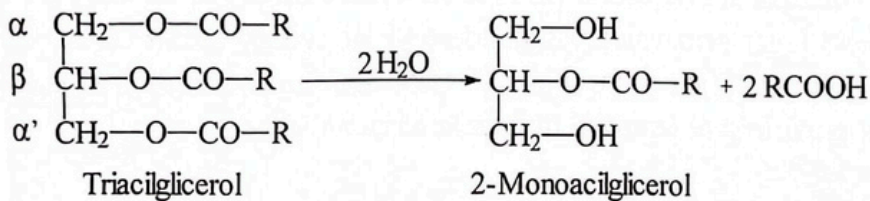
## Hidroliza enzimatică a grăsimilor

Triacilglicerolii constituenții majoritari ai lipidelor (peste 95 %) au ca rol principal stocarea energiei și eliberarea la nevoie a acizilor grași pentru procesele de oxidare din țesuturi. Trigliceridele din țesutul adipos și din celelalte țesuturi reprezintă cel mai important depozit de rezerve energetice ale organismului (cca. 135.000 Kcal pentru un adult normal).

Digestia intestinală a lipidelor alimentare este precedată de hidroliza triacilgliceridelor realizată de lipazele din sucul pancreatic.

Hidroliza enzimatică a grăsimilor este o reacție de substituție.

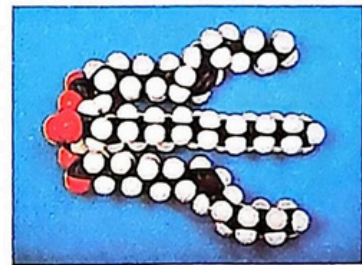
Lipaza (*triglicerid-lipaza*) are acțiune specifică la nivelul legăturilor din pozițiile  $\alpha$  și  $\alpha'$  ale trigliceridelor.



Acizii grași liberi și 2-monoacilglicerolul sunt absorbiți apoi prin difuzie liberă, prin mucoasa intestinală. Mucoasa intestinală asigură resinteza triacilglicerolilor din acizi grași și 2-monoacilglicerol. Din celulele mucoasei intestinale triacilglicerolii sunt preluați în limfă și trecuți în sânge.

### Știați că...

**Chilomicronii** sunt particule sferice de mici dimensiuni constituite la exterior din lipoproteine plasmatică și fosfolipide, ce asigură transportul trigliceridelor incluse în acestea, din intestin (unde se formează) până la țesuturi.



Model structural compact al unei gliceride

### Observație

În sânge se găsesc pe lângă trigliceride și acizi grași liberi, colesterol, fosfolipide – toate acestea constituind lipidele serice totale.

### Aplicații

1. Hidroliza unei gliceride consumă 0,027 g apă (randament 100 %). Știind că prin hidroliză se obține un amestec de acid palmitic și stearic și că masa de acid palmitic este de 0,256 g, masa de acid stearic din amestecul celor doi acizi este:

- A. 0,072 g
- B. 0,112 g
- C. 0,142 g
- D. 0,284 g
- E. 0,512 g

UMF-CD (2004)

2. Pentru o trigliceridă numărul de grupe metilen este 46. Triglicerida este:

- A. dioleopalmitina
- B. distearooleina
- C. distearopalmitina
- D. dioleostearina
- E. trioleina

UMF-CD (2003)